

ESTADO DE SOBREPESCA EN LAS ISLAS CANARIAS

Gonzalo Pérez-Rosales Blanch

Curso 2013/2014

Dr. José Juan Castro Hernández

Trabajo Fin de Título para la obtención
del Graduado en Ciencias del Mar.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
LA SOBREPESCA	3
LA PESCA EN LAS ISLAS CANARIAS	5
ESPECIES DE INTERÉS PESQUERO	6
TIPOS DE PESQUERÍAS	8
ESTADO GENERAL DE CANARIAS	9
2. MATERIAL Y MÉTODOS	10
3. RESULTADOS	11
3.1. PESCA PROFESIONAL ARTESANAL	11
3.2. PESCA RECREATIVA	14
3.3. ESTADO DE LOS RECURSOS	17
4. DISCUSIÓN	20
5. CONCLUSIÓN	25
6. BIBLIOGRAFÍA	26

1. Introducción

La sobre pesca

El incremento de la demanda mundial de recursos pesqueros está estrechamente ligada al aumento demográfico mundial (Gutierrez *et al.*, 2011 y FAO, 2012). Los peces son la principal fuente de proteínas animales para 1000 millones de personas (FAO, 2007). En el año 2010, la demanda de productos de la pesca supuso unos 128 millones de toneladas, es decir, 18,4 Kg por persona (FAO, 2012). El problema es que con la actual tendencia demográfica, se prevé que la demanda ascienda a los 172 millones de toneladas en el año 2021 (FAO, 2012), valor que el mar no va a poder sostener.

Ya en los años setenta, Gulland (1970, 1971) estimó que la producción máxima de los mares, sin incluir los cefalópodos, estaba en torno a los 100 millones de toneladas anuales. Además, debido a dificultades de gestión, el propio autor recalcó que esta primera estimación debería ser revisada a la baja, siendo más cercana a la realidad una producción de 80 millones de toneladas. Desgraciadamente, estudios recientes demuestran que Gulland no se alejó mucho de la realidad, y el problema es, que actualmente, el conjunto de las pesquerías mundiales generan una captura total que oscila en torno a los 80 millones de toneladas anuales (Castro, 2013). Esto significa, que las pesquerías mundiales, espoleadas por la elevada demanda de producto pesquero, capturan incluso por encima de lo que el mar puede producir, sometiendo a los stocks a una tremenda presión.

A raíz de esta demanda, la producción de pescado y productos pesqueros para el año 2012, según el Departamento de Pesca de la FAO (FAO, 2012), fue aproximadamente 148,5 millones de toneladas (Mt) procedentes de dos fuentes principales: la primera, las capturas con un total de 88,6 Mt, de las cuales 77,4 Mt fueron marinas y 11,2 Mt continentales; y la segunda, la acuicultura con 59,9 Mt. Ligada a esta producción, su comercialización, no menos importante, ha alcanzado valores superiores a los 90.000 millones de euros (FAO, 2012). Además, hay que destacar, que la pesca proporciona gran número de empleo y tiene una gran importancia en la seguridad alimentaria y en la mitigación y prevención de la pobreza mundial. Ya en 2006, más de 200 millones de personas en todo el mundo dependían del sector de la pesca como único medio de subsistencia y alimentación (FAO, 2007; FAO 2012).

Desde el origen de las primeras civilizaciones humanas, la necesidad y la búsqueda de alimento contribuyeron al inicio de la pesca. A pesar de ya existir casos puntuales de sobre pesca en el pasado (Castro, 2013), no fue hasta mediados del siglo XX cuando se puede empezar a hablar de una clara situación de sobreexplotación. El continuo aumento de la población mundial, y la indudable contribución en innovación, descubrimientos y mejora tecnológica- que supusieron eventos tan importantes como la Revolución Industrial o la I y II Guerra Mundial- provocaron que el océano se empezara

a explotar sin ningún tipo de control y barrera, capturando mucho más de lo que los mares pueden ofrecer y alcanzando en la actualidad, una situación cercana al colapso total (Pauly y MacLean, 2003; Gutierrez *et al.*, 2011). Esta crisis es la que se tratará de reflejar en este trabajo para el caso concreto de las Islas Canarias.

Si se observa la tendencia de la evolución de la pesca y la acuicultura hasta el año 2010 (Fig. 1), se puede malinterpretar y pensar que la solución a esta crisis podría ser el cultivo de organismos marinos. El problema es que la acuicultura de organismos carnívoros no es independiente de la pesca y depende del recurso pesquero, sobre todo para la fabricación de piensos y aceites usados como alimento. Por ello, este sector también se encuentra obstaculizado por las deficiencias en la gobernanza, ordenación y prácticas de la pesca contribuyendo también a su sobreexplotación.

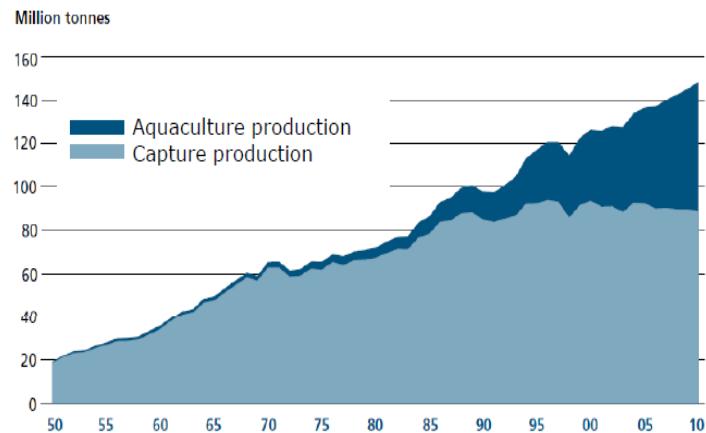


Figura 1: Evolución de la producción mundial de la pesca de captura y acuicultura hasta el año 2010 (FAO, 2012).

El último informe sobre el estado de los recursos pesqueros, elaborados por la FAO (2012), proporciona datos muy preocupantes. Entre 1975 y 2009, muchas poblaciones de interés pesquero han alcanzado un claro estado de colapso, aumentando las poblaciones sobreexplotadas y disminuyendo las que no se encontraban totalmente explotadas (Fig. 2). Según Myers y Worm (2003), la pesca industrial ha reducido la comunidad de peces en un 80% en sólo 15 años de actividad. Es decir, en la actualidad, tras 70 años de explotación industrial, quedarían menos del 20% de la biomasa de peces existente a mediados del siglo XX. Por otro lado, la biomasa de los grandes predadores (atunes, peces espada, tiburones, etc.) es en estos momentos sólo el 10% de lo que había antes del periodo industrial.

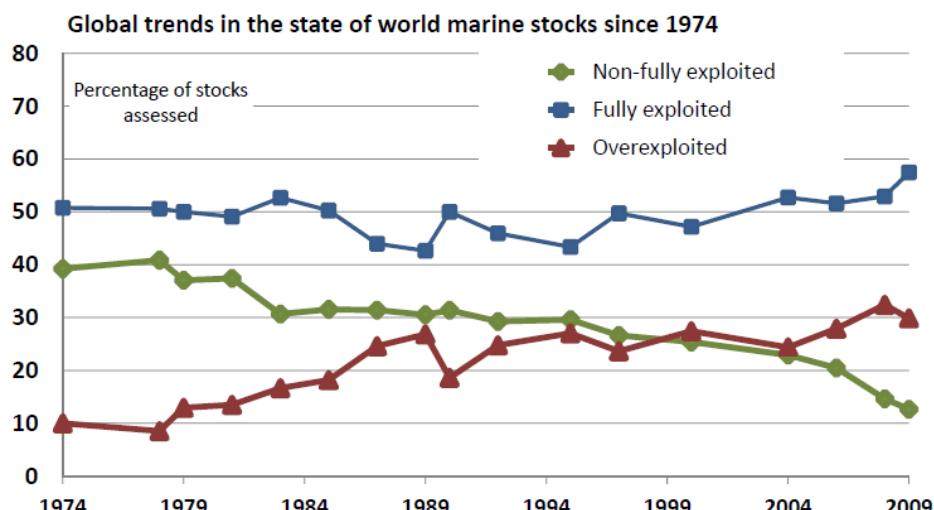


Figura 2. Tendencia mundial de los stocks marinos desde 1974 (FAO, 2012)

Vista la tendencia mundial de las poblaciones marinas de interés pesquero, donde el 88% de los stocks se encuentran totalmente explotados o sobreexplotados (Fig. 2), no cabe duda de que el sistema necesita un cambio. Existen numerosas propuestas para solucionar este problema, pero lo que está claro es la necesidad de cooperación e implicación entre pescadores, ya sea profesionales o recreativos, políticos y científicos para, de esta manera, establecer medidas correctoras que garanticen una gestión eficaz del recurso y alcanzar una ordenación pesquera orientada a la sostenibilidad de la pesca, tanto a nivel transnacional como de circunscripción nacional.

La pesca en las Islas Canarias

Las Islas Canarias son un archipiélago que se localizan a escasa distancia del noroeste del continente africano (100 km en su menor distancia), entre los 27° 37' N - 29° 25' N y los 13° 20' W - 18° 10'W (Fig. 3). Todo el archipiélago se caracteriza por su naturaleza volcánica y su orografía montañosa, siendo esta última más acusada en las islas más occidentales, geológicamente más recientes y en su estado juvenil, que las islas orientales, más antiguas y afectadas por la erosión (Carracedo, 2012).

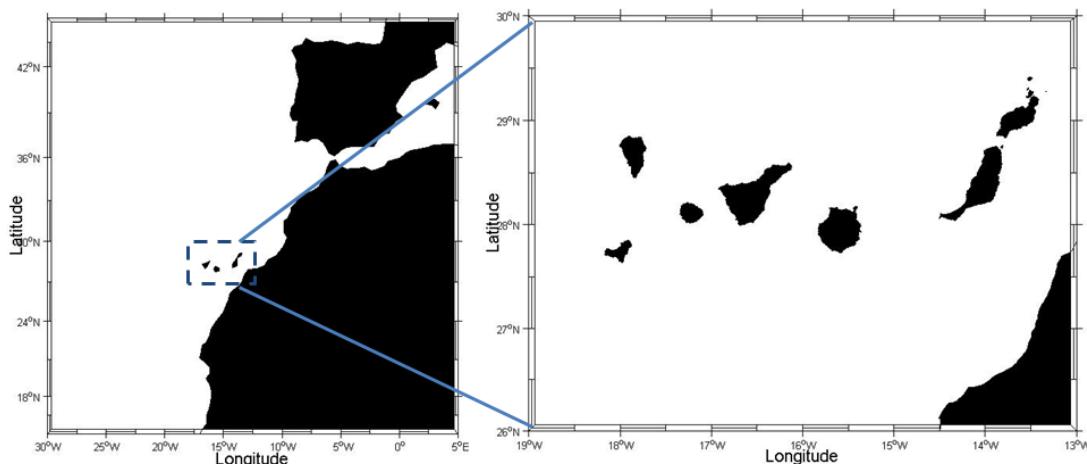


Figura 3: Situación geográfica de las Islas Canarias (Matlab).

El entorno oceánico de las islas se caracteriza por la disposición transversal de las islas a la Corriente de Canarias, la cual fluye paralela a la costa africana en la dirección N-S, y la influencia del afloramiento norteafricano causado por los vientos alisios (Arístegui *et al.*, 1996).

Como consecuencia del obstáculo que provocan las islas, fruto de su elevación sobre el nivel del mar, se produce lo que se conoce como efecto masa de isla, que se caracteriza por permitir en la parte de sotavento un aumento de biomasa y producción planctónica en la estela de la isla (Hernández-León, 1990; Arístegui *et al.*, 1989).

La oceanografía de las islas está influenciada por la presencia de frentes y filamentos que se desprenden del afloramiento africano entre los 29 y los 27°N (Fig. 4). Estos parten desde las aguas frías y ricas en nutrientes de la plataforma continental hacia las aguas oceánicas, jugando un papel determinante en la distribución de las especies (Bas *et al.*, 1995). Además, las zonas de contacto entre estas aguas, que suelen caracterizarse por ser áreas muy productivas (Bas *et al.*, 1995), juegan un papel fundamental en la distribución y orientación de las especies de peces y cefalópodos que realizan migraciones latitudinales estacionales (González-Ramos, 1992; Hernández-García, 1995; Bas *et al.*, 1995).

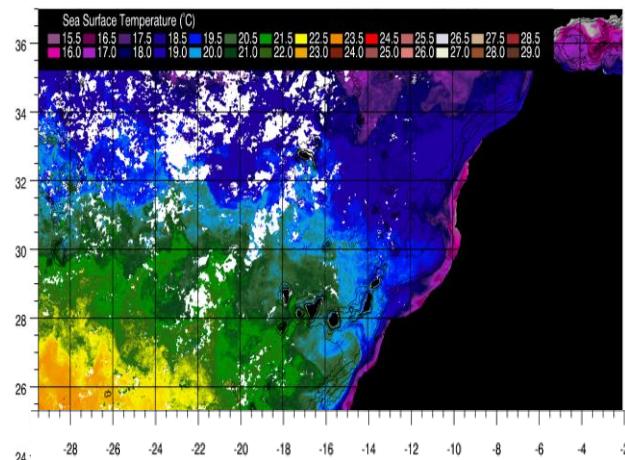


Figura 4. Imagen de la temperatura superficial del mar para las Islas Canarias. Se observa el afloramiento de la costa africana con sus respectivos frentes y los remolinos que se forman (Marinemet, 24th May 2013).

Por otra parte, las islas del archipiélago canario se caracterizan por presentar una estrecha, casi nula, discontinua y abrupta plataforma insular, la cual, a pesar de la relativa proximidad a las áreas productivas del afloramiento norteafricano, no permite una elevada productividad pesquera. Además, esta escasa plataforma presenta una compleja orografía submarina, marcada por la presencia de escollos y una gran pendiente, alcanzándose en muchos casos los 1000 m de profundidad a muy escasa distancia de la costa, lo que también limita el tipo de pesquerías que se pueden practicar en estas aguas (Bas *et al.*, 1995).

Especies de interés pesquero

Las principales especies objeto de explotación por parte de la flota artesanal que pesca en aguas de Canarias son:

- **Recursos pelágicos costeros y meso-batipelágicos.** Los pelágicos costeros, donde se encuentran principalmente, la sardina (*Sardina pilchardus*), la alacha

(*Sardinella aurita* y *S. maderensis*), la caballa (*Scomber colias*), el chicharro (*Trachurus picturatus*) y la boga (*Boops boops*), así como algunas otras de menor importancia (Pastor y Delgado de Molina, 1985; Bas *et al.*, 1995; González, 2008).

- **Recursos Pelágicos oceánicos y/o grandes migradores.** Este grupo está constituido por el patudo (*Thunnus obesus*), listado (*Katsuwonus pelamis*), rabil (*T. albacares*), atún blanco (*T. alalunga*), atún rojo (*T. thynnus*), pez espada (*Xiphias gladius*), aguja blanca (*Tetrapturus albidus*) y aguja azul (*Makaira nigricans*). Su pesca está condicionada por los patrones migratorios de cada especie, por lo que su pesquería es estacional y tiene lugar fundamentalmente en verano para las especies más abundantes (e.g. listado) (González-Ramos, 1992; Bas *et al.*, 1995; Ganzedo-López, 2005).
- **Recursos bento-demersales litorales.** Las especies más importantes son espáridos tales como el: bocinegro (*Pagrus pagrus*), breca (*Pagellus erythrinus*), besugo (*P. acarne*), sargos (*Diplodus spp.*), salema (*Sarpa salpa*), chopo (*Spondylisoma cantharus*) y sama (*Dentex (Cheimerius) gibbosus*), seguido de los serránidos como las: cabrillas (*Serranus cabrilla* y *S. atricauda*), mero (*Epinephelus marginatus*) y abade (*Mycteroperca fusca*). El pulpo (*Octopus vulgaris*), choco (*Sepia officinalis*), la vieja (*Sparisoma cretense*), el gallito (*Stephanolepis hispidus*) y el salmonete (*Mullus surmuletus*), entre otras muchas especies también muy importantes para la pesquería de las nasas. Todas estas especies también se encuentran sometidas a una gran presión de la pesca recreativa (González, 2008).
- **Recursos de aguas profundas.** A pesar de no existir muchos estudios sobre la biología de las especies de aguas profundas, algunas son objeto de intensa explotación pesquera, tales como el: agriote (*Phycis physis*), pejeconejo (*Promethichthys prometheus*), cherne (*Polyprion americanus*), merluza (*Merluccius merluccius*), jediondo (*Mora moro*); fulas de altura (*Beryx spp.*), camarón narval (*Plesionika narval*) y camarón soldado (*Plesionika edwardsii*) (González, 2008).
- **Recursos marisqueros litorales.** Entre los recursos de marisqueo litoral, quizás sean los pequeños cangrejos los que sufren una mayor presión pesquera, fundamentalmente por su utilidad como carnada para la captura de viejas. Por otra parte, algunos moluscos gasterópodos tales como lapas y, en menor medida, los burgados (*Osilinus spp.*) son también capturados con cierta intensidad (González, 2008).

Tipos de pesquerías

Debido a las características anteriormente mencionadas de la plataforma insular, que limitan la actividad pesquera a aguas costeras, a diferencia de las pesquerías industriales que operan en el gran afloramiento africano, las pesquerías influyentes sobre los stocks canarios son, básicamente, de tipo artesanal y recreativo (Fig. 5 y 6 respectivamente).

En Canarias, la pesca profesional es de tipo artesanal, realizada desde pequeñas embarcaciones de carácter polivalente, generalmente antiguas u obsoletas y mayoritariamente de madera (Bas *et al.*, 1995; González y Lozano, 1996; Pajuelo, 1997). Frecuentemente, la actividad extractiva se efectúa con ayuda de artes fijas, tales como los trasmallos, cazonales, pequeños palangre y, de forma principal, nasas. Esta captura se descarga en una gran variedad de playas, refugios y puertos, lo cual ha dificultado el establecer un control efectivo del nivel de explotación que realiza la flota de pesca. El control empezó a sistematizarse a partir de la introducción de los puntos de primera venta en 2006. Previamente a esta fecha, se carece de información pesquera mínimamente fiable que permita aplicar los métodos de evaluación pesquera al uso (Guerra-Sierra & Sánchez-Lizaso, 1998).

La pesquería arsenal muestra una marcada estacionalidad en relación a las especies objetivo, que viene establecida por la presencia de las diferentes especies de túnidos a lo largo del año (Bas *et al.*, 1995). La versatilidad de la mayoría de las embarcaciones permite que estos barcos se dediquen a la nasa, trasmallo y otras artes menores de octubre a mayo, y abandonen esta pesca para capturar túnidos, principalmente listado, durante los meses de verano (de mayo a octubre, dependiendo de los años), mediante cebo vivo.

Las capturas presentan una alta diversidad específica y los rendimientos, por unidad de esfuerzo o pescador, se encuentran en continuo crecimiento. Por otro lado, los canales de comercialización de estas pesquerías son inadecuados.

Por otro lado, las pesquerías recreativas son aquellas que se realizan por entrenamiento, deporte o afición y sin ánimo de lucro (MAPyA, 2006). Están formadas por la pesca desde embarcación deportiva, la pesca desde orilla y la pesca submarina. Se definen como aquellas actividades donde las capturas de peces u otros animales se realizan como deporte u ocio, aunque en algunos, casos con la posibilidad añadida de obtener beneficios secundarios como el consumo propio o su venta (Trujillo, 2013). A pesar de que normalmente se critica a las pesquerías profesionales e industriales por la mala gestión que han hecho del recurso pesquero llevado a un estado de casi colapso, no hay que olvidar, el papel muy importante, que juegan las pesquerías recreativas en la reducción de los stocks, tal y como apuntaron Cooke y Cowx (2006). Estas ejercen una tremenda presión sobre los recursos litorales (MAPyA, 2006) consecuencia del auge de licencias recreativas en los últimos años (Dr. J.J. Castro, comm.pers; MAPyA, 2006).



Figura 5: Barco de pesca artesanal descargando capturas en Arguineguín



Figura 6: Pescadores recreativos en el muelle del Puerto de la Luz, Las Palmas de Gran Canaria.

Estado general de Canarias

Como se ha comentado anteriormente, las pesquerías mundiales y en particular la pesquería canaria se encuentra en una situación clara de declive donde, si no cambia el actual plan de gestión, se llegará a su colapso. Gran parte de los stocks de interés pesquero se encuentran actualmente sobreexplotados en aguas de Canarias (González, 2008).

Clara evidencia de ello es la disminución en la productividad de los caladeros (Castro *et al.*, 2003; Rodríguez-Mancera y Castro, 2004). Esto es debido al continuo aumento y al excesivo esfuerzo pesquero consecuencia de la progresiva sobredimensionalización de la flota, profesional y recreativa, e infraestructuras asociadas a la misma (Sistiaga, 2011; Morales-Maya, 2011).

Además, en el caso de Canarias, la situación es aún más dramática ya que, escasean los datos históricos de capturas y esfuerzo, imprescindibles para elaborar correctos estudios de evaluación pesquera de los stocks y para poder establecer un plan de gestión eficiente (Couce-Montero, 2009; Martínez-Saavedra, 2011). Es por ello, que a lo largo de este estudio, se va a tratar de mostrar como en los últimos 40 años los recursos y la actividad pesquera han disminuido de manera drástica, así como apuntar hacia posibles estrategias alternativas orientadas a la recuperación y la sostenibilidad. En este sentido, se plantea la idoneidad de un modelo de cogestión, que ya ha demostrado ser posible y consecuencias positivas en otros lugares del mundo (Gutiérrez *et al.*, 2011).

2. Material y métodos

La realización de este trabajo se basa a una revisión de toda la información bibliográfica existente, desde libros divulgativos y técnicos, a documentos oficiales y artículos científicos, incluyendo dentro de este último, publicaciones y tesis doctorales y de master.

Entre otros, se ha usado de forma preferencial la Memoria Científico Técnica de los Recursos Pesqueros de Canarias (REPESCAN) (González, 2008), además de información obtenida de: Bas *et al.*, (1995), Espino *et al.*, (2006) y Castro y Hernández-García (2012).

Para los estudios de evaluación pesquera, realizados por miembros del Departamento de Biología de la ULPGC, se han utilizado las bases de datos de captura y esfuerzo existentes de la fracción de la flota artesanal con base en el Puerto de Mogán. Dichas bases de datos han sido obtenidas a partir de vales de compra de capturas realizadas por un mayorista (La Moganera) (González-Pajuelo, 1995; Hernández-García *et al.*, 1998) así como a través de encuestas orientadas a la aplicación de modelos de evaluación para pesquerías con pocos datos Gómez-Muñoz (1989).

Además, en el trabajo, se han reflejado las tablas y figuras gráficas que resumen las estadísticas pesqueras de primera venta para el total del archipiélago. Estas han sido obtenidas directamente del recurso electrónico que ofrece la “Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas” del Gobierno de Canarias.

Otra fuente de información consultada ha sido el “Foro Técnico: La Pesca en Gran Canaria” organizado por la ULPGC en enero del 2013 (Castro y Bilbao-Sieyro, 2013). Las diferentes conferencias y el debate que tuvo lugar al final del mismo aportan información sobre la situación actual de la pesca en las islas desde diferentes puntos de vista.

Por último, destacar, que también se han utilizado, de forma preferente, programas como el Matlab y el Excel, y diferentes páginas web de fundamento científico para la obtención de imágenes propias.

3. Resultados

Los resultados se dividirán en tres apartados principales y se centrarán mayoritariamente en el caso concreto de la isla de Gran Canaria. Estos son: el estado de la pesca profesional artesanal, el estado de la pesca recreativa y el estado en el que se encuentran los recursos.

3.1. Pesca profesional artesanal

Una buena manera de evidenciar la clara situación de sobrepesca y el declive del sector pesquero es a partir del estudio del número de pescadores profesionales registrados (Fig. 7), el número de buques y TRB (Arqueo bruto) (Fig. 8) y la contribución de la pesca profesional al PIB (Fig. 9).

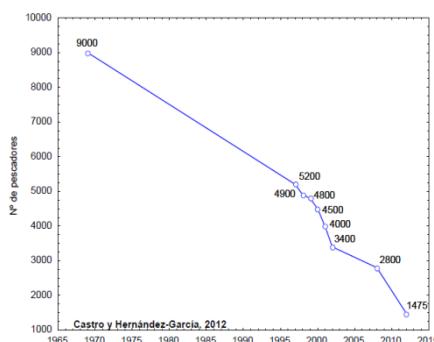


Figura 7: Evolución temporal del nº pescadores en la isla de Gran Canaria (Castro y Hernández-García, 2012).

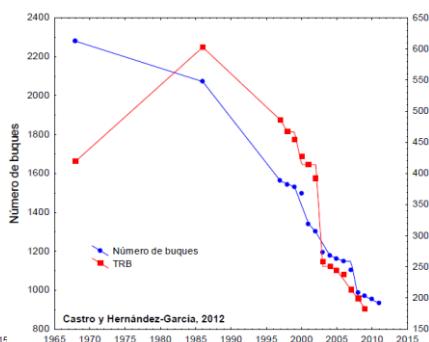


Figura 8: Evolución temporal del nº de buques y el TRB en la isla de Gran Canaria (Castro y Hernández-García, 2012).

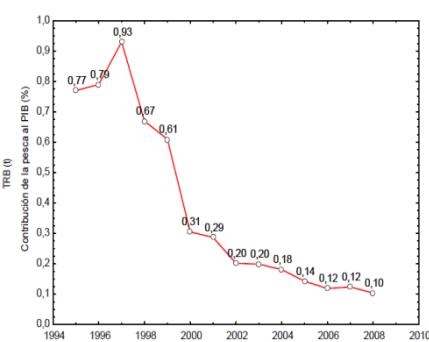


Figura 9: Contribución de la pesca profesional artesanal al Producto Interior Bruto de Gran Canaria (INE) (Castro y Hernández-García, 2012).

Como se observa en las gráficas (Fig. 7 y 8), el número de pescadores profesionales y el número de buques han reducido significativamente entre los años 1969 y 2012, aproximadamente un 84% y un 58% respectivamente. A su vez, de manera paralela, se quiere representar el descenso en la contribución del Producto Interior Bruto (PIB) que supone el sector pesquero en Gran Canaria.

Por otro lado, debido a la falta de un registro real de las capturas de las pesquerías artesanales, se ofrecen las estadísticas pesqueras de primera venta, proporcionadas por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias para las tres modalidades de producción pesquera (Fig. 10). En este caso se han seleccionado los datos citados como de pesca fresca, ya que se asume que se corresponden con los originados por la flota artesanal insular, sobre la que se centrará más atención (Fig. 11). En este sentido, se descartan los datos de pesca congelada que

entendemos se corresponden con descargas de la flota industrial que faena en aguas del continente africano próximo, tales como Marruecos o Mauritania.

a)		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ACUICULTURA	Peso	0,00	1.041.100,00	2.426.000,00	2.028.000,00	2.974.000,00	2.081.000,00	2.043.300,00	1.729.000,00
	Valor	0,00	5.282.936,00	10.002.659,97	8.311.379,96	10.923.549,96	10.639.670,02	10.853.718,99	11.296.210,22
PESCA CONGELADA	Peso	0,00	0,00	0,00	6.483.055,86	7.491.014,02	3.596.542,60	1.069.512,34	1.336.892,00
	Valor	0,00	0,00	0,00	19.834.856,80	16.926.067,80	8.666.027,82	3.569.924,31	3.578.975,71
PESCA FRESCA	Peso	1.779.987,20	1.738.736,22	1.453.489,14	2.748.462,97	2.064.161,96	1.398.576,39	1.571.353,98	3.489.672,77
	Valor	1.221.254,11	1.474.287,13	1.753.246,79	4.049.977,95	4.433.808,77	2.004.353,21	2.606.018,03	3.649.566,03
Total	Peso	1.779.987,20	2.779.836,22	3.879.489,14	11.259.518,83	12.529.175,98	7.076.118,99	4.684.166,32	6.555.564,77
	Valor	1.221.254,11	6.757.223,12	11.755.906,75	32.196.214,71	32.283.426,54	21.310.051,05	17.029.661,34	18.524.751,95

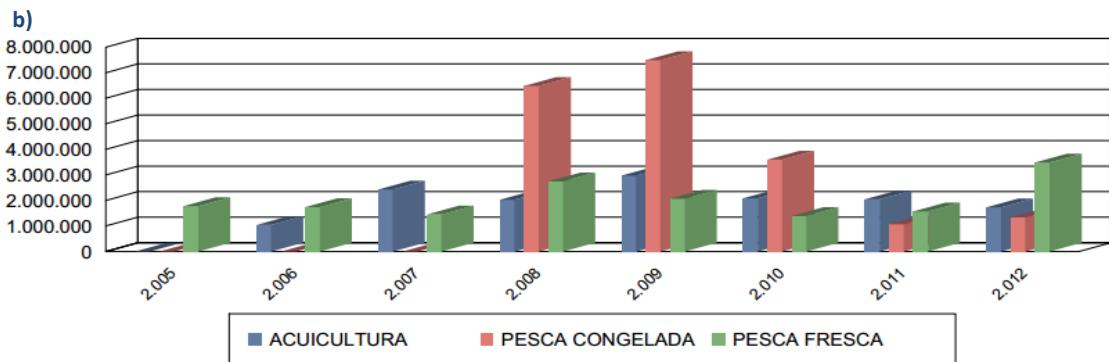


Figura 10: Evolución de la producción de productos pesqueros por modalidad para las Islas Canarias. a) Datos de Primera Venta. Peso expresado en kilogramos (kg) y valor en euros (€); b) Evolución de la producción en kilogramos (Kg) (Viceconsejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas).

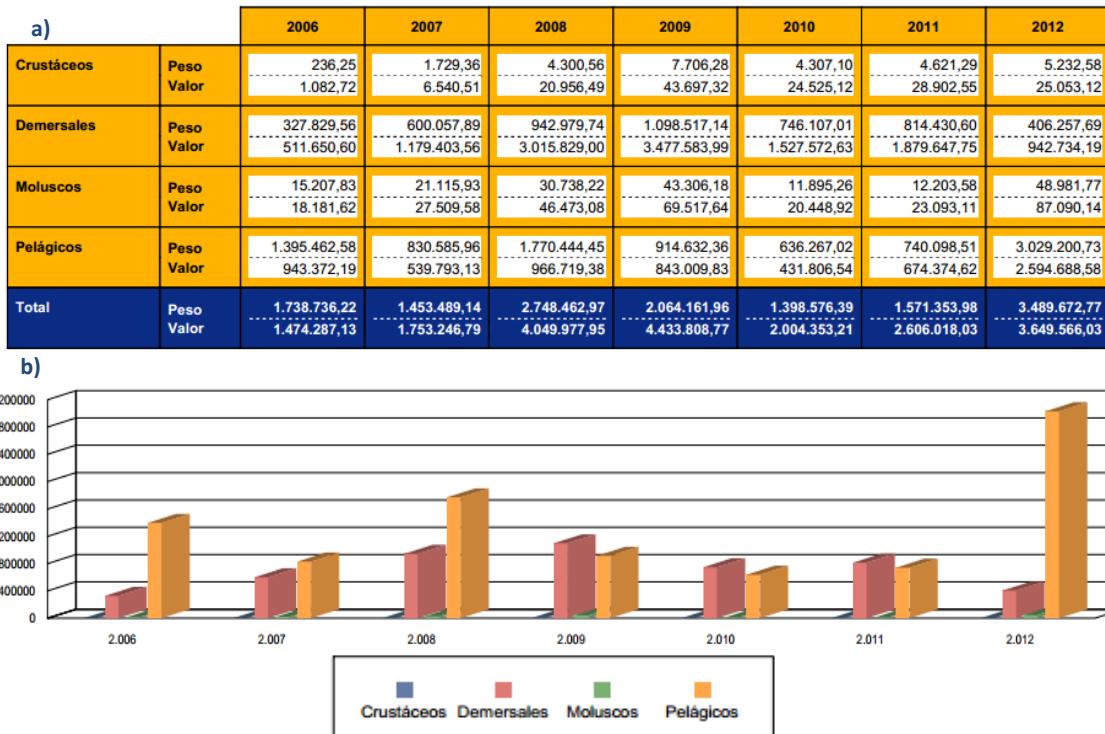


Figura 11: Evolución de la producción de productos pesqueros por grupos biológicos en modalidad Pesca Fresca para Gran Canaria. a) Datos de Primera Venta. Peso expresado en kilogramos (kg) y valor en euros (€); b) Evolución de la producción en kilogramos (Kg) (Viceconsejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas).

Hay que destacar, que los datos aportados por las distintas cofradías de las islas no son completos y los disponibles tampoco tienen una fiabilidad completa, ya que en algunos casos no se registra toda la captura obtenida y también, en determinadas cofradías, se contabiliza como pesca fresca capturas procedentes de la pesca industrial. Además, en los primeros años de instauración del sistema de primera venta, los puntos de toma de información no fueron instalados simultáneamente en todos los puertos pesqueros, cosa que sólo ocurrió a partir del 2008.

En el contexto anterior de falta de series históricas, los registros de capturas dados por “La Moganera” correspondientes a la flota de Mogán, permite establecer una aproximación de tendencia mostrada por las capturas de la isla (Fig. 12 y 13).

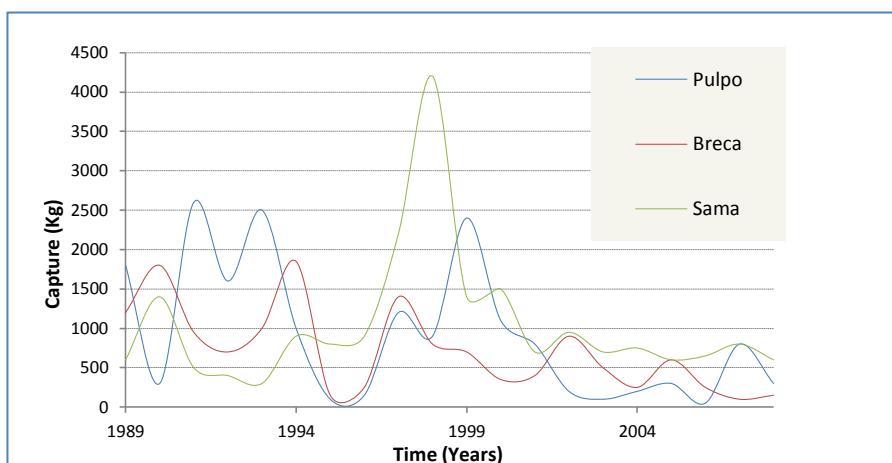


Figura 12: Evolución de las Capturas del: pulpo (*Octopus vulgaris*), breca (*Pagellus erythrinus*) y sama (*Dentex (Cheimerius) gibbosus*). Fuente: Pescadería La Moganera y Cofradía de pescadores de Mogán.

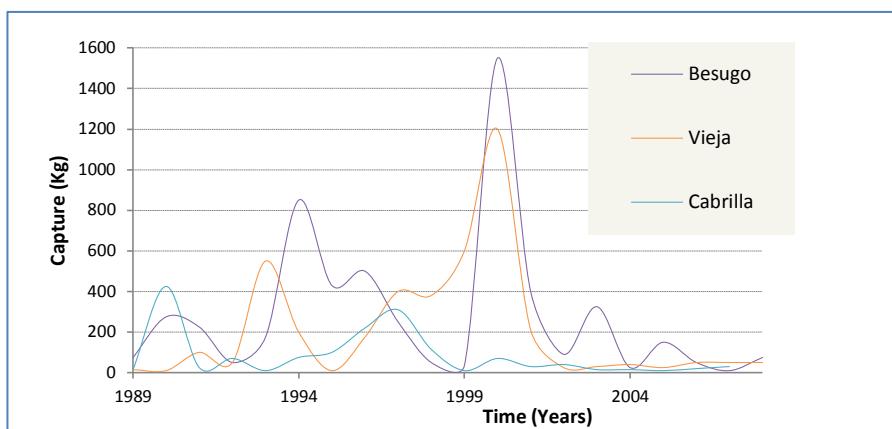


Figura 13: Evolución de las Capturas del: besugo (*Pageyllus acarne*), vieja (*Sparisoma cretense*) y cabrilla (*Serranus cabrilla*). Fuente: Pescadería La Moganera, Cofradía de pescadores de Mogán.

3.2. Pesca Recreativa

Debido a la complejidad en el registro de capturas por parte de la pesca recreativa, la mejor manera de estudiar su contribución a la sobrepesca es a partir del estudio del número de licencias (Tabla 1) y el número de embarcaciones y mareas (Tabla 2), es decir, el esfuerzo pesquero que suponen.

En primer lugar, comentar que existen cuatro tipos de licencias dentro de la pesca marítima de recreo:

- a) Licencia de 1^a clase: es la que autoriza la práctica de la pesca de recreo desde embarcación, utilizando curricán en superficie.
- b) Licencia de 2^a clase: Habilita la práctica de la pesca recreativa submarina, a pulmón libre.
- c) Licencia de 3^a clase: Autoriza la práctica de pesca de recreo en superficie, efectuada desde tierra o desde embarcación sin utilizar el curricán en superficie.
- d) Licencia colectiva: Para el ejercicio de la pesca recreativa colectiva o deportiva realizada desde embarcaciones dedicadas a esta actividad con carácter empresarial.

Tabla 1: Tasas por licencia de pesca recreativa en las Islas Canarias el año 2005 (MAPyA, 2006 y elaboración propia).

Clase	Nº Total de Licencias/Total Ingresos (€)															
	Nº 1		Nº 1 y 2		Nº 1, 2 y 3		Nº 1 y 3		Nº 2 y 3		Nº3		Nº2		Total	
Isla	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€
Gran Canaria	414	11207	5	237	5	305	99	4021	54	1828	5103	69146	2	41	5682	86785
Fuerteventura	181	4900	2	95	7	427	65	2640	18	609	1303	17656	0	0	1576	26327
Lanzarote	221	5982	0	0	1	61	28	1137	6	203	881	11938	0	0	1137	19321
El Hierro	17	460	1	47	1	61	4	162	3	102	354	4797	11	223	391	5852
La Gomera	49	1326	0	0	0	0	20	812	4	135	206	2791	7	142	286	5206
La Palma	46	1245	0	0	3	183	15	609	12	406	636	8618	43	873	755	11934
Tenerife	268	7254	4	190	19	1158	87	3534	80	2709	5959	76679	258	5239	6675	96763
Islas Canarias	1196	32374	12	569	36	2195	318	12915	177	5992	14442	191625	321	6518	16502	252188

A pesar de tratarse de datos antiguos, ya se puede empezar a comprender la sobredimensionalización que supone la pesca recreativa y su más que importante contribución a la economía por la gran cantidad de beneficios que provoca. Además, se trata de un sector que se encuentra en continuo crecimiento y que cada vez implica a un mayor número de personas.

Prueba de ello, es el pico en la concesión de licencias que hubo en 2009 siendo estas cercanas a 45.000 para el conjunto de las islas (Fig. 14) y que permitió alcanzar las

116.000 licencias vigentes en el año 2011 para el conjunto del Archipiélago (Dr. J.J. Castro, comm.pers). Este hecho resulta alarmante y peligroso porque ya en el año 2005, con solo 48.000 licencias supusieron aproximadamente un 40% de las capturas totales en Canarias, alcanzando en Gran Canaria el 63% (MAPyA, 2006). Hay que tener en cuenta, que las vigencias de las licencias son de tres años de duración. Esto significa que las altas anuales han de sumarse a las de los dos años anteriores.

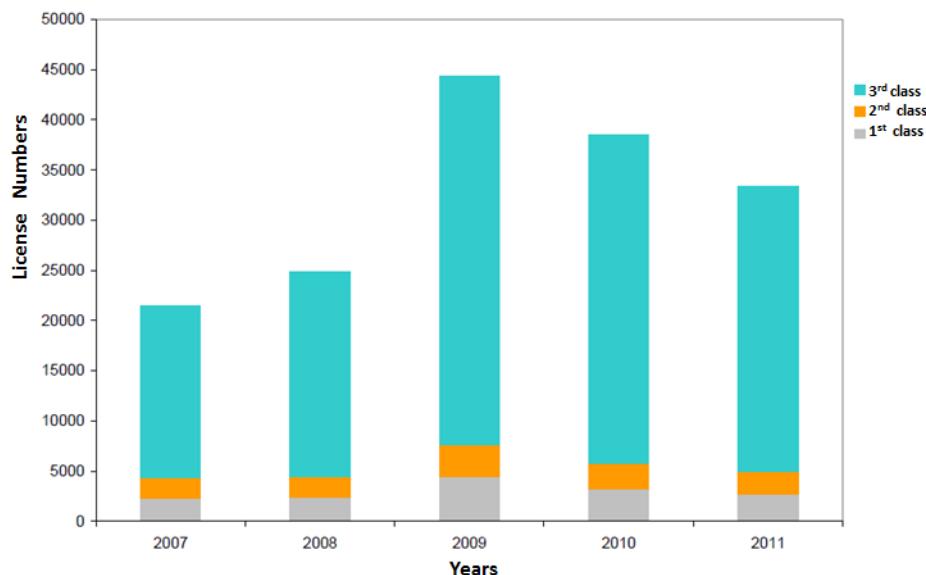


Figura 14: Concesión de licencias de pesca marítima de carácter recreativo (MAAyMA, 2011).

La gran mayoría de las licencias son para la práctica de pesca recreativa en superficie desde costa. Según Pascual-Fernández (2012), esta pesca de bajura tiene un rendimiento de 0,75 pez/pescador/hora y ejerce una gran presión sobre las especies que se encuentran más cercanas a la costa. Por otro lado, los pescadores desde embarcación alcanzan los 0,9 pez/pescador/hora y la pesca submarina los 1,25 pez/pescador/hora.

Además, MAPyA (2006), estableció que para el conjunto de las Islas Canarias existía una media de 43 salidas anuales por titular de licencia de pesca recreativa y acompañantes desde embarcación. Los resultados de mareas y horas de dedicación se encuentran en la tabla 2:

Tabla 2: Mareas de pesca marítima de recreo para el año 2005 (MAPyA, 2006 y elaboración propia).

Estimación del Nº de mareas y horas de pesca marítima de recreo					
Isla	Media de mareas por titular	Media horas por titular	Nº Licencias	Estima mareas totales	Estima horas totales
Gran Canaria	45	5	5682	102276	511380
Lanzarote	34	6	1137	15463	92778
Fuerteventura	32	5	1576	20172	100860
Tenerife	42	5	6675	107100	535500
La Palma	29	4	755	8758	35032
La Gomera	73	5	286	8351	41755
El Hierro	47	5	391	7350	36750
Islas Canarias	43	5	16502	269470	1354055

El número total de jornadas de pesca está condicionado por una gran cantidad de factores y la situación actual de la población canaria. A causa de la crisis y el desempleo, se prevé, que cada vez son más las personas que dedican sus horas libres a este tipo de pesca. Este hecho resulta alarmante porque ya para el año 2005, antes de la actual crisis económica, el número total de mareas (días) era cercano al cuarto de millón suponiendo un total de aproximadamente 1.354.000 horas anuales de esfuerzo pesquero, a las cuales, hay que sumarle el total de horas dedicadas a la pesca desde tierra firme.

De estos resultados, se obtuvo que la pesca recreativa en 2005 alcanzara las 6.700 t, (5.532 t en la pesca recreativa de bajura y unas 1.204 t en la pesca recreativa de altura), una cifra ligeramente inferior a las 10.500 t obtenidas por la flota artesanal en el mismo año (MAPyA, 2006). Partiendo de estas cifras, y extrapolando al número total de licencias de pesca vigente en 2011, actualmente la pesca recreativa puede estar teniendo un impacto superior al de la pesca profesional. No obstante, en 2005, la pesca de recreo, entre amarres, licencias, embarcaciones y otros/as, representó alrededor de 117 millones de € anuales, mientras que el valor añadido generado por la pesca profesional fue de sólo 9 millones de € (MAPyA, 2006), lo que pone de relieve la importancia económica de la pesca recreativa en las islas.

3.3. Estado de los recursos

Tal y como se muestra en las tablas 3, 4 y 5, la gran mayoría de las especies objetivo de la pesquería se encuentran en una situación de sobrepesca (González, 2008), sin que se establezcan las suficientes medidas de gestión. Este hecho se acentúa en las especies bento-demersales, donde converge la presión de las flotas profesionales y de la pesca recreativa.

Tabla 3: Tabla resumen de las principales especies objeto de explotación para las Islas Canarias (González, 2008; Espino *et al.*, 2006; MAPyA, 2006; Viceconsejería de agricultura, ganadería, pesca y aguas, 2009; y elaboración propia).

PELÁGICOS COSTEROS Y MESOBATIPELÁGICOS	EXPLOTACIÓN	AMENAZAS PRINCIPALES	TALLA MININA CAPTURA	MEDIDAS DE GESTIÓN
Alacha (<i>Sardinella aurita</i>)	FALTAN ESTUDIOS TEMPORALES	PESCA ARTESANAL	NO REGULADA	NINGUNA
Boga (<i>Boops boops</i>)	FALTAN ESTUDIOS TEMPORALES	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	11 cm	NINGUNA
Caballa (<i>Scomber colias</i>)	FALTAN ESTUDIOS TEMPORALES	PESCA ARTESANAL	18 cm	NINGUNA
Chicharro (<i>Trachurus picturatus</i>)	FALTAN ESTUDIOS TEMPORALES	PESCA ARTESANAL	15 cm	NINGUNA
Sardina (<i>Sardina pilchardus</i>)	FALTAN ESTUDIOS TEMPORALES	PESCA ARTESANAL	11 cm	NINGUNA

Tabla 4: Tabla resumen de las principales especies objeto de explotación para las Islas Canarias (González, 2008; Espino *et al.*, 2006; MAPyA, 2006; Viceconsejería de agricultura, ganadería, pesca y aguas, 2009; ICCAT y elaboración propia).

PELÁGICOS OCEÁNICOS Y/O GRANDES MIGRADORES	EXPLOTACIÓN	AMENAZAS PRINCIPALES	TALLA MININA CAPTURA	MEDIDAS DE GESTIÓN
Atún blanco (<i>Thunnus alalunga</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	3,2 Kg	TAC
Atún rojo (<i>Thunnus thynnus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	30 Kg	TAC
Listado (<i>katsuwonus pelamis</i>)	POCO PROBABLE	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	NO REGULADA	NINGUNA
Marlín azul (<i>Makaira nigricans</i>)	INDETERMINADO	PESCA DEPORTIVA	NO REGULADA	NINGUNA
Marlín blanco (<i>Tetrapturus albidus</i>)	INDETERMINADO	PESCA DEPORTIVA	NO REGULADA	NINGUNA
Patudo (<i>Thunnus obesus</i>)	RMS	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	3,2 Kg	REGULADA
Pez espada (<i>Xiphias gladius</i>)	INDETERMINADO	PESCA RECREATIVA (DEPORTIVA)	NO REGULADA	NINGUNA
Rabil (<i>Thunnus albacares</i>)	INFERIOR AL RMS	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	3,2 Kg	NINGUNA

Tabla 5: Tabla resumen de las principales especies objeto de explotación para las Islas Canarias (González, 2008; Espino *et al.*, 2006; MAPyA, 2006; Viceconsejería de agricultura, ganadería, pesca y aguas, 2009; Rodríguez-Mancera y Castro, 2004; y elaboración propia).

DEMERSALES LITORALES	EXPLOTACIÓN	AMENAZAS PRINCIPALES	TALLA MININA CAPTURA	MEDIDAS DE GESTIÓN
Abade (<i>Myctoperca fusca</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	35 cm	NINGUNA
Besugo (<i>Palleus acarne</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	12 cm	NINGUNA
Bocinegro (<i>Pagrus pagrus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	33 cm	NINGUNA
Breca (<i>Pagellus erythrinus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	22 cm	NINGUNA
Cabrilla negra (<i>Serranus atricauda</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	15 cm	NINGUNA
Cabrilla reina (<i>Serranus cabrilla</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	15 cm	NINGUNA
Choco (<i>Sepia officinalis</i>)	NO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	NO REGULADA	NINGUNA
Chopa (<i>Spondylisoma cantharus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	19 cm	NINGUNA
Gallito (<i>Stephanolepis hispidus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL	NO REGULADA	NINGUNA
Mero (<i>Epinephelus marginatus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	45 cm	NINGUNA
Pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	NO REGULADA	NINGUNA
Salema (<i>Sarpa salpa</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	24 cm	NINGUNA
Salmonete (<i>Mullus surmuletus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	15 cm	NINGUNA
Sama (<i>Dentex gibbosus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	35 cm	NINGUNA
Sama Roquera (<i>Pagrus auriga</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	35 cm	NINGUNA
Sargo (<i>Diplodus sargus sargus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	32 cm	NINGUNA
Sargo breado (<i>Diplodus cervinus cervinus</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	NO REGULADA	NINGUNA
Sargo picudo (<i>Diplodus puntazzo</i>)	SOBREEXPLOTADO	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	NO REGULADA	NINGUNA
Vieja (<i>Sparisoma cretense</i>)	SOBREEXPLOTADO (exc. lugares protegidos)	PESCA ARTESANAL Y PESCA RECREATIVA	20 cm	NINGUNA

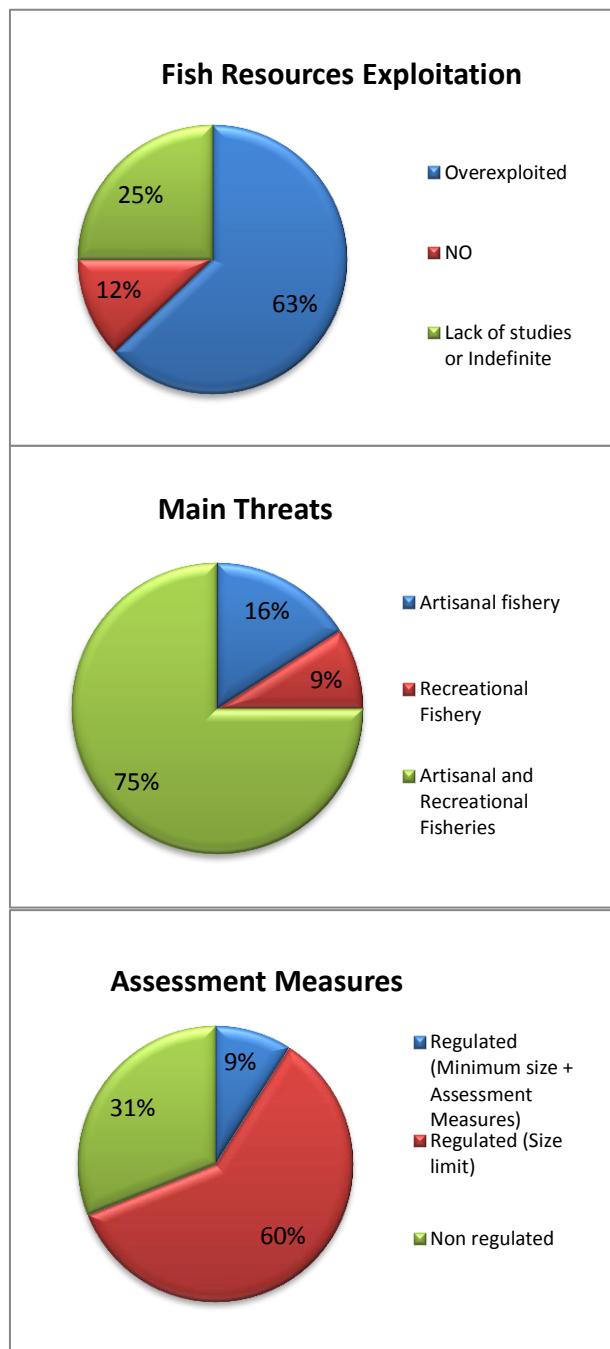


Figura 15: Aspectos generales de las principales especies de interés pesquero en Canarias. (a) Estado en el que se encuentra los stocks, (b) tipos de pesquerías que inciden sobre los stocks y (c) medidas de gestión vigentes para los stocks.

Más del 60% de todas las especies objeto de explotación en aguas de Canarias se encuentran sobreexplicadas, mientras que del 25% de las especies se desconoce su estatus (Fig. 15 a). La causa principal se encuentra en la elevada presión causada por la pesca profesional y recreativa que incide de manera conjunta sobre el 75% de las especies (Fig. 15 b). Por otro lado, las medidas de regulación establecidas, como las tallas mínimas de captura en un 60 % de las especies (Fig. 15 c), no resultan suficientes para reducir la presión que sufren los stocks y encarar su recuperación paulatina y necesaria.

4. Discusión

Al igual que ocurre en la mayor parte del resto del mundo, los recursos pesqueros de las Islas Canarias se encuentran en una situación de sobrepesca, tal y como se apunta en las conclusiones del Seminario REPESCAN, celebrado en 2008 (González, 2008). En este sentido, Pauly *et. al* (1998) plantea que el deterioro que están sufriendo los ecosistemas marinos permite afirmar que la tendencia actual de explotación es insostenible. El problema es que las administraciones pesqueras insulares, guiadas por la búsqueda de máximo beneficio económico y la falta de atención a las medidas de gestión recomendadas por los científicos, permiten que la pesca se encuentre por encima del nivel de sostenibilidad de los caladeros, sin dejar ningún margen de recuperación al sistema, y llevando a los stocks a un estado cercano al colapso.

La gestión pesquera es el proceso que tiene por objetivo asegurar que las pesquerías operan en una forma que no sólo da beneficios inmediatos, sino que también busca que no se produzcan daños excesivos o irreversibles a los stocks explotados o a la diversidad, e integridad y estructuras de los ecosistemas, de modo que los stocks y ecosistemas continúen suministrando el rango completo de beneficios (Cochrane y García, 2009).

De esta manera, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) propone “una pesca responsable cuyo objetivo sea alcanzar un sistema de producción de alimentos sostenible que proporcione incentivos para lograr un mayor cuidado de los ecosistemas”, situación muy lejana a la que ocurre actualmente en aguas de Canarias.

En Canarias, mientras la pesca artesanal está en un proceso de clara regresión, la pesca recreativa ha aumentado de forma significativa en la última década (Fig. 7 y 14 respectivamente). No obstante, la contribución al esfuerzo pesquero de la flota artesanal, no ha sufrido un descenso similar al experimentado en número de barcos y pescadores debido a las mejoras en la mecanización y tecnificación electrónica que se han ido introduciendo con el paso de los años, principalmente desde 1990. A esta tecnificación (maquinillas, haladores, motores intraborda, ecosondas, sonar, etc.), hay que añadir también el efecto de las infraestructuras portuarias (puertos, pantalanes, sistemas de refrigeración o congelados, etc.) (Sistiaga-Mintegui, 2011; Morales-Malla, 2011; Robert-Bancharelle, 2012). Por otra parte, la contribución a la captura y esfuerzo total de pesca en las islas por parte de la pesca recreativa no es nada despreciable, ya que su contribución ha aumentado, de forma casi lineal, al duplicarse el número de licencias de pesca en sólo 5 años (MAAyMA, 2011). Hay que tener presente, que el esfuerzo pesquero es un índice que guarda una proporcionalidad con el coeficiente de mortalidad por pesca y posibilita realizar las estimaciones de la densidad de la población explotada (Guerra-Sierra y Sánchez-Lizaso, 1998; Sistiaga-Mintegui, 2011).

Independientemente de un crecimiento o decrecimiento del sector pesquero, los recursos se encuentran sobreexplotados (Bas *et al.*, 1995; González, 2008), con una clara disminución en abundancia como consecuencia de una política de gestión pesquera inadecuada, que ha permitido el excesivo aumento del poder de pesca (Fig. 16), y consecuentemente del esfuerzo pesquero y la mortalidad que este genera (Robert-Bancharelle, 2012). Un ejemplo de ello es en la Isla de Gran Canaria, donde entre 1970 y 2010, la abundancia de peces ha reducido un 89,4% (Fig. 17) (Castro y Hernández-García, 2012).



Figura 16: Evolución del sector pesquero en Arguineguín. Fotos antiguas 1965-1970 (HERNÁNDEZ GIL, JULIÁN). Fotos actuales 2005-2014 (GOOGLE EARTH).

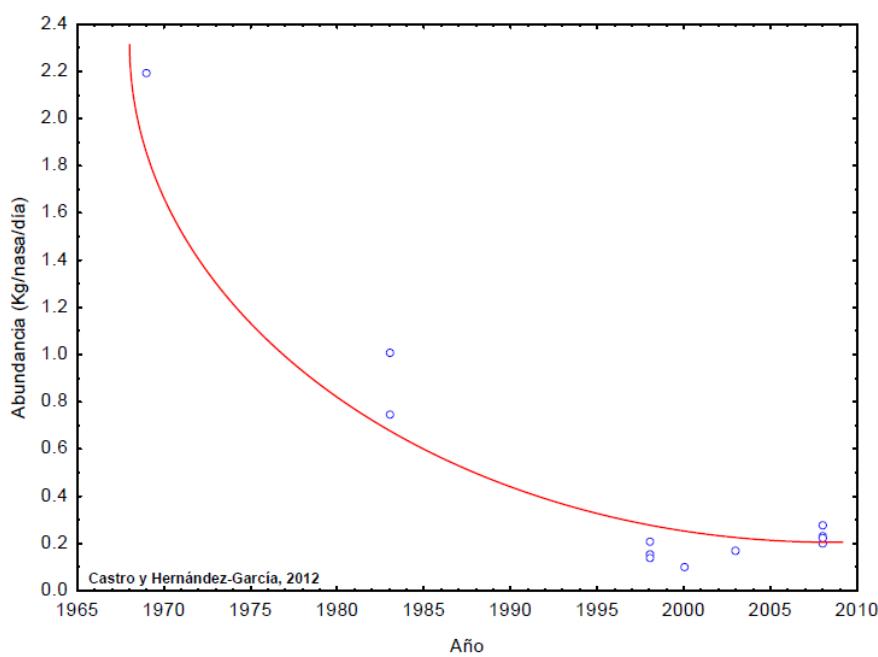


Figura 17: Evolución temporal de la abundancia de peces en Gran Canaria (Castro y Hernández-García, 2012).

Es de destacar la imposibilidad de aplicar los modelos clásicos de evaluación pesquera por la falta de un registro temporal de datos de captura y esfuerzo, necesarios para obtener algún conocimiento aproximado de la dinámica de las poblaciones sometidas a explotación (Guerra-Sierra y Sánchez-Lizaso, 1998; Castro, 2013; Solari, 2009). Es por ello, que la descripción que aquí se hace de la pesquería y del estado de los stocks se basa exclusivamente en diferentes publicaciones que aportan información parcial (González, 2008; Martínez-Saavedra, 2011; Castro y Bilbao-Sieyro, 2013; Castro, 2013), corroborando que todos coinciden en indicar una clara situación de sobreexplotación.

Vista la situación real, donde la abundancia y las capturas han disminuido de forma notable, al tiempo que el sector de pesca profesional se ve abocado a la desaparición, no cabe duda de que el sistema actual de gestión es un fracaso. Además, si se analiza la sobrepesca como una evaluación reactiva, no sólo tiene un impacto negativo sobre los stocks de interés pesquero. Esta altera los ecosistemas a través de las relaciones tróficas (Pauly *et al.*, 1998). En este sentido, el crecimiento explosivo de las poblaciones de *Diadema antillarum* pueden estar muy relacionadas con la sobrepesca de sus predadores (Tuya *et al.*, 2004 y MAAyMA, 2011), mostrando que el sistema ecológico de las islas está sufriendo un proceso de desequilibrio conocido como cascada trófica. No obstante, la complejidad de las cadenas tróficas que pueden ocurrir en los ecosistemas marinos de Canarias, dificulta el poder identificar la desaparición o disminución de la abundancia de una única especie clave con el proceso de desequilibrio que está experimentando el sistema ecológico.

Existen diversas medidas de gestión que han sido propuestas como posibles soluciones para disminuir la presión pesquera y evitar, en la medida de lo posible, el previsible colapso del sistema pesquero. En Canarias, se ha aplicado, desde 1986, las tallas mínimas de captura (Barrera-Luján, 2011), pero desgraciadamente no han parecido tener un efecto importante en la recuperación de los caladeros. Esto puede estar relacionado, fundamentalmente, con tres factores importantes: (i) son muy pocas las especies explotadas que presentan una regulación con tallas mínimas; (ii) para muchas de las especies reguladas, la talla mínima establecida no es efectiva, principalmente en aquellas que tienen inversión sexual con el crecimiento, es decir, son hermafroditas secuenciales (Martínez-Saavedra, 2011); y (iii) una parte importante de las capturas de juveniles, en forma de cebo vivo, no está sujeta al control de tallas mínimas.

Por otro lado, al igual que en el resto de la UE, también se ha aplicado un importante control sobre el esfuerzo pesquero, regulando los artes de pesca y limitando el crecimiento de la flota. Sin embargo, el esfuerzo pesquero es una medida regulatoria muy difícil de controlar, puesto que hay múltiples factores que afectan a su desarrollo, como los mencionados avances tecnológicos que lo hacen de manera mucho más significativa que el número de barcos de pesca. Recientemente, se ha propuesto como posible solución para Canarias, el establecimiento de un TAC (Captura Total Admisible) global para el conjunto de la pesquería (Castro y Bilbao-Sieyro, 2013), que incluya también a la pesca recreativa.

En este escenario de sobreexplotación crónica (García-Cabrera, 1970; Bas *et al.*, 1995; González, 2008; Castro y Hernández-García, 2012), es de destacar la tendencia entre algunos científicos y gestores pesqueros en buscar recursos pesqueros alternativos, generalmente en aguas profundas, como forma de aliviar la presión pesquera en aguas costeras (González, 2008). No obstante, no dejan de haber voces críticas con esta estrategia, al asegurar que lo único que se conseguiría sería trasladar los problemas de la sobreexplotación a los ecosistemas profundos más sensibles, principalmente por el fracaso demostrado de la gestión pesquera actualmente al uso en las islas.

Es por ello, que se quiere proponer una solución alternativa, que no sólo establezca un cambio jurídico, sino que además, cambie la forma de actuar y de pensar, como ocurre en los procesos de cogestión. Este modelo de gestión pesquera participativa, basado en la cooperación entre los gestores y pescadores como medida propia de autogestión, ha sido estudiado y demostrado como eficaz en otros lugares del mundo (Fig. 18) (Gutiérrez *et al.*, 2011). El modelo defiende la interacción entre los integrantes y quiere establecer una gestión colectiva, tomando acuerdos conjuntos y obligando a cumplir una serie de responsabilidades. En este sentido, Castro (2013) propone el establecer áreas de pesca cuya explotación estaría vinculada exclusivamente a grupos específicos de pescadores, profesionales o recreativos, dentro de un marco de reparto de derechos de pesca sobre un TAC global para cada isla. Gracias a una cogestión cooperativa de cada una de estas áreas, los propios pescadores establecerían marcos de explotación acordes a las características biológicas de las comunidades de cada zona y al conocimiento local acumulado de la pesquería. Según Gutiérrez *et al.* (2011), para que un sistema de cogestión pesquera funcione correctamente es necesaria la existencia de un cierto liderazgo y cohesión, basada en la confianza, de las comunidades de pescadores, cosa que en Canarias parece estar aún lejana (Fig. 19) (Castro y Bilbao-Sieyro, 2013).

Para el reparto de las zonas o parcelas, tanto de cuidado como de derecho a explotación, hay que llegar a unos acuerdos en base a la negociación entre los propios pescadores, y una vez acordados, han de ser las administraciones las que establezcan su implementación legal. Una posible propuesta de reparto zonal para la Isla de Gran Canaria se muestra en la figura 20.

Un modelo de cogestión como el propuesto, según Gutiérrez *et al.* (2011), tendría las siguientes ventajas:

1. El aumento en el sentido de propiedad sobre el recurso favorecería la pesca responsable.
2. La exclusividad de acceso al recurso y una cuota de pesca garantizada.
3. La mayor sensibilidad hacia las medidas socioeconómicas y ecológicas para garantizar la pervivencia del sector.
4. La mejora de la gestión a través del uso del conocimiento local.
5. El aumento en participación de los pescadores en la ordenación y gestión aportando datos de captura, esfuerzo y artes pérdidas.
6. El mejor seguimiento y registro del estado de los recursos

7. Una mejor vigilancia por parte de los propios pescadores.

En esta estructura de ordenación resulta también necesario el establecimiento de áreas marinas protegidas como áreas de no pesca (Gutierrez *et al.*, 2011; Pascual, 2003).

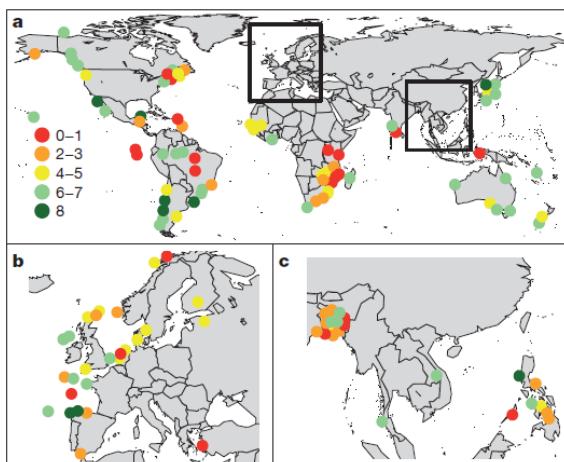


Figura 17: Localización y éxito de los lugares donde se han aplicado modelos de congestión. (8 best- worse 0-1) (Gutiérrez *et al.*, 2011).



Figura 18: Propuesta de organización interna de una subzona, donde se destaca la responsabilidad del líder. En este ejemplo, la parcela estaría destinada a la pesca recreativa.

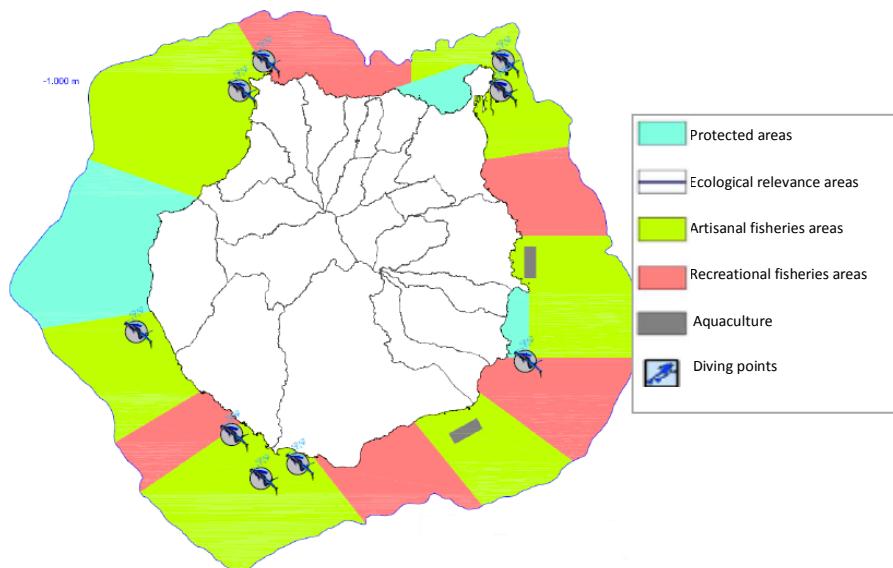


Figura 19: Propuesta de modelo de cogestión para la Isla de Gran Canaria (Dr. J.J. Castro, Propuesta de Estrategia de Explotación de los Recursos Pesqueros de Gran Canaria. In: Castro y Bilbao-Sieyro, 2013).

Por otro lado, una parte importante de la gestión pesquera descansa en las estructuras de comercialización, donde los consumidores juegan un papel crucial. El establecer una

marca que identifique las estrategias de pesca sostenibles, en un contexto de consumidores informados y concienciados, permite revalorizar estos productos y compensar los costes inicialmente asociados a la reducción de presión pesquera (reducción de flota o capturas) y todos aquellos derivados de la implantación de un proceso de sostenibilidad (Castro y Bilbao-Sieyro, 2013).

Por último, se quiere dejar un mensaje de esperanza, ya que, a pesar de que todos los stocks tengan una tendencia decreciente, las irregularidades y los altibajos en su biomasa, capricho de condiciones naturales, indican que si les damos la más mínima oportunidad a los océanos se pueden regenerar las poblaciones de peces actualmente sobreexplicadas. Aún estamos a tiempo de recuperarlo, si se establecen medidas adecuadas de gestión y conservación.

5. Conclusión

Como conclusión a este trabajo, se ha obtenido que al igual de lo que ocurre en el resto del mundo, en Canarias existe una clara situación de sobrepesca, donde la gran mayoría de los recursos de interés pesquero se encuentran en estado de sobreexplotación. Esta situación se debe a la sobredimensionalización del sector pesquero que incluye tanto la pesca artesanal como la recreativa. Además, se ha demostrado la disminución en la abundancia de capturas durante los últimos años y como, el aumento en la práctica de pesca recreativa, está poniendo en peligro la existencia de la pesca artesanal que se encuentra en regresión. También se ha explicado como esta pesca recreativa y los avances tecnológicos incrementan el valor del esfuerzo pesquero presionando aún más a las especies de interés pesquero, sobre todo a las especies bento-demersales. Por último, se ha propuesto un modelo de cogestión, que con su cambio en la forma de actuar y de pensar, pretende concienciar y controlar de manera más eficaz a los pescadores, para de esta manera intentar salvar los recursos y el sector pesquero en el archipiélago.

6. Bibliografía

- ARÍSTEGUI J., S. HERNÁNDEZ-LEÓN, M. GOMEZ, L. MEDINA, A. OJEDA & S. TORRES (1989). Influence of the north trade winds on the biomass and production of neritic plankton around Gran Canaria Island. In: Topics in Marine Biology 53 (2-3), 223-229.
- ARÍSTEGUI J., P. TETT, A. HERNÁNDEZ-GUERRA, G. BASTERRETXEA, M. F. MONTERO, K. WILD, P. SANGRÀ, S. HERNÁNDEZ-LEÓN, M. CANTÓN, J. A. GARCÍA-BRAUN, M. PACHECO & E. D. BARTON (1996). The influence of island-generated eddies on chlorophyll distribution: a study of mesoscale variation around Gran Canaria. In: Deep Sea Research I 44, 71-96.
- BARRERA-LUJÁN, A. (2011). Estudio del impacto de la legislación en la sostenibilidad de la actividad pesquera en canarias. Tesis de Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 19 pp.
- BAS, C., J. J. CASTRO, V. HERNÁNDEZ-GARCÍA, J. M. LORENZO, T. MORENO, J. G. PAJUELO & A .GONZÁLEZ-RAMOS (1995). La pesca en Canarias y áreas de influencia. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 331 pp.
- CARRACEDO J. C. (2012). Geología de Canarias I (Origen, evolución, edad y volcanismo). Editorial Rueda, S.L. 398 pp.
- CASTRO, J. J., V. HERNÁNDEZ-GARCÍA, J. L. HERNÁNDEZ-LÓPEZ, C. CABALLERO, A.T. SANTANA-ORTEGA, A. MALHIERO, R. CUSCÓ, C. CUYÁS, E. ALMONACID, Y. PÉREZ-GONZÁLEZ, A. J. RAMOS, J. COCA, C. CORCOLES & U. GANZEDO (2003). Prospección experimental de los recursos pesqueros de fondos profundos en aguas del Archipiélago Canario. Memoria Técnica. Viceconsejería de Pesca. Gobierno de Canarias.
- CASTRO, J.J. & V. HERNÁNDEZ-GARCÍA (2012). Caracterización del poder de pesca de la flota artesanal canaria, con especial referencia a la fracción con eslora superior a 12m., y análisis del estado de los recursos que explota. Informe Técnico. Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias. 127 pp.
- CASTRO J.J. (2013). La pesca, entre sus circunstancias y consecuencias. Ediciones Anroart. Colección Textos Universitarios. 397 pp
- CASTRO, J.J. & A. BILBAO-SIEYRO (2013). Foro Técnico. La Pesca en Gran Canaria. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de las Palmas de Gran Canaria. 24 de enero de 2013. <https://www.youtube.com/watch?v=q5Qa5jwIgU0> (Last accessed on June 1, 2014).
- COCHRANE, K.L. & GARCIA S.M. (Eds.), 2009. A Fishery Manager's Guidebook. Second ed. Wiley-Blackwell and FAO, U.K. 518 pp.

COOKE S. J. & I. G. COWX (2006). Contrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries recourse and aquatic environments. In: Biological Conservation 28: 93-108.

COUCE-MONTERO, M. L. (2009). Diagnosis de la pesquería artesanal en el Puerto de Mogán (Gran Canaria). T. F. M. Máster en Gestión Costera. Univ. Las Palmas de GranCanaria, 37 pp.

ESPINO, F., A. BOYRA, F. TUYA, & R. HAROUN (2006). Guía Visual de Especies Marinas de Canarias. OceanoGRÁFICA, Divulgación, Educación y Ciencia. 482 pp.

FAO (2007). The State of World Fisheries and Aquaculture 2006. Informe SOFIA. FAO Fisheries and Aquaculture Department, FAO. Rome.

FAO (2012). The State of World Fisheries and Aquaculture 2012 - SOFIA - 30th Session of COFI. Rome, Italy. 9-13 July 2012 (PPT presentation). FAO Fisheries and Aquaculture Department, FAO. Rome.

FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012 - PERSPECTIVA GENERAL. FAO, Fisheries and Aquaculture Department, FAO. Rome.

FAO (2012). Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura. FAO Doc. Téc. Pesca, 530. ISSN 2070-7037.

GARCÍA-CABRERA, C. (1970). La pesca en Canarias y en el banco pesquero Canario Saharianos. Tenerife C.E.I.C.

GANZEDO-LÓPEZ, U. (2005). Efecto de las variaciones climáticas en la distribución espacio-temporal de *Thunnus thynnus thynnus* (Linnaeus, 1758) y *Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1758) en el Océano Atlántico. Mem. Tesis Doc. Univ. Las Palmas de Gran Canaria.

GONZÁLEZ, J. A. (ed.). (2008). Memoria científico-técnica final sobre el estado de los recursos pesqueros de Canarias (REPESCAN). Instituto Canario de Ciencias Marinas, Agencia Canaria de Investigación y Sociedad de la Información. Gobierno de Canarias. Telde (Las Palmas). 210 pp.

GONZÁLEZ J. A. & I. J. LOZANO (1996). Las pesquerías artesanales de las Islas Canarias: Metodología de estudio y características generales. In: *Oceanografía y Recursos Marinos en el Atlántico Centro-Oriental*, O. Llinás, J.A. González & M.J. Rueda (eds): 477-495. Instituto Canario de Ciencias Marinas, Las Palmas de Gran Canaria.

GONZÁLEZ-RAMOS, A. J. (1992). Bioecología del listado (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) en el área de Canarias. Modelo de gestión y explotación mediante el uso de la teledetección. Tesis Doc. Univ. Las Palmas de Gran Canaria. 196 pp.

GUERRA-SIERRA, A. & J. L. SÁNCHEZ-LIZASO (1998). Fundamentos de explotación de recursos vivos marinos. Acribia, 249 pp.

GULLAND, J.A. (1970). The fish resources of the ocean. FAO Fish. Tech. Pap., 97, 425 pp.

GULLAND, J.A. (1971). The fish resources of the ocean. Fishing News Books, England. 255 pp.

GUTIERREZ N.L., R. HILBORN & O. DEFEO (2011). Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. In: Nature 470, 386-389.

HERNÁNDEZ-GARCÍA, V. & J. J. CASTRO (1995). Reproductive biology of the Subfamily ILLICINAE, “*Illex coindetii* and *Todaropsis eblanae*” (Cephalopoda: Ommastrephidae Steenstrup, 1857) off Northwest Africa. International Council for the Exploration of the Sea Reproductive, 10 pp.

HERNÁNDEZ-GARCÍA, V., J. L. HERNÁNDEZ-LÓPEZ & J. J. CASTRO (1998). The octopus (*Octopus vulgaris*) in the small-scale trap fishery off the Canary Islands (Central-East Atlantic). In: *Fishery Research* 35, 183-189.

HERNÁNDEZ-LEÓN S. (1990). Accumulation of mesozooplankton in a wake área as a causative mechanism of the “island-mass effect”. In: *Marine Biology* 109, 141-147.

MAAyMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (2011). Estrategia marina. Demarcación marina canaria. Evaluación inicial. Parte ii: Análisis de presiones e impactos. 119 pp.

MAPyA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2006). Análisis y ordenación de la pesca de recreo en el ámbito de las Islas Canarias. Secretaría General de Pesca Marítima. 124 pp.

MARTÍNEZ-SAAVEDRA, J. (2011). Análisis del estado de los recursos pesqueros de Gran Canaria a partir del estudio de las series históricas de captura. Trabajo Fin de Máster. Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 32 pp.

MORALES-MALLA, D. (2011). Study of the infrastructures and the fishing power in Gran Canaria. Tesis de Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 64 pp.

MYERS A. & B. WORM (2003). Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. In: *Nature* 423, 280-283.

PAJUELO J. M. G. (1997). La pesquería artesanal canaria de especies demersales: análisis y ensayo de dos modelos de evaluación. Tesis Doc. Univ. Las Palmas de Gran Canaria. 347 pp.

PASCUAL J.J. (2003). Del “mar es de todos” al mar reservado: turistas, poblaciones de pescadores y reservas marinas en Canarias. In: *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*: Vol 1, 65-78.

PASCUAL-FERNÁNDEZ J.J, I. CHINEA, A. SANTANA, P. MARTÍN-SOSA, A.J. RODRÍGUEZ-DARÍAS & P.E. MOREIRA (2012). La pesca recreativa en Tenerife y su regulación. Cabildo Insular de Tenerife. 47 pp.

PASTOR X. & A. DELGADO DE MOLINA (1985). Acoustic abundance estimation of mackerel, pilchard and bogue in Canary Islands waters, April 1984. ICES CM, 1985/H:39, 24 pp.

PAULY D., V. CHRISTENSEN, J. DALSGAARD, R. FROESE & F. TORRES Jr. (1998). Fishing Down Marine Food Webs. In: Science, New Series, 279, No. 5352, 860-863.

PAULY, D. & J. MACLEAN (2003). In a Perfect Ocean. The State Of Fisheries and Ecosystems in the North Atlantic Ocean, Island Press, Washington.

ROBERT-BANCHALLERE GARCIA M. (2012). Desarrollo de las infraestructuras portuarias y su implicación en el esfuerzo pesquero para La Palma (Canarias). Tesis de Máster en Gestión Sostenible de los Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 26 pp.

RODRÍGUEZ-MANCERA, N. J. & CASTRO, J. J. (2004) Age and growth of *Stephanolepis hispidus* (Linnaeus, 1766) (Pisces: Monocanthidae), in the Canary Island area. In: Fisheries Research, 66: 381-386.

SISTIAGA-MINTEGUI Y. (2011). Evolución del poder de pesca en la isla de Gran Canaria: repercusiones ambientales y su impacto sobre los recursos pesqueros. Tesis de Máster en Gestión Sostenible de los Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 51 pp.

SOLARI A. (2009). ¿Éxito y/o fracaso de los modelos matemáticos en Dinámica de poblaciones explotadas por la pesca?. In: La pesca, entre sus circunstancias y consecuencias. Ediciones Anroart. Colección Textos Universitarios. 397 pp.

TRUJILLO SANTAN A. (2013). El impacto de la pesca deportiva. In: La pesca, entre sus circunstancias y consecuencias. Ediciones Anroart. Colección Textos Universitarios. 397 pp.

TUYA F., A. BOYRA & R. J. HAROUN (2004). Blanquizales en Canarias: La explosión demográfica del erizo *Diadema antillarum* en los fondos rocosos de Canarias. Bioges/Proyecto: Canarias, por una Costa Viva. 34 pp.

VICECONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS (2006). Documentación para la elaboración del Plan Estratégico Nacional. Gobierno de Canarias. 51 pp.
<http://www2.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/fep/PLANESTRATEGICOPESCACANARIAS20072013.pdf> (Last accessed on June 1, 2014)

VICECONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS (2009).
Tallas mínimas.

<http://www2.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/tallasminimas/tallasminimas.pdf>
(Last accessed on June 1, 2014)

VICECONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS (2013).
La pesca en Canarias. Estadísticas Pesqueras de Primera Venta.
<http://www2.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/lapescacanarias/default.htm> (Last
accessed on June 1, 2014).

Opinión personal:

- Descripción detallada de las actividades desarrolladas durante la realización del TFT

En mi caso particular, al tratarse de un trabajo bibliográfico, las actividades desarrolladas para la realización del TFT han consistido en revisar toda la información existente e intentar sacar una conclusión general para mi trabajo. Por lo tanto las actividades han sido la comprensión, la interpretación, la síntesis y la redacción.

- Formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.)

No he necesitado ningún curso para la realización del TFT. En todo caso, se ha utilizado, de forma preferente, programas y páginas web aprendidas durante mi formación universitaria de las cuales se quieren destacar: Fishbase, Glossary FAO, Marinemet, Matlab y Excel. Los recursos para la búsqueda de información han sido Scopus, Faro y Acceda de la ULPGC y Google Académico.

- Nivel de integración e implicación dentro del departamento y relaciones con el personal.

El nivel de integración ha sido muy bueno, sobre todo con mi tutor José Juan Castro Hernández. Respecto a los compañeros de despacho no ha habido ningún problema.

- Aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo del TFT

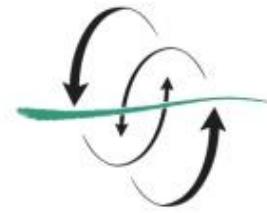
Los aspectos positivos son que he conseguido realizar un buen trabajo, pudiendo demostrar mi hipótesis de partida y obteniendo el resultado que se esperaba.

Como aspecto negativo, destacar, que he notado mucho el hándicap de las dos asignaturas pendientes de tercero (Contaminación Marina y Oceanografía Física) que no pude realizar el curso pasado por causa médica y que me han impedido la total implicación y dedicación al TFT. A su vez, mi TFT no guardaba ningún tipo de relación con mis Prácticas Externas y, aunque los dos estuvieran relacionados con divulgación, no he podido llevarlos de forma paralela.

Por último, comentar que la realización del cortometraje “La sobre pesca en Canarias” también me ha dado problemas al fallarme el compromiso del cámara por problemas técnicos y/o personales que ha significado que lo haya tenido que realizar de manera propia sin la más puntera tecnología y programas de edición.

- Valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo del TFT.

Desde mi punto de vista, realizar este TFT ha servido para introducirme de manera clara en la investigación del sector pesquero y para darme cuenta que se pueden conseguir trabajos divulgativos con todo el rigor científico necesario.



**THE STATE OF
OVERFISHING IN THE
CANARY ISLANDS**

Gonzalo Pérez-Rosales Blanch

Course 2013/2014

Dr. José Juan Castro Hernández

Thesis to obtain the Marine Sciences
Degree

Index

1. INTRODUCTION	3
OVERFISHING	3
FISHING IN THE CANARY ISLANDS	5
SPECIES OF FISHING INTEREST	7
TYPES OF FISHERIES	8
GENERAL CONDITION OF THE CANARY ISLANDS	9
2. MATERIAL AND METHODS	9
3. RESULTS	11
3.1. ARTISANAL PROFESSIONAL FISHING	11
3.2. RECREATIONAL FISHING	14
3.3. RESOURCES CONDITION	17
4. DISCUSSION	19
5. CONCLUSION	25
6. BIBLIOGRAPHY	26

1. Introduction

Overfishing

The increasing global demand of fishery resources is closely linked to global population growth. Fish are the main source of animal proteins for 1000 million persons (FAO, 2007). In the year 2010, the demand of fishery products involved 128 million tons, that is to say, 18.4 Kg per person (FAO, 2012). The problem is that with the current demographic trend, it is predicted that the demand will increase up to 172 million tons in the year 2001 (FAO, 2012), a value the sea will not be able to sustain.

Already in the seventies, Gulland (1970, 1971) estimated that the maximum output of the seas, excluding cephalopods, was around 100 million tons per year. Moreover, due to the difficulties of management, the author itself emphasized that this first estimation should be revised downwards, being nearer to reality an output of 80 million tons. Unfortunately, recent studies demonstrate that Gulland was not far from reality, and the problem is that nowadays, all the set of global fisheries generate a total capture which oscillates around 80 million tons per year (Castro, 2013). This means, that global fisheries, which are spurred because of the high demand of fishery product, capture above sea production submitting stocks to a tremendous pressure.

As a result of this demand, fish production and fishery products for the year 2012, according to the department of fisheries of the FAO (FAO, 2012), was approximately 148.5 million tons (Mt) belonging to two different main sources: the first source with a total capture of 88.9 Mt, from which 77.4 Mt was marine and 11.2 Mt was continental and the second source, aquaculture with 59.9 Mt. Linked to this production, its marketing, not less important, has reached values above 90.000 million euros (FAO, 2012). Besides, it is noteworthy to mention, fishing provides a large number of jobs and has great importance in food safety and in the mitigation and prevention of global poverty. Since 2006, more than 200 million persons all over the world depended on fisheries only as means of subsistence and nourishment (FAO, 2007).

Since the origin of the first human civilizations, the need and the search of food contributed to the beginning of fishing. Although, there have already existed specific cases of overfishing in the past (Castro, 2013), it was not until mid-twentieth century when a clear state of overexploitation could be talked about. The continuous increase of human population and the doubtless contribution in innovation, discoveries and technological improvement, which involved important events as the industrial revolution or the First and Second World War, caused oceans to explode without any

kind of control and barrier. Catching much more than seas can offer, reaching a current situation not far from total collapse (Pauly y MacLean, 2003; Gutierrez *et al.*, 2011). This study will seek to reflect this crisis for the specific case of the Canary Islands.

If we observe fisheries development and the aquaculture trend until the year 2010 (Fig. 1), we could misunderstand the trend and think that the solution to this crisis could be the cultivation of marine organisms. The problem is that the aquaculture of carnivorous organisms is not independent of fishing and depends on the fishery resources, especially for the production of fodder and oils used as food. That is the reason why this sector is also blocked by deficiencies in the governance, ordination and fishing practices contributing to its overexploitation.

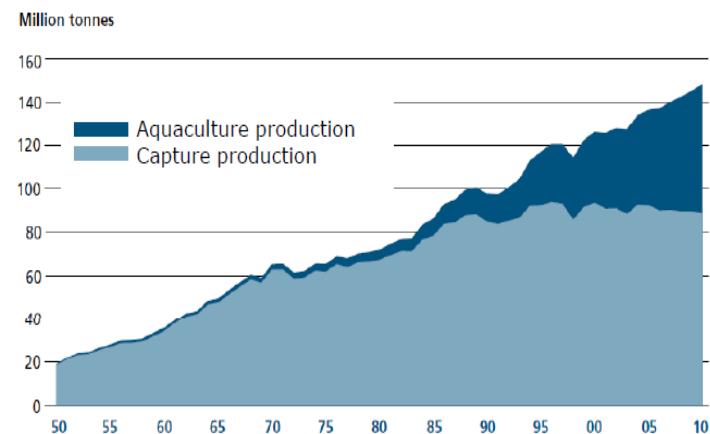


Figure 1: Evolution of the global production of captures and aquaculture till 2010 (FAO, 2012).

The last report on the state of fisheries, developed by FAO (2012), provides very disturbing information. Between 1975 and 2009, lots of populations of fishing interest have reached a clear collapsed state increasing the overexploited populations and decreasing those which were not completely exploited (Fig. 2). According to Myers and Worm (2003), industrial fishing has reduced the fish community by 80 per cent in just 15 years of activity. That is to say, at present, after 70 years of industrial exploitation less than 20 per cent of fish biomass existing in the mid-20th century would remain. On the other hand, the biomass of large predators (tunas, swordfish, sharks, etc.) is in this moment only the 10 per cent of what it was before the industrial period.

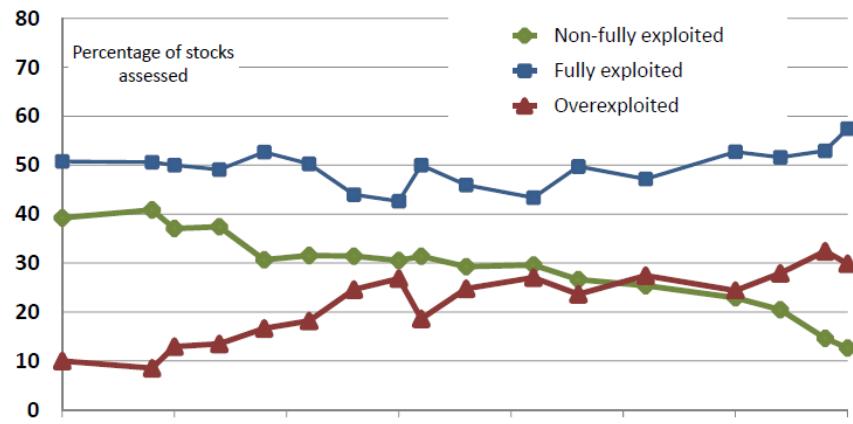


Figure 2: Global trends in the state of world marine stocks since 1974 (FAO, 2012)

Once seen the trend of world marine stocks, where 88 per cent of the stock is completely exploited or overexploited (Fig. 2), there is no doubt that the system needs a change. There are many proposals to give solution to this problem, but what is clear is the need of cooperation between politicians and scientists so that corrective measures are established to guarantee an effective management of the resource and achieve a management guided to fisheries sustainability, both transnational and national circumscription.

Fishing in the Canary Islands

The Canary Islands are an archipelago located scarce distance from the Northwest African continent (less than 100 Km), between $27^{\circ} 37' N$ - $29^{\circ} 25' N$ and $13^{\circ} 20' W$ - $18^{\circ} 10' W$ (Fig. 3). The whole archipelago is characterized by its volcanic nature and its mountainous orography. Presenting a steeper orography in the more occidental islands, which are geologically younger and in their juvenile stage, than those oriental islands, older and more affected by erosion (Carracedo, 2012).

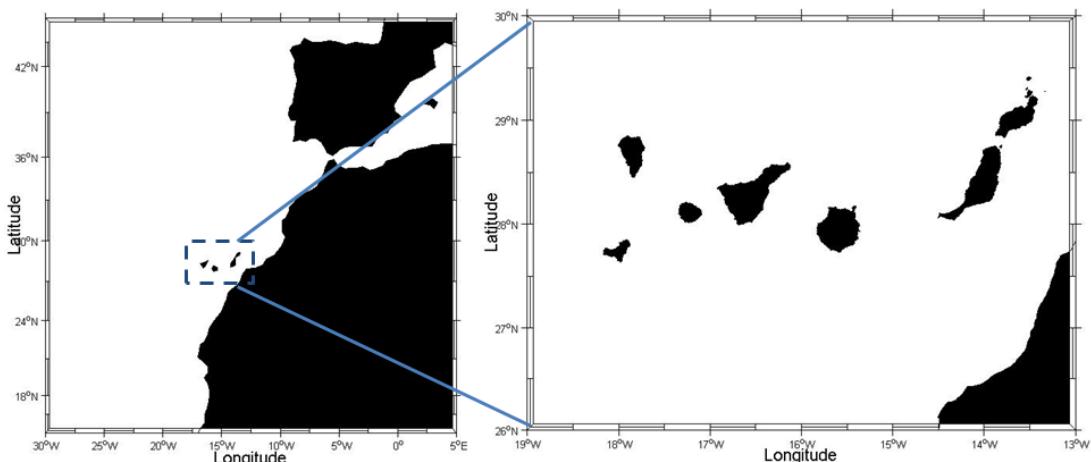


Figure 3: Geographic localization of the Canary Islands (Matlab).

The oceanic environment of the island is characterized by a transversal disposal of the archipelago to the Canarian Current, which flows parallel through the African Coast in direction N-S, and the influence of the North African Upwelling caused by trade winds (Arístegui *et al.*, 1996).

As a consequence of the obstacle caused by the island, due to its elevation over the sea surface, a phenomenon known as island mass effect is produced, which is characterized by an increase of biomass and plankton production in leeward, in the wake of the island (Hernández-León, 1990; Arístegui *et al.*, 1989).

The oceanography of the islands is influenced by the presence of oceanic fronts and filaments which come off the African upwelling between 29° and 27°N (Fig. 4). These departures from cold and rich in nutrient waters of the continental platform to oceanic waters, playing an important role in species distribution (Bas *et al.*, 1995). Moreover, the areas of contact with these waters are characterized by being very productive (Bas *et al.*, 1995), playing a determinant role in the distribution and orientation of fish and cephalopods which do seasonal latitudinal migrations (González-Ramos, 1992; Hernández-García, 1995; Bas *et al.*, 1995).

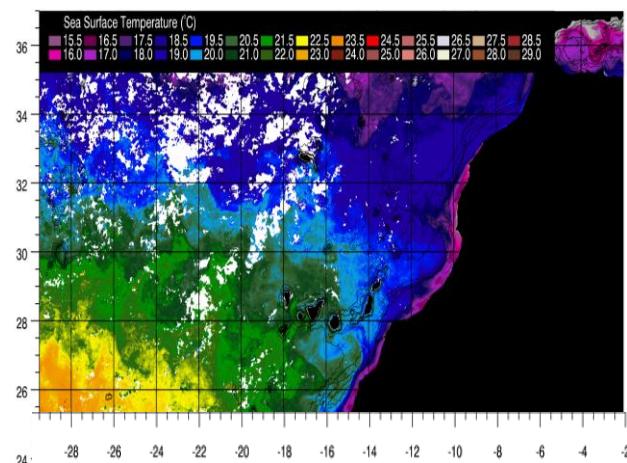


Figure 4: Sea Surface temperature for the Canary Islands.
It shows the coastal upwelling of Northwest Africa with the oceanic fronts and eddies (Marinemnet, 24th May 2013).

On the other hand, the islands of the Canarian archipelago are characterized by presenting a narrow, discontinuous and abrupt insular platform, which in spite of its proximity with the productive North African Upwelling, does not allow a high fishing production. Moreover this scarce platform presents a complex underwater orography, characterized by a steep slope and the presence of obstacles, reaching in lots of cases 1000 m deep not far from the coast, limiting the type of fisheries that can be practiced in these waters (Bas *et al.*, 1995).

Species of fishing interest

The main exploitation species by the artisanal fleet which fishes in the Canary Islands waters are:

- **Coastal pelagic resources and meso-bathipelagics.** Basically sardina (*Sardina pilchardus*), alacha (*Sardinella aurita* y *S. maderensis*), caballa (*Scomber colias*), chicharro (*Trachurus picturatus*) and boga (*Boops boops*) can be found, as some others of less importance (Pastor and Delgado de Molina, 1985; Bas *et al.*, 1995; González, 2008).
- **Oceanic pelagic resources and or great migrators.** This group is formed by patudo (*Thunnus obesus*), listado (*Katsuwonus pelamis*), rabil (*T. albacares*), atún blanco (*T. alalunga*), atún rojo (*T. thynnus*), pez espada (*Xiphias gladius*), aguja blanca (*Tetrapturus albidus*) and aguja azul (*Makaira nigricans*). Its fishing is conditioned by migratory patterns of each specie, so that its capture is seasonal and has place basically in the summer for more abundant species (e.g. listado) (González-Ramos, 1992; Bas *et al.*, 1995; Ganzedo-López, 2005).
- **Littoral benthic-demersal resources.** The more important species are Sparidae such as: bocinegro (*Pagrus pagrus*), breca (*Pagellus erythrinus*), besugo (*P. acarne*), sargos (*Diplodus spp.*), salema (*Sarpa salpa*), chopas (*Spondyliosoma cantharus*) and sama (*Dentex (Cheimerius) gibbosus*), followed by Serranidae like: cabrillas (*Serranus cabrilla* y *S. atricauda*), mero (*Epinephelus marginatus*) and abade (*Mycteropterus fusca*). The octopus (*Octopus vulgaris*), choco (*Sepia officinalis*), the vieja (*Sparisoma cretense*), the gallito (*Stephanolepis hispidus*) and the salmonete (*Mullus surmuletus*), among other species also very important for fish trap fisheries. All these species are found to be under great pressure of recreational fishing (González, 2008).
- **Deep sea resource.** Although there are not many biology studies of Deep sea waters, some of these species are intensively exploited such as: agriote (*Phycis physis*), pejeconejo (*Promethichthys prometheus*), cherne (*Polyprion americanus*), merluza (*Merluccius merluccius*), jediondo (*Mora moro*); fulas de altura (*Beryx spp.*), camarón narval (*Plesionika narval*) and camarón soldado (*Plesionika edwardsii*) (González, 2008).
- **Coastal shellfish resources.** Among coastal shellfish, small crabs can be foud. These suffer a great fishing pressure, fundamentally because of its utility as bait

for the capture of viejas. On the other hand, some gastropods molluscs such as lapas and burgados (*Osilinus spp.*) are also captured with certain intensity (González, 2008).

Types of fisheries

Due to the characteristics of the insular platform above mentioned, which limits fishing to coastal waters, in contradistinction to industrial fisheries which operate in the great African Upwelling, the influential fisheries in the Canary Islands stocks are basically artisanal and recreational (Fig. 5 and 6 respectively).

In the Canaries, professional fishing is artisanal, taking place from small versatile boats which are old or obsolete and mainly made of wood (Bas *et al.*, 1995; González and Lozano, 1996; Pajuelo, 1997). Frequently, the extraction is carried out with the help of fixed gears, such as gillnet, small long-line and mainly, traps. These captures are discharged in many different beaches, ports and shelters, which have obstructed the establishment of an effective control of the level of exploitation of the fishing fleet. Control started to be systemized since the introduction of first sale stands in 2006. Before this date there is not enough information about minimum reliable fisheries which allow to apply evaluation fisheries methods (Guerra-Sierra and Sánchez-Lizaso, 1998).

Artisanal fisheries show a noticeable seasonality in relation with target species, which have been established by the presence of different species of tunas throughout the year (Bas *et al.*, 1995). The versatility of most vessels allows these boats to use traps, gillnet and other small gears. From October to May these vessels abandon this type of fishing to capture tunas, mainly listado during the summer months using live bait.

Captures present a high specific diversity and the outputs, per unit of effort or fisherman, are found to be in continuous growth. On the other hand, the marketing channels of these fisheries are inadequate.

On the other hand, recreational fisheries take place because of training, sport or hobby and are nonprofit (MAPyA, 2006). This type of fishery includes: sport fishing boats, inshore fishing and underwater fishing. Recreational fishery is defined as those activities where captures of fish or other animals are performed as a sport or hobby, although in some cases, there is a possibility of adding secondary benefits as own consumption or sale (MAPyA, 2006). Even if professional and industrial fisheries are criticized because of its bad management, because they have led fishing resources to an almost collapsing state, it must not be forgotten the very important role that

recreational fisheries play in the reduction of stocks like Cooke y Cowx (2006) said. These fisheries exert great pressure on the coastal resources (MAPyA, 2006) as a consequence of the increasing of recreational licenses on the past years (Dr. J.J. Castro, comm.pers; MAPyA, 2006).



Figure 5: Artisanal vessel unloading the captures in Arguineguín.



Figure 6: Recreational fishermen in Puerto de la Luz, Las Palmas de Gran Canaria.

General condition of the Canary Islands

As discussed above, global fisheries and in particular the ones from the archipelago are to be found in a clear situation of decline and if the current management plan does not change, it will arrive to a collapsing situation. At present great part of fishing stocks interests can be found overexploited in the Canary Islands waters (González, 2008).

Clear evidence can be seen with the fall of the fisheries productivity (Castro *et al.*, 2003; Rodríguez-Mancera y Castro, 2004). This is due to the continuous increase and excessive fishing effort consequence of the progressive exaggerated magnitude of the professional and recreational fleet, and the infrastructures associated to the same (Sistiaga, 2011; Morales-Maya, 2011).

Moreover in the Canaries case, the situation is even more dramatic, due to the lack of historical data of capture and effort, indispensable to develop proper studies of fisheries evaluation of stocks and to establish an efficient management plan (Couce-Montero, 2009; Martínez-Saavedra, 2011). Therefore this study, will try to demonstrate how in the last 40 years the resources and the fisheries activities have declined drastically, and also point out to possible strategies guided to a recovery and sustainability. In this sense, the suitability of a co-governance model which has already demonstrated to be possible and to have positive consequences in other parts of the world has been proposed (Gutiérrez *et al.*, 2011).

2. Material and Methods

This study has been carried out based on a review of all the existing bibliographic information, from informative and technical books to official documents and scientific articles including doctoral and master thesis.

Among others, preferentially “La Memoria Científico Técnica de los Recursos Pesqueros de Canarias” (REPESCAN) (González, 2008) and the information obtained from: Bas et al., (1995), Espino et al., (2006) and Castro (2013) have been used.

For fisheries assessment studies, members of the Biology Department of the ULPGC have used the existing capture and effort databases from the artisanal fleet based in Puerto de Mogán. These databases have been obtained from capture shopping vouchers done by a wholesaler (La Moganera) (González-Pajuelo, 1995; Hernández-García et al., 1998) as well as through surveys guided to an enforcement of assessment models for fisheries with few data Gómez-Muñoz (1989).

In addition, in this thesis, tables and graphic figures which resume the first sale stands of fisheries statistics for all the archipelago have been shown. These have been obtained directly from the electronic resource that the “Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas” of the Canarian Government offers.

Another source of information consulted has been the “Foro Técnico: La Pesca en Gran Canaria” organized by the ULPGC in January of 2013 (Castro and Bilbao-Sieyro, 2013). The various conferences and the debate which took place at the end of this “Foro Técnico” provided information about the situation in the islands from different points of view.

Finally, note that also programs as Matlab and Excel have been used preferentially and different web pages with scientific basis for obtaining own images.

3. Results

Results will be divided in three main sections, which will focus mainly in the particular case of Gran Canaria. These are: The state of artisanal professional fishing, the state of recreational fishing and the state in which resources are found.

3.1. Artisanal professional fishing

A good way to show the clear situation of overfishing and the fall of the fisheries is from the study of the number of professional fishermen registered (Fig. 7), the number of vessels and TRB (Fig. 8) and the contribution of professional fishing to the GDP or “PIB” (Fig. 9).

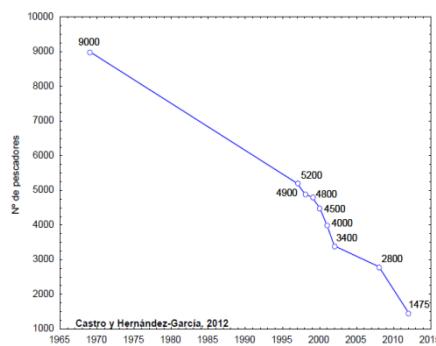


Figure 7: Temporal evolution of the number of professional fishermen in the island of Gran Canaria (Castro and Hernández-García, 2012).

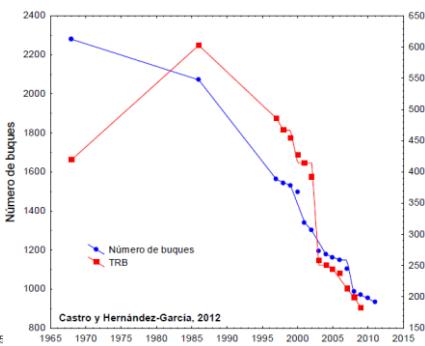


Figure 8: Temporal evolution of the number of vessels and TRB in the island of Gran Canaria (Castro and Hernández-García, 2012).

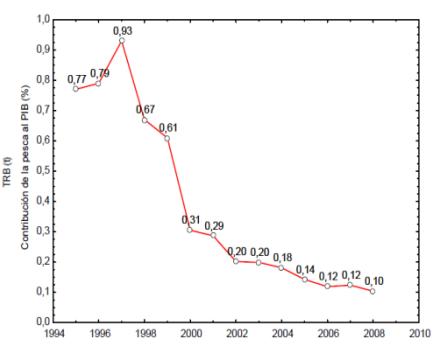


Figure 9: Contribution of professional fishing to the GPD or “PIB” in the island of Gran Canaria (INE) (Castro and Hernández-García, 2012).

As it can be observed in the graphics (Fig. 7 and 8), the number of professional fishermen and the number of vessels have been significantly reduced between the years 1969 and 2012, approximately 84 per cent and 58 per cent respectively. At the same time, the contribution of professional fishing to the GDP (Gross Domestic Product) is represented, showing a clear fall in the fisheries of Gran Canaria.

On the other hand, due to the lack of a real record of captures by artisanal fisheries, fisheries statistics of first sale stands are provided by the “Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas” of the Canaries Government for the three forms of fisheries production (Fig.10). In this case the data cited has been selected as fresh fish, as it is

assumed that it corresponds with the originated by the insular artisanal fleet on which this study will focus (Fig. 11). In this way, frozen fish data is discarded as it is assumed it corresponds to the industrial fleet which fish in the near African Continent Waters, such as Morocco and Mauritania.

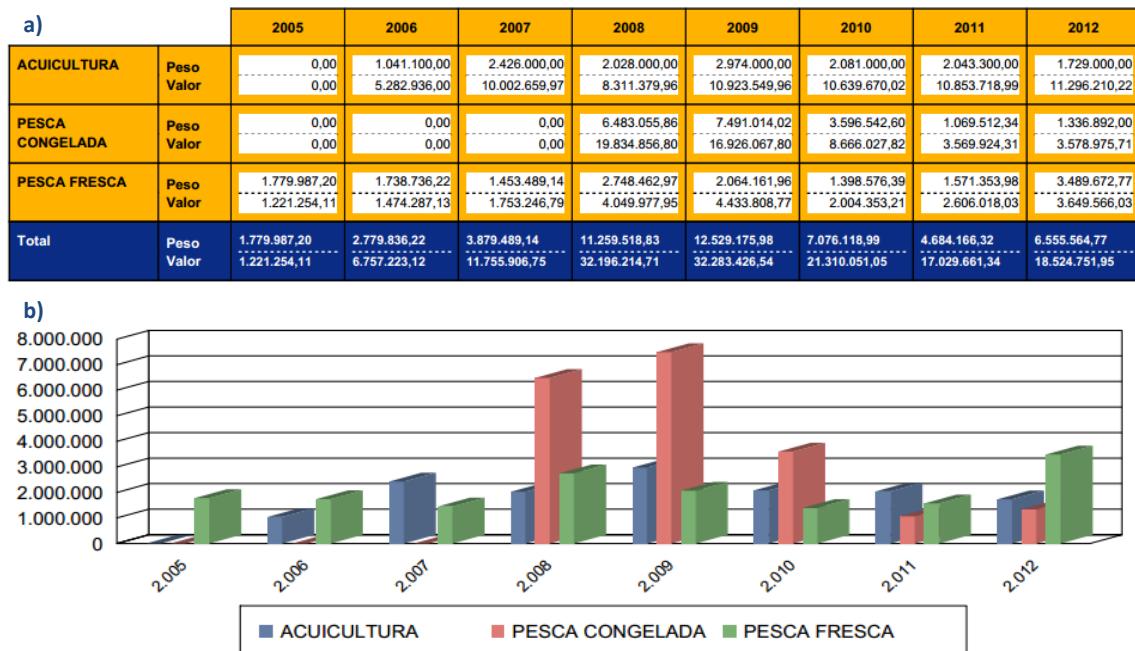


Figure 10: Production evolution of fishery products by modality for the Canary Island. a) First sale stands. Weight in kilograms (kg) and value in euros (€); b) Production evolution in kilograms (Kg) (Viceconsejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas, 2013).

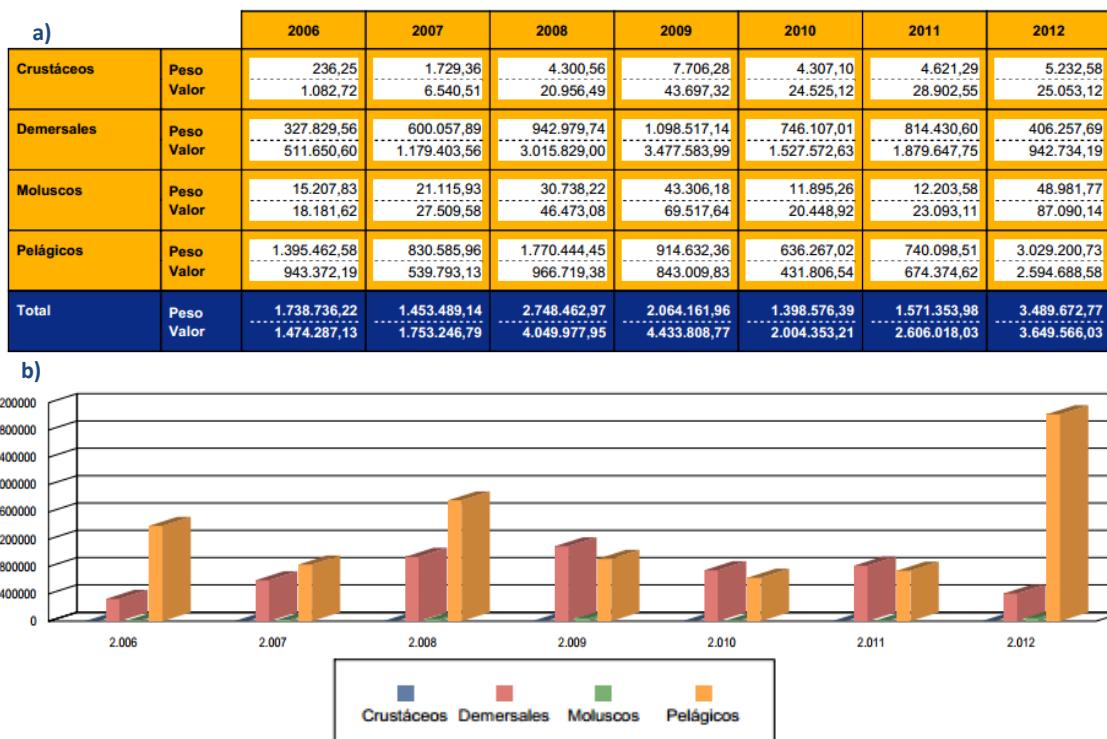


Figure 11: Production evolution of fishery products by biologic groups in fresh fish modality for Gran Canaria. a) First sale stands. Weight in kilograms (kg) and value in euros (€); b) Production evolution in kilograms (Kg) (Viceconsejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas, 2013).

It is noteworthy, that the data provided by the different fishermen's cooperatives of the islands are not complete and the available ones do not have a complete reliability, as in some cases the total capture obtained is not registered and also in certain cooperatives fresh fish is counted as captures from the industrial fishing. Besides in the first years of the establishment of the system of first sales stands, the information points were not installed simultaneously in all the fishing ports, which only happened after 2008.

In the above context of lack of historical series, the record of captures given by "La Moganera" corresponding to Mogan's fleet, allows to establish an approximation trend shown by the captures of the island (Fig. 12 and 13).

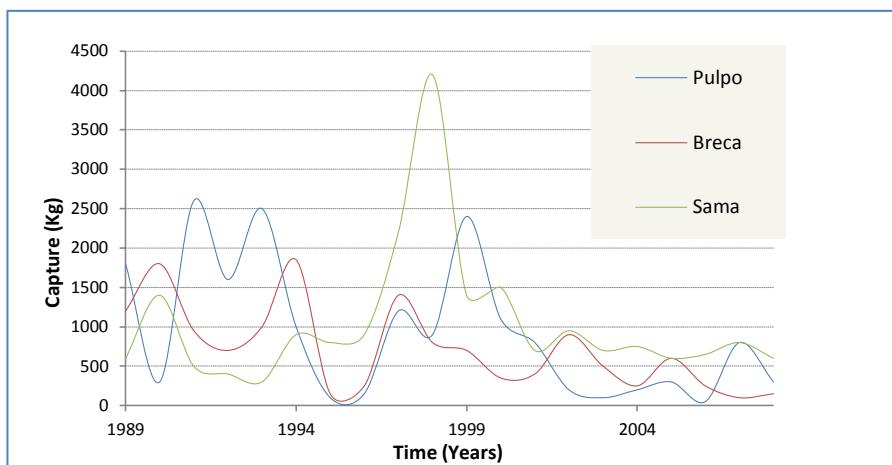


Figure 12: Capture evolution of: pulpo (*Octopus vulgaris*), breca (*Pagellus erythrinus*) and sama (*Dentex (Cheimerius) gibbosus*). Source: "Pescadería La Moganera" and "Cofradía de pescadores de Mogán". (Castro and Hernández-García, 2012; own elaboration).

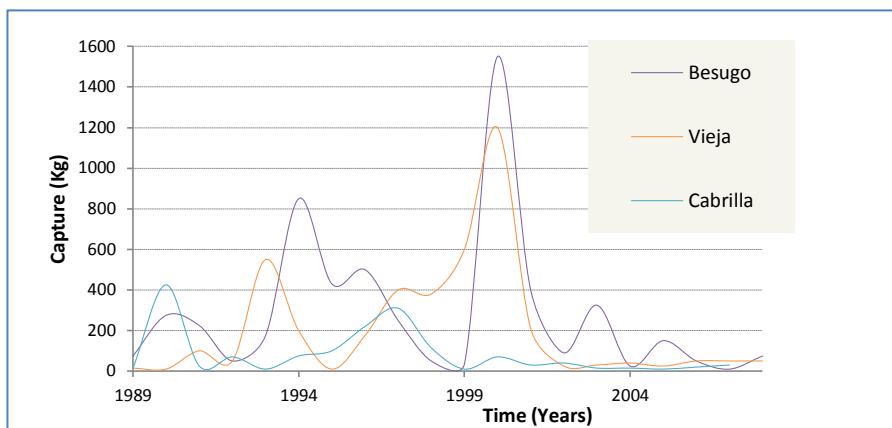


Figure 13: Capture evolution of: besugo (*Pageyllus acarne*), vieja (*Sparisoma cretense*) and cabrilla (*Serranus cabrilla*). Source: "Pescadería La Moganera" and "Cofradía de pescadores de Mogán". (Castro and Hernández-García, 2012; own elaboration).

3.2. Recreational fishing

Due to the complexity of the capture records by the recreational fishing, the best way to study its contribution to overfishing is based on the study of the number of licenses (Table 1) and the number of vessels and fishing trips (Table 2), that is to say, the fishing effort involved.

In the first place, note that there are four types of licenses in the marine recreational fishing:

- a) First class license: authorizes the practice of recreational fishing from the vessel, using trolling from surface.
- b) Second class license: enables the practice of skin diving recreational fishing.
- c) Third class license: authorizes the practice of surface recreational fishing from offshore or from a vessel without using trolling on the surface.
- d) Collective license: For the practice of collective recreational fishing or sport fishing from vessels dedicated to this entrepreneurial economic activity.

Table 1: Fees for recreational fishing license in the Canary Islands in 2005 (MAPyA, 2006; own elaboration).

Total of licenses/Total Income (€)																
Types of license	Nº 1		Nº 1 y 2		Nº 1, 2 y 3		Nº 1 y 3		Nº 2 y 3		Nº3		Nº2		Total	
Island	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€	Nº	€
Gran Canaria	414	11207	5	237	5	305	99	4021	54	1828	5103	69146	2	41	5682	86785
Fuerteventura	181	4900	2	95	7	427	65	2640	18	609	1303	17656	0	0	1576	26327
Lanzarote	221	5982	0	0	1	61	28	1137	6	203	881	11938	0	0	1137	19321
El Hierro	17	460	1	47	1	61	4	162	3	102	354	4797	11	223	391	5852
La Gomera	49	1326	0	0	0	0	20	812	4	135	206	2791	7	142	286	5206
La Palma	46	1245	0	0	3	183	15	609	12	406	636	8618	43	873	755	11934
Tenerife	268	7254	4	190	19	1158	87	3534	80	2709	5959	76679	258	5239	6675	96763
Canary Islands	1196	32374	12	569	36	2195	318	12915	177	5992	14442	191625	321	6518	16502	252188

In spite of the old data the magnitude of recreational fishing can already begin to be understood, and its more than important contribution to economy because of its amount of benefits produced. Furthermore, it is a sector in continuous growth and which each time implies a larger number of people.

Proof of this, is the peak in the concession of licenses occurred in 2009, being near to 45000 for the whole archipelago (Fig. 14) and which allowed to reach the 116000 existing licenses for the year 2011 (Dr. J.J. Castro, comm.pers). This fact is worrying and dangerous because already in 2005, only 48000 licenses involved approximately 40 per cent of the total captures in the Canary Islands, reaching 63 per cent in Gran Canaria (MAPyA, 2006). It must be taken into account that the existing licenses are of three years of duration. That means that the annual enrollments have to be added to the ones of the two years before.

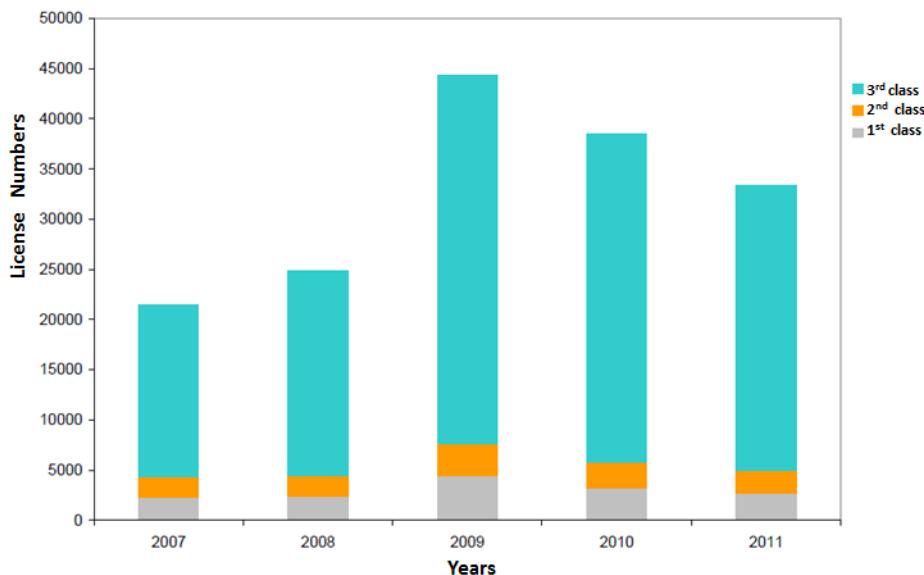


Figure 14: Concession of the number of licenses for recreational fishing (MAAyMA, 2011).

Most of licenses are for the practice of inshore surface recreational fishing. According to Pascual-Fernández (2012), this inshore fishing has an efficiency of 0.75 fish/fisherman/hour and exerts a great pressure on species which are found to be nearer to the coast. On the other hand fishermen from vessels reach an efficiency of 0.9 fish/fisherman/hour and underwater fishing an efficiency of 1.25 fish/fisherman/hour.

Moreover, MAPyA (2006) established for the set of the Canary Islands an existing average of 43 annual boat departures per recreational fishing license holder and companions. The results of fishing trips and hours of dedication can be found in table 2.

Table 2: Recreational fishing trips in 2005 (MAPyA, 2006; own elaboration).

Estimation of fishing trips and hours dedicated to offshore recreational fishing					
Island	Fishing trips per license holder	Average hours per license holder	Number of licenses	Estimation of fishing trips	Estimation of hours fishing trips
Gran Canaria	45	5	5682	102276	511380
Lanzarote	34	6	1137	15463	92778
Fuerteventura	32	5	1576	20172	100860
Tenerife	42	5	6675	107100	535500
La Palma	29	4	755	8758	35032
La Gomera	73	5	286	8351	41755
El Hierro	47	5	391	7350	36750
Canary Islands	43	5	16502	269470	1354055

The total number of fishing working days is conditioned by a great amount of factors and the present situation of the Canaries population. Due to the crisis and unemployment, it is expected that each time more people spend their free time to this kind of fishing. This fact is alarming because already for 2005, before of the present economic crisis, the total amount of fishing trips (days) was near to a quarter of million, assuming approximately a total of 1354000 annual hours of fishing effort, to which the total amount of hours dedicated to inshore fishing has to be added.

Based on these results, it was obtained that recreational fishing in 2005 would reach 6700 t, (5532 t in recreational inshore fisheries and 1204 t in offshore fishing). A number slightly below of the 10500 t obtained by the artisanal fleet in the same year. Starting from these numbers and extrapolating to the total number of existing fishing licenses in 2011, at present the recreational fishing could be having a higher impact than the professional fishing. However in 2005, recreational fishing, (licenses, moorings, vessels and other) represented about 117 annual million Euros, whilst the value added by professional fishing was only 9 million euros (MAPyA, 2006), which highlights the economic importance of recreational fishing in the islands.

3.3. Resources condition

As it can be shown in the tables 3, 4 and 5, the vast majority of target species of fisheries are found to be overfished (González, 2008), without setting up enough management measures. This fact is more important in benthic-demersal species where the pressure of professional fleet and recreational fishing converge.

Table 3: Summary of the main species exploited by fisheries for the Canary Islands (González, 2008; Espino *et al.*, 2006; MAPyA, 2006; Viceconsejería de agricultura, ganadería, pesca y aguas, 2009; and own elaboration).

COAST PELAGIC AND MESOPELAGICS	EXPLOITATION	MAIN THREATS	MINIMUM SIZE	ASSESSMENT MEASURES
Alacha (<i>Sardinella aurita</i>)	LACK OF STUDIES	ARTISANAL FISHERY	NONE	NONE
Boga (<i>Boops boops</i>)	LACK OF STUDIES	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	11 cm	NONE
Caballa (<i>Scomber colias</i>)	LACK OF STUDIES	ARTISANAL FISHERY	18 cm	NONE
Chicharro (<i>Trachurus picturatus</i>)	LACK OF STUDIES	ARTISANAL FISHERY	15 cm	NONE
Sardina (<i>Sardina pilchardus</i>)	LACK OF STUDIES	ARTISANAL FISHERY	11 cm	NONE

Table 4: Summary of the main species exploited by fisheries for the Canary Islands (González, 2008; Espino *et al.*, 2006; MAPyA, 2006; Viceconsejería de agricultura, ganadería, pesca y aguas, 2009; ICCAT and own elaboration).

OCEANIC PELAGICS AND OR GREAT MIGRATORS	EXPLOITATION	MAIN THREATS	MINIMUM SIZE	ASSESSMENT MEASURES
Atún blanco (<i>Thunnus alalunga</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	3,2 Kg	TAC
Atún rojo (<i>Thunnus thynnus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	30 Kg	TAC
Listado (<i>katsuwonus pelamis</i>)	NO	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	NONE	NONE
Marlín azul (<i>Makaira nigricans</i>)	UNKNOWN	SPORT FISHERY	NONE	NONE
Marlín blanco (<i>Tetrapturus albidus</i>)	UNKNOWN	SPORT FISHERY	NONE	NONE
Patudo (<i>Thunnus obesus</i>)	RMS	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	3,2 Kg	REGULATED
Pez espada (<i>Xiphias gladius</i>)	UNKNOWN	SPORT FISHERY	NONE	NONE
Rabil (<i>Thunnus albacares</i>)	NO	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	3,2 Kg	NONE

Table 5: Summary of the main species exploited by fisheries for the Canary Islands (González, 2008; Espino *et al.*, 2006; MAPyA, 2006; Viceconsejería de agricultura, ganadería, pesca y aguas, 2009; Rodríguez-Mancera and Castro, 2004; and own elaboration).

BENTHIC-DERMERSAL	EXPLOITATION	MAIN THREATS	MINIMUM SIZE	ASSESSMENT MEASURES
Abade (<i>Myctoperca fusca</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	35 cm	NONE
Besugo (<i>Palleus acarne</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	12 cm	NONE
Bocinegro (<i>Pagrus pagrus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	33 cm	NONE
Breca (<i>Pagellus erythrinus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	22 cm	NONE
Cabrilla negra (<i>Serranus atricauda</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	15 cm	NONE
Cabrilla reina (<i>Serranus cabrilla</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	15 cm	NONE
Choco (<i>Sepia officinalis</i>)	NO	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	NONE	NONE
Chopa (<i>Spondylisoma cantharus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	19 cm	NONE
Gallito (<i>Stephanolepis hispidus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL FISHERY	NONE	NONE
Mero (<i>Epinephelus marginatus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	45 cm	NONE
Pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	NONE	NONE
Salema (<i>Sarpa salpa</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	24 cm	NONE
Salmonete (<i>Mullus surmuletus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	15 cm	NONE
Sama (<i>Dentex gibbosus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	35 cm	NONE
Sama Roquera (<i>Pagrus auriga</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	35 cm	NONE
Sargo (<i>Diplodus sargus cadenati</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	32 cm	NONE
Sargo breado (<i>Diplodus cervinus cervinus</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	NONE	NONE
Sargo picudo (<i>Diplodus puntazzo</i>)	OVEREXPLOITED	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	NONE	NONE
Vieja (<i>Sparisoma cretense</i>)	OVEREXPLOITED (except protected areas)	ARTISANAL AND RECREATIONAL FISHERIES	20 cm	NONE

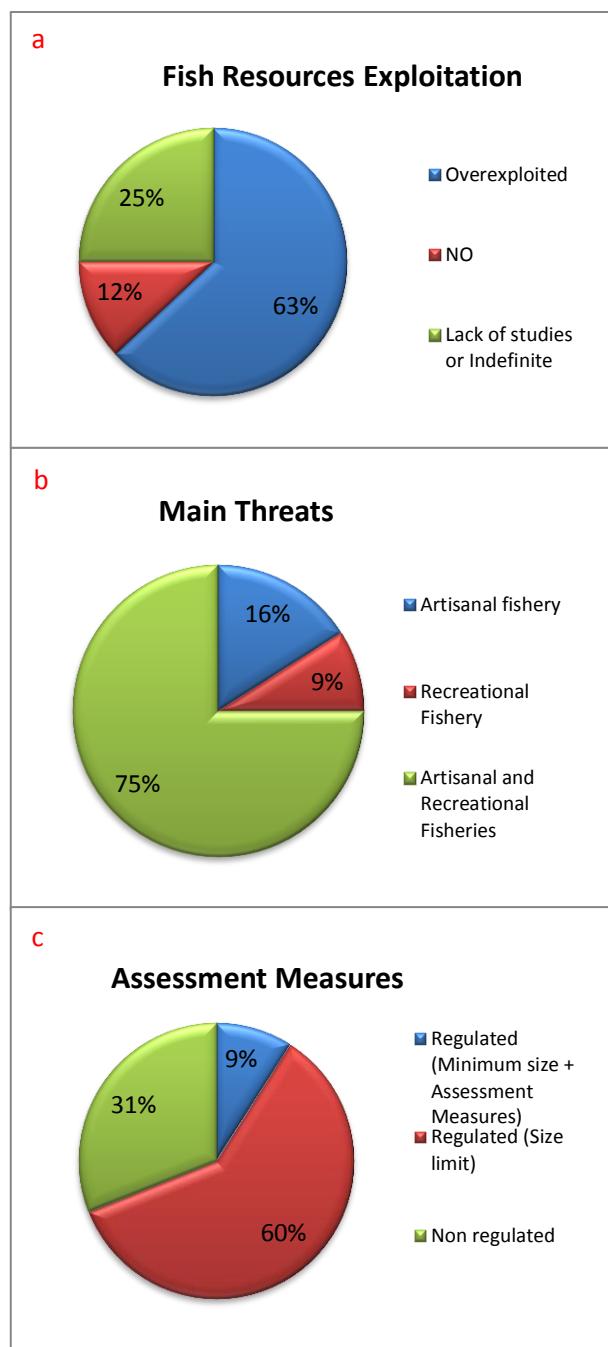


Figure 15: General aspects of the main species of fishing interest in the Canary Islands. (a) State of the stocks; (b) types of fisheries that have an impact on the stocks; (c) assessment measures for the stocks.

More than 60 per cent of all the species exploited in the Canaries are found to be overfished, whilst the state of 25 per cent of the species is unknown (Fig. 15 a). The main cause of this situation can be found in the high pressure caused by professional and recreational fishing which jointly act over the 75 per cent of the species (Fig. 15 b). On the other hand the established regulation measures, as the minimum capture sizes in a 60 per cent of the species, are not enough to reduce the pressure suffered by the stocks and face its gradual and necessary recovery.

4. Discussion

Just like it occurs in most of the rest of the world, fishing resources of the Canary Islands are found in an overfishing situation. As indicated in the conclusions of the “Seminario REPESCAN”, celebrated in 2008 (González, 2008). In this regard Pauly *et al.* (1998) suggests that the spoilage marine ecosystems are suffering allows to say that the actual trend of exploitation is untenable. The problem is that the insular fisheries administrations are guided following the search of a maximum economic benefit and the lack of attention to the management measures recommended by scientists, allows fishing beyond fisheries sustainability levels, without leaving a margin for the recovery of the system, taking stocks to a near state of collapse.

Fishery management is a process which has as objective to assure that fisheries operate in a way that will not only give immediate benefits but also looks for not producing excessive or irreversible damage to the exploited stocks or to the diversity, integrity and structures of the ecosystem, so that stocks and ecosystems continue supplying the full range of benefits (Cochrane and Garcia, 2009).

In this way the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) aims “a responsible catch, whose objective is to reach a sustainable production system that provides incentives to reach a greater care of the ecosystems”, a very distant situation of what occurs currently in The Canaries Islands waters.

In the Canaries, whilst artisanal fishing is in a clear process of regression, the recreational fishing has increased significantly in the last decade (Fig. 7 and 14 respectively). Nevertheless, the contribution to the artisanal fishing fleet effort has not suffered a similar fall to the one experimented in number of vessels and fishermen due to the improvement in mechanization and electronic technification that has been introduced with, over the years, but mainly since 1990. To this technification (hydraulic fishing winches, line hauler, inboard engine, echo sounder, sonar, etc.), the effect of port infrastructures also has to be added (ports, docks, cooling and freezing systems, etc.) (Sistiaga-Mintegui, 2011; Morales-Malla, 2011; Robert-Bancharelle, 2012). On the other hand, the total contribution of capture and effort to fishing in the island by recreational fishing is not at all negligible, since the contribution has nearly increased linearly, as the number of licenses have been doubled in just 5 years (MAAyMA, 2011). It must be taken into account, that fishing effort is an index which keeps proportionality with the fishing mortality coefficient and enables to make population density estimations of the population exploited (Guerra-Sierra and Sánchez-Lizaso, 1998; Sistiaga-Mintegui, 2011).

Independently of the increase or fall of fisheries, the resources are found to be overexploited (Bas *et al.*, 1995; González, 2008), with a clear decrease in abundance as a consequence of an inadequate fishery management policy which has allowed an excessive increase of fishing (Fig. 16), and consequently of the fishing effort and the mortality generated because of this (Robert-Bancharelle, 2012). An example of this can be found in the island of Gran Canaria where between 1970 and 2010, the abundance of fishes has been reduced 89.4 per cent (Fig. 17) (Castro and Hernández-García, 2012).



Figure 16: Evolution of the fisheries in Arguineguín. Old photos 1965-1970 (HERNÁNDEZ GIL, JULIÁN). Current photos 2005-2014 (GOOGLE EARTH).

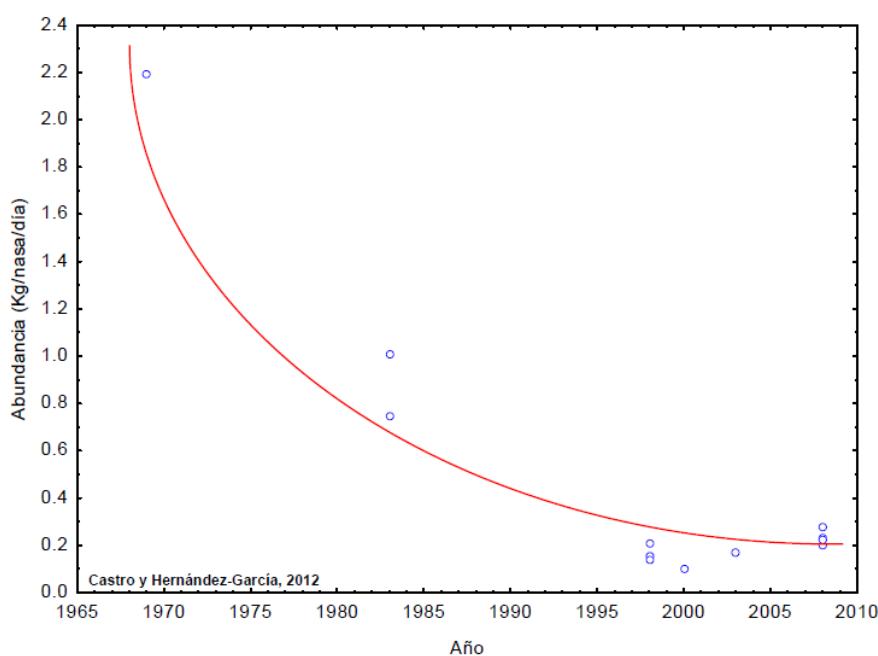


Figure 17: Abundance evolution of fishes in the island of Gran Canaria (Castro and Hernández-García, 2012).

It is noteworthy, the impossibility of using classical models for fisheries evaluation due to the lack of a temporary record of capture and effort data, necessary to obtain some approximate knowledge of the population dynamics brought under exploitation (Guerra-Sierra and Sánchez-Lizaso, 1998; Castro, 2013; Solari, 2009). That is why, the description of the fishery, made here, and the condition of the stocks is based exclusively in different publications (González, 2008; Martínez-Saavedra, 2011; Castro and Bilbao-Sieyro, 2013; Castro, 2013) which provides partial information, corroborating that all coincide in a clear situation of exploitation.

Once seen, the actual situation where abundance and captures have decreased noticeably, at the same time that professional fishing lead to the disappearance there is no doubt that the current assessment system is a failure. Moreover, if overfishing is analyzed as a reactive evaluation, it does not have just a negative impact in fishing stocks interest. This alters ecosystems through trophic relations (Pauly *et al.*, 1998). In this regard the explosive growth of populations of *Diadema antillarum* can be related to predators overfishing (Tuya *et al.*, 2004 and MAAyMA, 2011), showing that the ecologic system of the islands is suffering an imbalance process known as trophic cascade top-down. However, the complexity of trophic chains which can occur in the marine ecosystems of the Canary Islands, difficult the power to identify the disappearance or fall of the abundance of a unique key specie with the imbalance process which is being experimented by ecologic system.

There are different assessment measures that have been proposed as possible solutions to decrease the fishing pressure and avoid, as far as, the predictable collapse of the fisheries system. In the Canary Islands, the minimum catch sizes have been established since 1986 (Barrera-Luján, 2011), but unfortunately it has not had an important effect in the recovery of the fisheries. This can be related to three important factors: (i) there are very few exploited species which present a regulation of minimum sizes; (ii) for many regulated species the established minimum size is not effective, principally those which have sexual inversion with growth, this is to say, sequential hermaphroditism (Martínez-Saavedra, 2011); and (iii) an important part of the juveniles captures are as live bait, which is not under control of minimum sizes.

On the other hand, an important control on fishing effort has also been established, regulating fishing gears and limiting the growth of the fleet as in the rest of the European Union,. However, fishing effort is a very difficult regulated measure to control due to its multiple factors which affects its development, as the above mentioned technological advances that make it much more significant than the number fishing vessels. Recently, a possible solution for the Canaries has been proposed, the

establishment of a global TAC (Total Allowable Catch) for the set of fisheries which also includes recreational fisheries (Castro and Bilbao-Sieyro, 2013).

In this scenario of chronic exploitation (García-Cabrera, 1970; Bas *et al.*, 1995; González, 2008; Castro and Hernández-García, 2012), it is noteworthy the trend between some scientist and fisheries managers to look for alternative fishery resources, generally in deep waters, as a way to relieve the fishing pressure in coastal waters (González, 2008). Nevertheless, critical voices have not stopped with this strategy, ensuring that the only thing obtained would be to transfer the problems of overexploitation to more sensible and deeper ecosystems, mainly by the failure demonstrated by the present fisheries management in the islands.

Therefore, an alternative solution is being looked for, not only a solution which establishes a legal change, but also, a solution which changes the way of acting and thinking, as it occurs in co-governance processes. This model of participatory fisheries management, based on cooperation between managers and fishermen as an own measure of self-management, has been studied and demonstrated in other parts of the world (Fig. 18) (Gutiérrez *et al.*, 2011). This model defends the interaction between members and wants to establish a collective management, taking together agreements and forced to accomplish a number of responsibilities. In this sense, Castro (2013) proposes to establish fishing area whose exploitation would be exclusively linked to specific group of fishermen, professional or recreational, in a framework which describes the fishing rights above a global TAC per each island. Thanks to the cooperative to the cooperative joint management of each of these areas, the fishermen would establish an exploitation framework according to each community's biological features as well as to the built up knowledge about fisheries. According to Gutiérrez *et al.* (2011), for the cooperative joint management positive functioning, the existence of leadership and cohesion is necessary. This should be based on the fishermen communities' trust, a fact that in the Canary Islands seems to be unknown yet (Fig. 19) (Castro & Bilbao-Sieyro, 2013).

For the plot distribution, both the care and the exploitation ones, it is necessary to come to agreement about the negotiation between the fishermen. Once done this, the administration must establish a legal implementation. A possible distribution proposal for the Island of Gran Canaria is shown in figure 20.

A co-governance model suggested by Gutiérrez *et al.* (2011) would have the following advantages:

1. The increase in the sense of ownership would favor responsible fishing.
2. Exclusive access to the resource and a guaranteed fishing share.

3. Greater sensibility to social economic and ecological measures to ensure the survival of the sector.
4. Improved management through the use of local knowledge
5. The growth of participation of fishermen in the ordination and management providing data of captures, effort and lose gear.
6. A better monitoring and registration of the state of the resources.
7. A better surveillance by the fishermen.

In this ordination structure, it is also necessary, the establishment of marine protected areas of no fishing (Gutierrez *et al.*, 2011; Pascual, 2003).

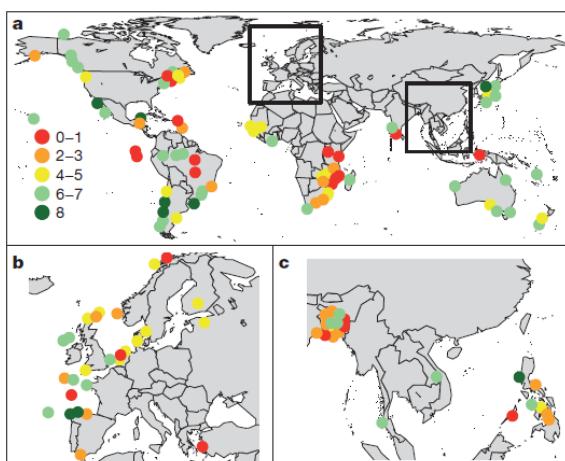


Figure 17: Location and success score for all study cases of fisheries co-governance according to social, ecological and economic outcomes achievement (8 best- worse 0-1) (Gutiérrez *et al.*, 2011).



Figure 18: Suggestion of internal organization of each, where the leader's responsibility is highlighted. For example, the plot would be assigned to recreational fishery.

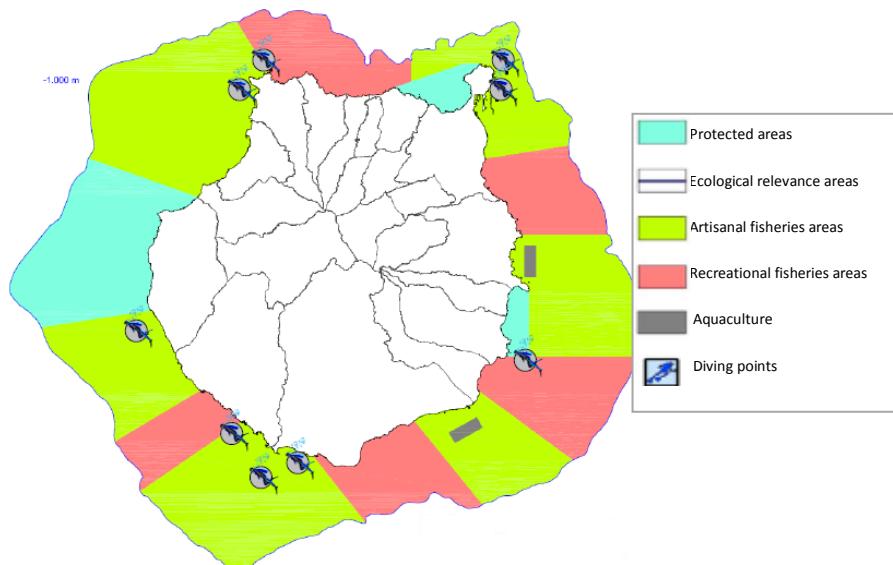


Figure 19: Suggestion of co-governance model for the island of Gran Canaria (Dr. J.J. Castro, Propuesta de Estrategia de Explotación de los Recursos Pesqueros de Gran Canaria. In: Castro and Bilbao-Sieyro, 2013).

On the other hand, an important part of fisheries management relies on commercial structures, where consumers play a crucial role. The establishment of a tag which identifies sustainable fishing strategies, in a context of informed and aware consumers, allows to compensate the initially costs associated to a reduction of fishing pressure (fleet reduction or captures) and all the derivatives of the implantation of a sustainable process (Castro and Bilbao-Sieyro, 2013).

Finally, a hopeful message wants to be left, although all the stocks have a decreasing tendency, the irregularities and the ups and downs in its biomass, whim of natural conditions, indicate that if given the slightest opportunity to the oceans these can regenerate fish populations nowadays overfished. We are still on time for the recovery if suitable management measures are established.

5. Conclusion

As a conclusion to this study, the outcome is a clear situation of overfishing in the Canary Islands just as happens in the rest of the world, where most of the resources of fisheries interest are found in a condition of overexploitation. This situation is due to the exaggerated magnitude of fisheries which include artisanal and recreational fisheries. Moreover, the decrease of the abundance of captures during the last years has been demonstrated, and how the increase of recreational fishing is endangering the existing artisanal fisheries which are found in regression. It has also been explained how recreational fishing and technological advances increase the fishing effort value depressing even more all the species of fishing interest, above all, the benthic-demersal species. Finally, a co-governance model which with its change in its ways of thinking and acting aims to raise awareness and control fishermen more efficiently has been proposed to try to save the resources and the fisheries if the archipelago.

6. Bibliography

- ARÍSTEGUI J., S. HERNÁNDEZ-LEÓN, M. GOMEZ, L. MEDINA, A. OJEDA & S. TORRES (1989). Influence of the north trade winds on the biomass and production of neritic plankton around Gran Canaria Island. In: Topics in Marine Biology 53 (2-3), 223-229.
- ARÍSTEGUI J., P. TETT, A. HERNÁNDEZ-GUERRA, G. BASTERRETXEA, M. F. MONTERO, K. WILD, P. SANGRÀ, S. HERNÁNDEZ-LEÓN, M. CANTÓN, J. A. GARCÍA-BRAUN, M. PACHECO & E. D. BARTON (1996). The influence of island-generated eddies on chlorophyll distribution: a study of mesoscale variation around Gran Canaria. In: Deep Sea Research I 44, 71-96.
- BARRERA-LUJÁN, A. (2011). Estudio del impacto de la legislación en la sostenibilidad de la actividad pesquera en canarias. Tesis de Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 19 pp.
- BAS, C., J. J. CASTRO, V. HERNÁNDEZ-GARCÍA, J. M. LORENZO, T. MORENO, J. G. PAJUELO & A .GONZÁLEZ-RAMOS (1995). La pesca en Canarias y áreas de influencia. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 331 pp.
- CARRACEDO J. C. (2012). Geología de Canarias I (Origen, evolución, edad y volcanismo). Editorial Rueda, S.L. 398 pp.
- CASTRO, J. J., V. HERNÁNDEZ-GARCÍA, J. L. HERNÁNDEZ-LÓPEZ, C. CABALLERO, A.T. SANTANA-ORTEGA, A. MALHIERO, R. CUSCÓ, C. CUYÁS, E. ALMONACID, Y. PÉREZ-GONZÁLEZ, A. J. RAMOS, J. COCA, C. CORCOLES & U. GANZEDO (2003). Prospección experimental de los recursos pesqueros de fondos profundos en aguas del Archipiélago Canario. Memoria Técnica. Viceconsejería de Pesca. Gobierno de Canarias.
- CASTRO, J.J. & V. HERNÁNDEZ-GARCÍA (2012). Caracterización del poder de pesca de la flota artesanal canaria, con especial referencia a la fracción con eslora superior a 12m., y análisis del estado de los recursos que explota. Informe Técnico. Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias. 127 pp.
- CASTRO J.J. (2013). La pesca, entre sus circunstancias y consecuencias. Ediciones Anroart. Colección Textos Universitarios. 397 pp
- CASTRO, J.J. & A. BILBAO-SIEYRO (2013). Foro Técnico. La Pesca en Gran Canaria. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de las Palmas de Gran Canaria. 24 de enero de 2013. <https://www.youtube.com/watch?v=q5Qa5jwIgU0> (Last accessed on June 1, 2014).
- COCHRANE, K.L. & GARCIA S.M. (Eds.), 2009. A Fishery Manager's Guidebook. Second ed. Wiley-Blackwell and FAO, U.K. 518 pp.

COOKE S. J. & I. G. COWX (2006). Contrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries recourse and aquatic environments. In: Biological Conservation 28: 93-108.

COUCE-MONTERO, M. L. (2009). Diagnosis de la pesquería artesanal en el Puerto de Mogán (Gran Canaria). T. F. M. Máster en Gestión Costera. Univ. Las Palmas de GranCanaria, 37 pp.

ESPINO, F., A. BOYRA, F. TUYA, & R. HAROUN (2006). Guía Visual de Especies Marinas de Canarias. OceanoGRÁFICA, Divulgación, Educación y Ciencia. 482 pp.

FAO (2007). The State of World Fisheries and Aquaculture 2006. Informe SOFIA. FAO Fisheries and Aquaculture Department, FAO. Rome.

FAO (2012). The State of World Fisheries and Aquaculture 2012 - SOFIA - 30th Session of COFI. Rome, Italy. 9-13 July 2012 (PPT presentation). FAO Fisheries and Aquaculture Department, FAO. Rome.

FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012 - PERSPECTIVA GENERAL. FAO, Fisheries and Aquaculture Department, FAO. Rome.

FAO (2012). Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura. FAO Doc. Téc. Pesca, 530. ISSN 2070-7037.

GARCÍA-CABRERA, C. (1970). La pesca en Canarias y en el banco pesquero Canario Saharianos. Tenerife C.E.I.C.

GANZEDO-LÓPEZ, U. (2005). Efecto de las variaciones climáticas en la distribución espacio-temporal de *Thunnus thynnus thynnus* (Linnaeus, 1758) y *Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1758) en el Océano Atlántico. Mem. Tesis Doc. Univ. Las Palmas de Gran Canaria.

GONZÁLEZ, J. A. (ed.). (2008). Memoria científico-técnica final sobre el estado de los recursos pesqueros de Canarias (REPESCAN). Instituto Canario de Ciencias Marinas, Agencia Canaria de Investigación y Sociedad de la Información. Gobierno de Canarias. Telde (Las Palmas). 210 pp.

GONZÁLEZ J. A. & I. J. LOZANO (1996). Las pesquerías artesanales de las Islas Canarias: Metodología de estudio y características generales. In: *Oceanografía y Recursos Marinos en el Atlántico Centro-Oriental*, O. Llinás, J.A. González & M.J. Rueda (eds): 477-495. Instituto Canario de Ciencias Marinas, Las Palmas de Gran Canaria.

GONZÁLEZ-RAMOS, A. J. (1992). Bioecología del listado (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) en el área de Canarias. Modelo de gestión y explotación mediante el uso de la teledetección. Tesis Doc. Univ. Las Palmas de Gran Canaria. 196 pp.

GUERRA-SIERRA, A. & J. L. SÁNCHEZ-LIZASO (1998). Fundamentos de explotación de recursos vivos marinos. Acribia, 249 pp.

GULLAND, J.A. (1970). The fish resources of the ocean. FAO Fish. Tech. Pap., 97, 425 pp.

GULLAND, J.A. (1971). The fish resources of the ocean. Fishing News Books, England. 255 pp.

GUTIERREZ N.L., R. HILBORN & O. DEFEO (2011). Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. In: Nature 470, 386-389.

HERNÁNDEZ-GARCÍA, V. & J. J. CASTRO (1995). Reproductive biology of the Subfamily ILLICINAE, “*Illex coindetii* and *Todaropsis eblanae*” (Cephalopoda: Ommastrephidae Steenstrup, 1857) off Northwest Africa. International Council for the Exploration of the Sea Reproductive, 10 pp.

HERNÁNDEZ-GARCÍA, V., J. L. HERNÁNDEZ-LÓPEZ & J. J. CASTRO (1998). The octopus (*Octopus vulgaris*) in the small-scale trap fishery off the Canary Islands (Central-East Atlantic). In: *Fishery Research* 35, 183-189.

HERNÁNDEZ-LEÓN S. (1990). Accumulation of mesozooplankton in a wake área as a causative mechanism of the “island-mass effect”. In: *Marine Biology* 109, 141-147.

MAAyMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (2011). Estrategia marina. Demarcación marina canaria. Evaluación inicial. Parte ii: Análisis de presiones e impactos. 119 pp.

MAPyA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2006). Análisis y ordenación de la pesca de recreo en el ámbito de las Islas Canarias. Secretaría General de Pesca Marítima. 124 pp.

MARTÍNEZ-SAAVEDRA, J. (2011). Análisis del estado de los recursos pesqueros de Gran Canaria a partir del estudio de las series históricas de captura. Trabajo Fin de Máster. Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 32 pp.

MORALES-MALLA, D. (2011). Study of the infrastructures and the fishing power in Gran Canaria. Tesis de Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 64 pp.

MYERS A. & B. WORM (2003). Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. In: *Nature* 423, 280-283.

PAJUELO J. M. G. (1997). La pesquería artesanal canaria de especies demersales: análisis y ensayo de dos modelos de evaluación. Tesis Doc. Univ. Las Palmas de Gran Canaria. 347 pp.

PASCUAL J.J. (2003). Del “mar es de todos” al mar reservado: turistas, poblaciones de pescadores y reservas marinas en Canarias. In: *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*: Vol 1, 65-78.

PASCUAL-FERNÁNDEZ J.J., I. CHINEA, A. SANTANA, P. MARTÍN-SOSA, A.J. RODRÍGUEZ-DARÍAS & P.E. MOREIRA (2012). La pesca recreativa en Tenerife y su regulación. Cabildo Insular de Tenerife. 47 pp.

PASTOR X. & A. DELGADO DE MOLINA (1985). Acoustic abundance estimation of mackerel, pilchard and bogue in Canary Islands waters, April 1984. ICES CM, 1985/H:39, 24 pp.

PAULY D., V. CHRISTENSEN, J. DALSGAARD, R. FROESE & F. TORRES Jr. (1998). Fishing Down Marine Food Webs. In: Science, New Series, 279, No. 5352, 860-863.

PAULY, D. & J. MACLEAN (2003). In a Perfect Ocean. The State Of Fisheries and Ecosystems in the North Atlantic Ocean, Island Press, Washington.

ROBERT-BANCHALLERE G. M. (2012). Desarrollo de las infraestructuras portuarias y su implicación en el esfuerzo pesquero para La Palma (Canarias). Tesis de Máster en Gestión Sostenible de los Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 26 pp.

RODRÍGUEZ-MANCERA, N. J. & CASTRO, J. J. (2004) Age and growth of *Stephanolepis hispidus* (Linnaeus, 1766) (Pisces: Monocanthidae), in the Canary Island area. In: Fisheries Research, 66: 381-386.

SISTIAGA-MINTEGUI Y. (2011). Evolución del poder de pesca en la isla de Gran Canaria: repercusiones ambientales y su impacto sobre los recursos pesqueros. Tesis de Máster en Gestión Sostenible de los Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 51 pp.

SOLARI A. (2009). ¿Éxito y/o fracaso de los modelos matemáticos en Dinámica de poblaciones explotadas por la pesca?. In: La pesca, entre sus circunstancias y consecuencias. Ediciones Anroart. Colección Textos Universitarios. 397 pp.

TRUJILLO SANTAN A. (2013). El impacto de la pesca deportiva. In: La pesca, entre sus circunstancias y consecuencias. Ediciones Anroart. Colección Textos Universitarios. 397 pp.

TUYA F., A. BOYRA & R. J. HAROUN (2004). Blanquizales en Canarias: La explosión demográfica del erizo *Diadema antillarum* en los fondos rocosos de Canarias. Bioges/Proyecto: Canarias, por una Costa Viva. 34 pp.

VICECONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS (2006). Documentación para la elaboración del Plan Estratégico Nacional. Gobierno de Canarias. 51 pp.
<http://www2.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/fep/PLANESTRATEGICOPESCACANARIAS20072013.pdf> (Last accessed on June 1, 2014)

VICECONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS (2009).
Tallas mínimas.
<http://www2.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/tallasminimas/tallasminimas.pdf>
(Last accessed on June 1, 2014)

VICECONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS (2013).
La pesca en Canarias. Estadísticas Pesqueras de Primera Venta.
<http://www2.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/lapescacanarias/default.htm> (Last accessed on June 1, 2014).

Personal opinion:

- Detailed description of the activities developed during the TFT materialization

In my particular case, as my work is bibliographical, the activities developed for the realization of the TFT consisted in revising some existing information and trying to draw a general conclusion. Therefore, the understanding, interpretation and writing were fundamental to carry out my work.

- Training (courses, computer programs, etc.)

I have not needed any course to carry out my TFT. Anyway, programs and web pages learned during the academic training have been used constantly. I would like to highlight Fishbase, Glossary FAO, Marinemet, Matlab and Excel. The sources used for the search of information are Scopus, the Faro and Acceda of ULPGC and the Academic Google.

- Integration and implication level of the department as well as relationship with the employees

The integration level has been very well, especially with my tutor José Juan Castro. There have not been any problems with my office colleagues.

- The most significant pros and cons related to the TFT development

On the one hand, I have got to realize a good work, demonstrating my initial hypothesis, as well as obtaining the expected result.

On the other hand, I had two pending subjects of third year to attend (Contaminación Marina and Oceanografía Física), which I could not course last year due to medical reasons and which have abstained me from the total implication and dedication to the TFT. In addition, my TFT was not in relation with my internship. Although both were related to scientific dissemination, I couldn't work on them concurrently.

Finally, I would like to mention that I had difficulties during the realization of the shortfilm "La sobre pesca en Canarias". The man, who would help me in filming and editing, did not do because of technical and/or personal problems. So, I had to do this on my own without any professional technology or editing programs.

- Personal valuation of what I learned along the TFT materialization

From my point of view, the TFT realization has helped me to get introduced into the fishing industry. I have also noticed the possibility to get informative papers with enough scientific strictness.

