



## Dictamen del Comité Científico

### 1. Consulta: CC 40/2019

**2. Título:** Solicitud de Dictamen al Comité Científico sobre la propuesta impulsada desde el Ministerio para la Transición Ecológica de proponer un régimen de protección especial para el Coral Rojo (*Corallium rubrum*) para que, en caso de que exista acuerdo con las CCAA, se pueda incluir en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

### 3. Resumen del Dictamen

De la abundante información existente sobre el coral rojo (*Corallium rubrum*), sintetizada en el presente informe, se desprende que dicha especie cumple los criterios orientadores para ser incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, como se propone en la Memoria Técnica Justificativa aportada por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Las poblaciones de esta especie vienen sufriendo un declive generalizado en las últimas décadas y el estado de las mismas se considera intensamente explotado y desfavorable para su recuperación en buena parte de las aguas españolas, observándose incluso, en algunos casos, indicios de sobrexplotación, que de momento no pueden ser demostrados cuantitativamente por carencia de los datos necesarios para realizar los análisis correspondientes. Además, debido a ser una especie longeva de crecimiento muy lento, la recuperación de las poblaciones intensamente explotadas requiere de varios decenios. Por todo ello y apelando al principio de precaución, se recomienda la limitación de la extracción del coral rojo de las aguas jurisdiccionales españolas.

### 4. Antecedentes

Se solicita un Dictamen sobre si desde el punto de vista científico el coral rojo es una especie susceptible de ser incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, teniendo en cuenta lo dispuesto en el marco normativo que lo regula (artículo 56 y siguientes de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad). Junto a la solicitud se ha adjuntado la correspondiente Memoria Técnica Justificativa elaborada con asesoría del CSIC y del IEO.

El coral rojo (*Corallium rubrum*) figura en el Anexo III del Protocolo relativo a las áreas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo (Protocolo SPA/BD) del Convenio de Barcelona, lo que implica que su explotación debe estar debidamente regulada a nivel nacional e internacional de acuerdo con los altos estándares de conservación establecidos.

En enero de 2017, un informe sobre el estado de las poblaciones de coral rojo en las costas catalanas concluyó que el 90% de ellas no alcanzaban el tamaño mínimo de captura establecido por la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) o *General Fisheries Commission for the Mediterranean* (GFCM), y estaban al borde del colapso (Garrabou *et al.*, 2017). En respuesta, el parlamento catalán declaró para la costa de Cataluña la primera moratoria del coral rojo en la cuenca mediterránea.

En noviembre de 2017, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación desestimó esta moratoria (con la entrada en vigor del artículo 155) y otorgó 12 licencias de pesca de coral rojo en las aguas de la costa de Cataluña bajo la jurisdicción española. El 14 de noviembre de 2018, con el nuevo gobierno español se mantuvieron las licencias de pesca de coral rojo (BOE No. 277 de 14 de noviembre de 2018, Orden APA/1186/2018). Ello motivó que firmantes de unas 80 instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales y activistas enviaron una carta (fecha el 2 de octubre de 2018) a Teresa Ribera Rodríguez

(Ministra para la Transición Ecológica) y a Luis Planas Puchades (Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación) pidiendo a ambos que revocaran la decisión sin que se haya atendido la petición. Posteriormente, en una nueva carta (de 26 de noviembre de 2018) los mismos firmantes insisten en la necesidad de enmendar la Orden APA/1186/2018 y solicitar la suspensión inmediata de la extracción del coral rojo en las costas de Cataluña y valorar la extensión de dicha suspensión al resto de aguas españolas.

Finalmente, en enero de este mismo año ha aparecido publicado en la revista *Science* un artículo (Arafeh-Dalmau *et al.* 2019) en el que se solicita a la Comisión Europea que haga uso de sus poderes para proteger el coral rojo, no solo de la explotación, sino también de los conflictos políticos que ponen en peligro su perseverancia, dado que tiene la autoridad de proteger especies marinas en peligro de extinción a través de varios mecanismos de conservación apoyados por políticas internacionales y estrategias de manejo. Se alude además en dicho artículo a que los estados miembros son responsables de cumplir con las regulaciones de la CGPM.

##### **5. Bases científicas en las que se sustenta el dictamen:**

El coral rojo (*Corallium rubrum*) ha estado presente en las civilizaciones de la ribera mediterránea desde al menos 25.000 años. En yacimientos Paleolíticos de esa época ya aparecen trozos de coral rojo, perforados y pulidos. Desde entonces, se le han atribuido toda una serie de propiedades (curativas, amuletos, etc.), además de utilizarse en ritos funerarios. Hace 5.000 años los pescadores de esponjas griegos ya colectaban grandes ramas de coral, que posteriormente extraerían con ganchos de hierro. Mil años más tarde los árabes comenzaron a extraerlo con diversos artilugios, que han perdurado hasta hace un par de décadas (Ciccogna y Cattaneo-Vietti, 1993). La industria del coral rojo es de las más antiguas en joyería y ha tenido como centro neurálgico en las últimas épocas la localidad de Torre del Greco, en las cercanías de Nápoles (Tecioni, 1973).

##### **Datos biológicos**

Por todo lo anterior, el coral rojo ha sido una de las especies más estudiadas en el Mediterráneo, junto con la angiosperma marina *Posidonia oceanica*, más incluso que cualquier especie de vertebrado marino. Ya a mediados del siglo XIX Lacaze-Duthiers (1864) dio comienzo a una larga serie de estudios sobre la biología de este coral (reproducción, crecimiento o dinámica poblacional, entre otros aspectos). Desde entonces, el coral rojo ha sido objeto de un elevado número de publicaciones, tesis doctorales y talleres (workshops), que se han multiplicado en fechas recientes debido a las alarmas sobre la aparente sobrexplotación y declive de sus poblaciones.

En el presente dictamen se recogen solamente de forma muy sintética aquellos aspectos más relevantes de cara a dictaminar sobre la solicitud presentada a este Comité, recogidos ya en parte en la Memoria Técnica Justificativa encargada por el Ministerio y en la correspondiente ficha publicada dentro de la serie “Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España” (Guallart y Templado, 2012). Información más detallada sobre los distintos aspectos biológicos de *Corallium rubrum* puede obtenerse de las obras monográficas de Bussoletti *et al.* (2010) o Cau *et al.* (2013), entre otras.

*Corallium rubrum* se distribuye por todo el Mediterráneo y Atlántico próximo (sur de Portugal y costas marroquíes). Se ha citado también de forma esporádica en algunos puntos de las islas Canarias y de Cabo Verde (Brito y Ocaña, 2004).

El coral rojo vive exclusivamente sobre sustratos rocosos en condiciones de luminosidad reducida y escasa sedimentación. Suele encontrarse preferentemente en fondos circalitorales, entre unos 40 y 200 m de profundidad, aunque su rango batimétrico conocido abarca desde 5 a cerca de 1000 m. La temperatura es uno de los factores limitantes, lo que determina que el coral rojo se sitúe mayoritariamente en lugares donde ésta no suele superar los 21 °C (Torrent *et al.*, 2008). Se ha demostrado experimentalmente que no admite

exposiciones prolongadas por encima de 24 °C (Cau *et al.*, 2018). Por este motivo, casi siempre se encuentra por debajo de la termoclina estival. Sólo se localiza en aguas superficiales en las zonas más frías del Mediterráneo, en concreto en el Golfo de León y en el Mar Ligur (desde la Costa Brava hasta Liguria), donde puede hallarse a partir de 5-10 m de profundidad en ambientes muy umbríos (grietas y cuevas), y en el entorno del Estrecho de Gibraltar, donde se encuentra a partir de 15-20 m (López-González, 1993, Ocaña *et al.*, 2009).

En la actualidad la distribución de esta especie es muy irregular y de tipo contagioso, es decir, con fuerte agregación en enclaves concretos y normalmente reducidos. Se pueden distinguir tres tipologías de poblaciones en función del rango batimétrico que ocupan (Cau *et al.*, 2013):

- 1) Poblaciones de aguas más superficiales, entre 10 y 60 m, distribuidas en grietas y cuevas, extraplomos y más raramente en paredes verticales, que han sido muy explotadas. En la actualidad sólo están constituidas por agrupaciones densas de colonias de pequeño tamaño, por lo general formando manchas reducidas, muchas veces inferiores a 1 m<sup>2</sup>.
- 2) Poblaciones de un rango batimétrico intermedio, entre 60 y 300 m, muy dispersas y ubicadas sobre afloramientos rocosos. Formadas generalmente por colonias grandes pero en una densidad mucho menor (normalmente menos de 1 colonia/m<sup>2</sup>).
- 3) Poblaciones profundas, por debajo de 300 m, sólo localizadas en escarpes volcánicos del Canal de Sicilia, donde se sitúan de forma dispersa en paredes extraplomadas, en estrecha asociación con madreporarios de profundidad (*Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata* y *Desmophyllum dianthus*), gorgonias y antipatarios (Costantini *et al.*, 2009; Taviani *et al.*, 2010; Knittweis *et al.*, 2016).

En la actualidad las poblaciones en mejor estado se encuentran entre 60 y 130 m (Rossi *et al.*, 2008; Angiolillo *et al.*, 2016).

Se trata de una especie longeva (puede sobrepasar los 100 años) y de crecimiento muy lento. Diversos estudios indican que las colonias de este coral precisan de al menos 30-40 años para alcanzar la talla comercial de unos 7 mm de grosor en la base (Garrabou y Harmelin, 2002; Marschal *et al.*, 2004), aunque las tasas de crecimiento pueden variar considerablemente dependiendo de las condiciones ambientales de los enclaves en que se encuentren (Tsounis *et al.*, 2010).

La biología reproductora ha sido objeto de diversos estudios (Santangelo *et al.*, 2003; Torrents *et al.*, 2005; Tsounis *et al.*, 2006; Priori *et al.*, 2013, entre otros). La madurez sexual suele alcanzarse a partir de colonias de unos 2-5 años, con unos 2 cm de altura, pero hasta que no alcanzan alrededor de los 6 cm no presentan el 100% de los pólipos maduros (Torrents *et al.*, 2005). Por ello, una reproducción efectiva no se produce hasta que las colonias no alcanzan una edad de entre 7 y 10 años y el potencial reproductor aumenta de forma exponencial con el tamaño. Una colonia de 20-30 mm de altura puede producir entre 10 y 100 plánulas, mientras que una colonia que tenga entre 200 y 300 mm de altura puede producir unas 10.000 plánulas (Torrents *et al.*, 2011). De lo anterior se deduce que el potencial reproductor óptimo en esta especie no se alcanza hasta una edad superior a los 25 años.

Su fase larvaria (plánula) libre dura solo pocas horas (Weinberg, 1979; FAO, 1983), lo que implica una distancia de dispersión limitada y una escasa conectividad entre diferentes poblaciones. De hecho, el coral rojo ha sido objeto de numerosos estudios genéticos en los últimos años que muestran una diferenciación génica entre poblaciones a una escala de unos pocos kilómetros, incluso en distancias de menos de 3 km (del Gaudio *et al.*, 2004; Calderón *et al.*, 2006; Costantini *et al.*, 2007a,b, 2010, Ledoux *et al.*, 2010a,b). De estas investigaciones se desprende que la dispersión efectiva de las plánulas no suele superar algunas decenas de metros de radio, con procesos ocasionales de dispersión a mayores distancias. Esto

determina la distribución gregaria de la especie y que el intercambio genético sea muy limitado entre las diferentes poblaciones. Cada población o conjunto de poblaciones próximas constituiría un posible “pool genético” independiente, que se mantiene por autoreclutamiento. Se trata, por tanto, de una especie con un alto nivel endogámico cuyas larvas se alejan poco de las colonias parentales. No existe apenas flujo genético entre poblaciones e incluso existe aislamiento entre las poblaciones superficiales y profundas en una misma zona. Esto indicaría que las poblaciones profundas no pueden actuar como refugio o posible fuente de recuperación para las poblaciones superficiales (Costantini *et al.*, 2010).

### **Impactos**

El principal impacto que sufre *Corallium rubrum* es la influencia antrópica directa por recolección. Debido a su alto valor económico el coral rojo ha sido muy explotado en el mar Mediterráneo desde tiempos muy antiguos. Su larga historia de recolección comercial intensiva ha dado lugar a una disminución bien documentada de sus poblaciones en todo el mar Mediterráneo, que se hizo especialmente patente en las últimas décadas, con evidencias claras de sobrexplotación en algunas zonas (Santangelo *et al.* 2010; Tsounis *et al.*, 2013). Debido a ello, varios países mediterráneos han implementado una legislación nacional para regular la pesca de este recurso en sus aguas territoriales o han adoptado los reglamentos de la CGPM. De acuerdo con estas recomendaciones, las poblaciones de coral rojo situadas por encima de los 50 m de profundidad deben estar completamente protegidas de la explotación y se recomienda un tamaño mínimo de de 7 mm del diámetro basal de las colonias (correspondiente a una edad de 30-35 años) para su recolección (Priori *et al.*, 2013). De esta manera se estableció finalmente como una regla la recolección selectiva mediante buceo y el tamaño de extracción mínimo voluntario de 7 mm. Los corales más pequeños se consideraban de poco valor para la industria de este recurso. Como excepciones a la adopción de esta regla hay que mencionar a Argelia, donde se aplica un tamaño mínimo de grosor en la base de 8 mm (Cau *et al.*, 2013), Cerdeña, donde el tamaño mínimo requerido es de 10 mm (Cattanea-Vietti *et al.*, 2015) y Marruecos, que no ha establecido ningún límite de tamaño y gestiona sus colectas a través de cuotas (Abdelmajid, 2009; Zoubi, 2009).

A pesar de todo lo anterior y de que las colonias con tamaños inferiores a los 7 mm en la base se considera que no tienen valor comercial, se ha detectado pesca furtiva de colonias pequeñas de coral rojo debido al desarrollo reciente de nuevos procesos de fabricación de joyas, los cuales permiten utilizar pequeñas piezas que se muelen hasta obtener polvo que se mezcla con epoxi u otras sustancias (Rossi *et al.*, 2003).

Según estudios realizados sobre el impacto de la extracción de coral rojo, las poblaciones explotadas pueden perder entre el 60 y 90% de la biomasa total en un solo lance de pesca (Linares *et al.*, 2012; Montero-Serra *et al.*, 2015), debido a que los coralleros colectan las colonias de mayor tamaño, dejando solo las pequeñas.

Además del impacto antrópico, en las últimas décadas las poblaciones más someras de *C. rubrum* se han visto afectadas por calentamientos estivales anormales de la columna de agua (Cerrano *et al.*, 2000; Garrabou *et al.*, 2001; Bramanti *et al.*, 2005, 2007). Varios episodios de mortandades masivas han afectado a diversas especies marinas bentónicas suspensívoras en el Mediterráneo, sobre todo en su vertiente noroccidental, entre las que se encuentra el coral rojo (Rivoire, 1991; Garrabou *et al.*, 2001). Aunque las causas de tales mortandades no se conocen con exactitud, parecen ser causadas por temperaturas anormalmente altas, acompañadas de prolongados períodos de calmas, que provocan situaciones de estrés y favorecen la proliferación de determinados agentes patógenos (hongos y protozoos), los cuales en condiciones normales no son virulentos.

El primer episodio de mortandad masiva de coral rojo se registró en 1983 en la costa de La Ciotat (Harmelin, 1984), posteriormente en 1987 entre Marsella y Niza (Rivoire, 1991) y en 1999 a lo largo de 50 km en las costas de Provenza (FAO, 1983) y que también afectó a las poblaciones de las islas Medas (Hereu *et al.*, 2000). Desde entonces estos episodios vienen

repitiéndose con mayor frecuencia y afectan a las poblaciones situadas generalmente a menos de 30 m de profundidad (Coma *et al.*, 2009; Crisci *et al.*, 2011). Asimismo, algunos estudios han señalado los efectos negativos de la acidificación en esta especie (Bramanti *et al.*, 2013; Cerrano *et al.*, 2013).

### **Explotación**

La explotación comercial de coral rojo a gran escala comenzó a principios del siglo XIX con cientos de embarcaciones utilizando diversos artilugios para su recolección (Tescione, 1973). Por tanto, el acusado declive de sus poblaciones empezó mucho antes de que pudiera documentarse adecuadamente. Los informes de consulta de la CGPM sobre la explotación y gestión de *Corallium rubrum* se remontan a principios de la década de 1980 y las estadísticas pusieron de manifiesto una disminución muy drástica en el rendimiento anual de su pesquería en el Mediterráneo (FAO, 1983, 1988).

Se estima que la extracción de coral rojo por medio de artilugios, como la denominada “cruz de San Andrés”, eliminó buena parte de las colonias hasta el límite de 100-200 m de profundidad en las áreas que quedaban expuestas a estos artes de pesca. Ello condujo unos años más tarde a la prohibición en 1994 de la extracción del coral mediante métodos indirectos. Dicha prohibición representa un cambio notable en el esfuerzo de pesca, quedando la explotación restringida a la extracción directa por parte de buzos profesionales, lo que suponía que las poblaciones más profundas (por debajo de unos 120 m) quedaban protegidas. Por su lado, las extracciones mediante buceo primero agotaron los hábitats situados entre 35 y 40 m y luego los que se encuentran a profundidades intermedias de 50-70 m (en la década de los 1980).

En general se acepta que la disminución de las poblaciones del coral con anterioridad a 1994 se debía a la sobreexplotación y consiguiente agotamiento del recurso, mientras que la disminución posterior de los rendimientos pesqueros se achaca a las limitaciones derivadas de la prohibición antes mencionada (Santangelo *et al.*, 1993). Así, el rendimiento global de las extracciones de este recurso en Mediterráneo se redujo cerca de un 70% en los 15 años posteriores (Santangelo y Abiatti, 2001). Las capturas de *Corallium rubrum* reportadas en un período de 30 años (1976 a 2006) fueron de 1250 toneladas, con un 33,5% en Italia, un 17,6% en España, un 15,3% en Túnez y un 9,9% en Francia (Bruckner y Roberts, 2009), y mostraron un acusado descenso a lo largo de este periodo. Además, La estructura de tamaños de las poblaciones en las áreas de extracción de coral también disminuyó considerablemente, a la vez que se simplificó el patrón de ramificación de las colonias, por lo que se estima que el potencial reproductor de la especie ha disminuido en un 80-90% en dichas áreas (Santangelo *et al.*, 2010).

Estudios recientes sobre el estado de las poblaciones de *Corallium rubrum* sometidas a extracción (por ejemplo, Tsounis *et al.*, 2007, 2010; Santangelo y Bramanti, 2010) dieron la voz de alarma y propiciaron la propuesta de inclusión de los corales de este género en el Apéndice II de CITES en 2009 (Bruckner, 2009), coincidiendo con la celebración de dos talleres en Italia sobre estas especies en los que se reunió toda la información reciente y en los que se planteó la disyuntiva entre la gestión local y control del comercio internacional (ver Bruckner y Roberts 2009; Bussoletti *et al.*, 2010).

A principios de 2010, la Conferencia de las Partes rechazó la propuesta de incluir a las especies de *Corallium* en el CITES por 64 en contra de la propuesta, 59 a favor y 10 abstenciones (FAO COFI, 2010), lo cual es indicativo de cuan fuerte es el peso del *lobby* de la industria del coral rojo. La no inclusión del coral rojo en el CITES significó que la regulación de la explotación del coral rojo debía hacerse a través de la gestión local y no por parte de la regulación de comercio internacional. Sin embargo, la comunidad científica reconoció que las poblaciones de aguas someras de *C. rubrum* en el Mediterráneo estaban sobreexplotadas, por lo que se acordó prohibir su recolección por encima de los 30 m de profundidad (Bussoletti *et al.*, 2010). Asimismo, los abrumadores datos sobre el declinar de las

poblaciones del coral rojo en el conjunto del Mediterráneo ha propiciado un amplio debate sobre las medidas de gestión y conservación de este recurso (Brukner 2009, 2010, 2014; Tsounis *et al.*, 2013; Montero-Serra *et al.*, 2015; Garrabou *et al.*, 2017). Las poblaciones están muy diezmadas y constituidas mayoritariamente por colonias pequeñas y poco ramificadas como resultado directo de la sobrexplotación (Santangelo *et al.*, 1993, Santangelo y Abbiati 2001, Tsounis *et al.*, 2007). Sólo por debajo de 80 m pueden encontrarse ya colonias grandes, aunque de forma muy aislada. La recuperación total de las colonias en las zonas esquiladas puede demorar más de tres décadas. Estudios realizados, en Áreas Marinas Protegidas francesas y españolas, sobre la evolución de las poblaciones de coral rojo mostraron solo una recuperación parcial después de 20 a 30 años de declarada la protección (Tsounis *et al.*, 2007; Linares *et al.*, 2010, 2012).

Como consecuencia de todo lo anterior, el coral rojo ha sido incluido recientemente en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como especie "en peligro de extinción" (Garrabou *et al.*, 2015; Otero *et al.*, 2017).

Por otro lado, Montero-Serra *et al.* (2015) cuestionan la idoneidad del parámetro de abundancia (basada en el número o densidad de colonias) utilizado por la UICN o CITES para valorar los niveles de vulnerabilidad en especies comerciales clonales, ya que de esta forma se enmascara la pérdida de biomasa. Dichos autores proponen el desarrollo de una nueva métrica centrada en los parámetros de tamaño y biomasa para evaluar el estado de conservación del coral rojo y para desarrollar planes de gestión sostenible de la pesca. Además, las medidas de abundancia no reflejan la reducción del potencial reproductor que, como se ha comentado, aumenta exponencialmente con el aumento del tamaño de las colonias (Santangelo *et al.*, 2003).

### **Figuras de protección**

*En el Mediterráneo, la protección del coral rojo se considera estratégica y en la actualidad está protegida no solo por las leyes regionales y nacionales, sino también por convenios y directivas internacionales. La Unión Europea incluye a *Corallium rubrum* en el Anexo V de la Directiva de Hábitat. También está incluida en el Apéndice III del Convenio de Berna de 1979, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa, y en el Anexo III ("especies cuya explotación debe ser regulada") del Protocolo relativo a las áreas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo (Protocolo SPA/BD) del Convenio de Barcelona para la protección del Mediterráneo, aunque se plantea la conveniencia de traspasarla al Anexo II ("especies en peligro o amenazadas"). Además, como se ha comentado, recientemente, *C. rubrum* ha sido incluida como una especie "en peligro de extinción" en la Lista Roja de la UICN.*

En España está incluida en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, con la categoría de "vulnerable", y en la Lista Vermella dels Invertebrats Marins del Mar Balear, con la categoría de "en peligro" (Álvarez, 2016).

### **El coral rojo en España**

En la ficha dedicada a *Corallium rubrum* dentro de la serie de "Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España" del Ministerio para la Transición Ecológica (Guallart y Templado, 2012), se recoge toda la información existente hasta la fecha sobre el coral rojo en España. Con posterioridad solo se han realizado investigaciones sobre esta especie en las costas catalanas (p. e. Linares *et al.*, 2012; Montero-Serra *et al.*, 2015; Casas-Güel *et al.*, 2016; Garrabou *et al.*, 2017a,b). En otras zonas de aguas españolas sólo hay mención al coral rojo en publicaciones de carácter más general (p.e. Gofas *et al.*, 2014; de la Torre *et al.*, 2014).

A mediados de la década de 1980, los fondos de coral rojo descubiertos en la dorsal de la isla de Alborán comenzaron a ser diezmados de forma incontrolada por barcos coraleros sicilianos que usaban como método de extracción el conocido como "barra italiana" (Ortiz et

al., 1986). Se trataba de un arte de pesca consistente en una pesada barra de hierro de la que colgaban manojos de redes. Al ser arrastrado este artilugio por el fondo, se fragmentaban parte de las colonias (a la vez que ocasionaba grandes destrozos), parte de las cuales quedaban enganchadas en los manojos de red. Sin embargo, una buena parte de las colonias arrancadas se perdían (Ortiz et al., 1986). Dada la voz de alarma, la Armada Española tuvo que intervenir para impedir el acceso a la zona de los barcos sicilianos, a la vez que se encargó al Instituto Español de Oceanografía (IEO) un estudio sobre los stocks de este recurso y las repercusiones de su pesca.. Como parte de este estudio, en 1984, el Gobierno Español autorizó a cuatro barcos de pesca con base en Adra y Almería la extracción de coral rojo en la zona de la isla de Alborán y Seco de los Olivos por medio de una "barra italiana" modificada bajo el control de investigadores de IEO. Los resultados de estos estudios se publicaron en un volumen monográfico del *Boletín Español de Oceanografía* (1986). Los resultados demostraron lo dañino para los fondos marinos de este tipo de pesca. Templado *et al.* (1986) estudiaron la fauna acompañante que se recogía en los fragmentos de red junto al coral rojo e identificaron 264 especies diferentes. Como resultado de estos estudios se prohibió definitivamente este tipo de pesca en 1986. Por su parte, García-Rodríguez y Massó (1986) propusieron para la pesca mediante buceo un tamaño mínimo de 8,5 mm de grosor en la base de las colonias, así como el establecimiento de vedas temporales por zonas. A partir de esta fecha, y durante algunos años, se permitió la extracción de coral por parte de buzos hasta 100 m de profundidad. Asimismo, un minisubmarino de fabricación francesa, el Nerée 201, fue también autorizado para recolectar coral. Finalmente, la pesca de coral rojo fue prohibida en la zona de la isla de Alborán, al tiempo que España solicitó la inclusión de *Corallium rubrum* en los apéndices del CITES.

A finales del pasado siglo, buzos coralleros procedentes de Cádiz y Cataluña realizaron numerosas extracciones de coral rojo en Ceuta, lo que motivó un informe sobre estas pescas y su impacto (Ocaña, 2000) en el que se señaló que más del 50% de las poblaciones accesibles al buceo autónomo quedaron seriamente afectadas y se solicitó la prohibición de la extracción de este recurso en el litoral ceutí.

En la actualidad, la pesca de coral rojo en aguas de jurisdicción estatal está regulada por el Real Decreto 1415/2005 (que regula la pesca y la comercialización de la especie) y por la Orden APA / 1592/2006 (que regula los procedimientos para las autorizaciones de esta actividad). Según estas disposiciones, el coral rojo puede ser recolectado en solo cinco áreas (Cataluña, Mallorca, Menorca, Almería y Región del Atlántico Sur desde la frontera con Portugal a Punta de Tarifa) por un total máximo de 50 buzos autorizados y se fija un máximo de 400 kg de coral por pescador y año de pesca. Sin embargo, su control es muy deficiente, pues no pasa por lonja y debe declararse solo en el puerto de origen o en el despacho oficial de las embarcaciones. En 2010, según el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se otorgaron 44 permisos, pero no se dispone de información posterior a este respecto. Por otro lado, la extracción de coral en aguas interiores queda bajo las regulaciones de las correspondientes Comunidades Autónomas.

Según Tsounis *et al.* (2010), los datos oficiales sobre la extracción de coral rojo supusieron entre 4 y 5 toneladas entre los años 1980 a 2000, y, por ejemplo, de 0,8 a 1,7 toneladas en aguas interiores de Cataluña. Obviamente, estas cifras son muy inferiores a las cifras reales, pues no tienen en cuenta el coral no declarado ni el procedente de la pesca furtiva. Un problema adicional es que no queda registrado el tamaño de los corales extraídos.

En la actualidad en aguas españolas *Corallium rubrum* presenta una distribución muy discontinua, dispersa e irregular de carácter contagioso. La presencia de poblaciones de coral rojo está constatada en las siguientes zonas (recogidas en Guallart y Templado, 2012):

- Costa Brava, principalmente en el sector norte, entre el Cabo de Creus y el litoral del Montgrí (incluyendo las islas Medas), y por el sur en la zona del Cabo de Begur. También está presente en los cañones submarinos existentes frente al Cabo de Creus y de Blanes. El coral rojo ha sido objeto de intensivos estudios en estas aguas (Hereu

*et al.*, 2000; Rossi *et al.*, 2003, 2008; Tsounis *et al.*, 2006, 2007; Linares *et al.*, 2010, 2012; Montero-Serra, 2015, 2018; Casas-Güell *et al.*, 2017; Garrabou *et al.*, 2017b) e informes técnicos (Linares *et al.*, 1999; Rossi y Gili, 2003, 2006; Garrabou *et al.*, 2017a). En las zonas litorales el coral rojo puede encontrarse a partir de unos 15 m de profundidad, pero las poblaciones se encuentran muy diezmadas debido a la actividad extractiva del pasado y a los episodios de furtivismo sufridos en fechas recientes. Como resultado del último de los informes (Garrabou *et al.*, 2017a) se propone una moratoria de al menos 20 años para la pesca de este recurso en las costas catalanas.

- En las islas Columbretes el coral rojo se encuentra de forma muy aislada a partir de 55-60 m de profundidad y ya por fuera del área de la Reserva Marina existen algunas poblaciones en arrecifes del ostréido *Neopycnodonte cochlear* a partir de unos 80 m (Templado y Calvo, 2002).
- En las islas Baleares se ha citado en diversos puntos de todas las islas en publicaciones de índole general, casi siempre por debajo de 50 m de profundidad. Según Soriano y Massó (2001), en los años 60 se extraía gran cantidad de coral pequeño en el norte de Ibiza, y en menor cantidad en el norte de Mallorca y Menorca, mientras que las tallas más grandes se hallaron en el canal entre las dos islas, a profundidades superiores a los 80-100 m.
- En el seco de Palos, situado a unas 35 millas frente a las costas de Murcia, se ha detectado la presencia de coral rojo a partir de 120 m de profundidad (Guallart y Templado, 2012).
- En el litoral del Levante almeriense se conoce la existencia de coral rojo en la zona de Vera, en el cañón submarino de Garrucha y en los escarpes rocosos frente a Cabo de Gata (Moreno, 2008).
- En el Seco de los Olivos (Banco de Chella), situado a unas 10 millas al sur de Almería, se ha localizado coral rojo disperso por debajo de los 100 m de profundidad.
- En la dorsal de la isla de Alborán es bien conocida la existencia de abundantes poblaciones de coral rojo, como ya se ha comentado, y se localiza en los accidentados escarpes rocosos, principalmente entre 60 y 300 m de profundidad (Templado y Calvo, 2006; Gofas *et al.*, 2014).
- En la zona del Estrecho de Gibraltar, el coral rojo se encuentra tanto en la vertiente africana (litoral ceutí) como frente al litoral del Parque Natural del Estrecho, habiéndose localizado desde unos 20 m hasta la isobata de 100 m (López-González, 1993; Soriano y Massó, 2001; Moreno, 2008; Ocaña *et al.*, 2009). En aguas circundantes del peñón de Gibraltar el coral rojo prácticamente ha desaparecido (Cau *et al.*, 2013).
- En las islas Canarias sólo se han encontrado colonias dispersas en el sur de Lanzarote y en el norte de Gran Canaria entre 80 y 250 m de profundidad (Brito y Ocaña, 2004).

Mientras que el coral rojo ha sido profusamente estudiado en las costas catalanas, del resto de zonas solo se poseen datos aislados. Solo existen estimaciones poblacionales en la Costa Brava.

### **Conclusión**

En tiempos pasados el coral rojo fue una “especie clave” en el ecosistema mediterráneo. Sus colonias grandes y arborescentes formaban un auténtico bosque en miniatura en los enclaves umbríos de los fondos rocosos someros de este mar y desempeñaba un importante papel estructurador en la comunidad coralígena. En la época fenicia se tiene constancia de que el mar arrojaba a la playa muchas colonias de este coral después de los temporales, las cuales eran recogidas para distintos usos. En la actualidad, esto es impensable y, aunque la especie



no está en peligro de extinción, puede decirse que ha sufrido su extinción funcional o ecológica, al haber perdido su papel original en los fondos coralígenos y haber pasado a convertirse en una especie accesoria, solo presente en algunos enclaves poco accesibles. Aquel bosque en miniatura original se ha transformado, en la actualidad, en reducidos parches formados por pequeñas colonias sin ramificar y dispersas. Sólo en profundidades no accesibles al buceo y a los arrastres quedan colonias grandes y centenarias.

Ha sido en los últimos 30 años cuando se ha podido demostrar con datos objetivos la dramática disminución en la distribución, tamaño, estructura de edades y potencial reproductor de *Corallium rubrum*. El tamaño de las colonias y no su abundancia es lo indicativo del estado de sus poblaciones. Una colonia grande de entre 300 y 500 mm de altura puede contener más pólipos (módulos reproductores) que 100 o más colonias pequeñas de entre 30 y 50 mm, como las que se encuentran hoy en la mayor parte de las zonas del Mediterráneo.

Además, su distribución actual es discontinua, dispersa e irregular, estando buena parte de las poblaciones intensamente explotadas, en algunos casos con signos aparentes de sobreexplotación y hasta esquilmas. Debido a la escasa capacidad de dispersión de este coral, si ha desaparecido de una zona, posiblemente no volverá a colonizarla de forma natural. La baja capacidad de dispersión de las larvas plánulas (por lo general no superior a varias decenas de metros), la alta mortalidad durante los primeros años de vida (sobre todo por epibiosis de otros organismos) y el crecimiento muy lento de las colonias, son factores bióticos que determinan la lenta dinámica de las poblaciones, cuya recuperación en caso de ser sobreexplotadas puede requerir varios decenios. Por ello, posibles moratorias temporales de su extracción (y rotatorias espacialmente) escapan a la escala temporal de los gestores. Por otro lado, el papel exportador de larvas que ejercen los espacios marinos protegidos para muchas especies, no es aplicable al coral rojo.

Asimismo, la ausencia de flujo genético entre las distintas poblaciones aisladas entre sí determina que el coral rojo del Mediterráneo no debe ser considerado como una única población genéticamente homogénea (Santangelo y Abbiati, 2001). Por ello, la preservación de la diversidad genética y el mantenimiento de la estructura poblacional deben ser objetivos prioritarios en la gestión de la especie. Cada banco de coral debe ser considerado como una "unidad de gestión" independiente con características genéticas propias.

Por todo lo anterior, ya Guallart y Templado (2012), tras analizar toda la información existente, propusieron la inclusión de *Corallium rubrum* en el Catálogo Español de Especies Amenazadas con la categoría de "vulnerable", o en todo caso, estos autores propusieron como medidas mínimas que debieran adoptarse las siguientes:

- Establecer zonas de prohibición de capturas y una red de Áreas Marinas Protegidas que cubra todo el rango batimétrico de la especie.
- Llevar a cabo procesos de recolección rotativos entre las diferentes zonas.
- Establecer como talla mínima de recolección los 10 mm de diámetro basal.
- Establecer cupos en función de la producción máxima sostenible.
- Restringir el número de licencias y zonas para su explotación y limitar los métodos de extracción no selectivos.
- Prohibir la extracción por encima de 80 m y por debajo de 130 m de profundidad.

## **6. Dictamen:**

Conforme a la información expuesta, y de acuerdo con la Memoria Técnica Justificativa aportada por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, este Comité concluye que el coral rojo (*Corallium rubrum*) cumple los criterios orientadores para su inclusión en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Los datos

acumulados durante los últimos 30 años constatan el declive generalizado de las poblaciones de esta especie y un estado desfavorable de las mismas. En aguas españolas su distribución actual es discontinua, dispersa e irregular, y buena parte de las poblaciones están en una situación de explotación intensa, en algunos casos con signos aparentes de sobrexplotación, y hasta esquilmas, con un tamaño medio de las colonias muy por debajo de lo que se requiere para alcanzar un potencial reproductor adecuado. Además, la capacidad de dispersión de la especie es muy reducida, lo que determina un aislamiento genético entre las distintas poblaciones, un alto nivel de endogamia y, por tanto, una variabilidad genética intrapoblacional baja.

En definitiva, aunque se considera que la especie no está en peligro de extinción, puede decirse que ha sufrido una extinción funcional o ecológica, al haber perdido su papel original en los fondos coralígenos, con una disminución progresiva del área que ocupaban sus poblaciones y un declive generalizado de las mismas. Por todo ello, unido a la lenta dinámica de sus poblaciones (cuya recuperación puede requerir varios decenios) y apelando al principio de precaución, es recomendable que se supriman las licencias para la extracción del coral rojo de las aguas españolas y se propone que la especie sea incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas con la categoría de “vulnerable”.

## 7. Referencias bibliográficas consultadas:

- Abdelmajid, D. 2009. *Red Coral Corallium rubrum, Linné. 1758*. Royaume du Maroc. Casablanca, Morocco: Institut National de Recherche Halieutique.
- Aguilar, R., Marín, P. 2013. Mediterranean deep-sea corals: reason for protection under the Barcelona Convention. OCEANA, Madrid, 18 pp.
- Álvarez, E. 2016. *Llista vermella dels invertebrats marins del mar Balear*. Illes Balears: Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, Govern Balear, Palma de Mallorca, 218 pp.
- Angiolillo, M., Gori, A., Canese, S., Bo, M., Priori, C., Bavestrello, G., Santangelo, G. 2016. Distribution and population structure of deep-dwelling red coral in the Northwest Mediterranean. *Marine Ecology*, 37: 294-310.
- Arafeh-Dalmau, N., Linares, C., Hereu, B., Cáceres-Escobar, H., Biggs, D., Possingham, H. 2019. Protect Catalonia's corals despite politics. *Science*, 363(6423): 135-136.
- Aurelle, D., Ledoux, J.B. 2013. Interplay between isolation by distance and genetic clusters in the red coral *Corallium rubrum*: insights from simulated and empirical data. *Conservation Genetics*, 14(3): 705-716.
- Barea-Azcón, J.M., Ballesteros-Duperón, E., Moreno, D. (eds.) (2008) *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 1430 pp.
- Bramanti, L., Movilla, J., Guron, M., Calvo, E., Gori, A., et al. 2013. Detrimental effects of ocean acidification on the economically important Mediterranean red coral (*Corallium rubrum*). *Global Change Biology*, 19(6): 1987-1908.
- Brito, A., Ocaña, O. 2004. *Corales de las Islas Canarias*. Francisco Lemus, Tenerife, 477 pp.
- Bruckner, A.W. 2009. A rate extent of decline in *Corallium* (pink and red coral) populations: existing data meet the requirements for a CITES Appendix II listing. *Marine Ecology Progress Series*, 307: 319-332.
- Bruckner, A.W. 2010. Quantifying the decline in *Corallium rubrum* populations: Reply to Santangelo & Bramanti (2010). *Marine Ecology Progress Series*, 418: 299-303.
- Bruckner, A.W. 2014. Advances in management of precious corals in the family Corallidae: are new measures adequate? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 7: 1-8.
- Bruckner, A.W., Roberts, G.G. (eds). 2009. *Proceedings of the First International Workshop on Corallium Science, Management, and Trade*. NOAA Technical Memorandum, 36 pp. NMFS-OPR-43 and CRCP-8, Silver Spring, MD, 153 pp.

- Bussoletti, E., Cottingham, D., Bruckner, A.W., Roberts, G., Sandulli, R. (eds.) 2010. *Proceedings of the International Workshop on Red Coral Science, Management, and Trade: Lessons from the Mediterranean*, September 23 - 26, 2009, Naples, Italy. NOAA Technical Memorandum CRCP-13. National Oceanic and Atmospheric Administration. National Marine Fisheries Service. U.S. Department of Commerce, National Marine Fisheries Service, 233 pp.
- Calderón, I., Garrabou, J., Aurelle, D. 2006. Evaluation of the utility of COI and ITS markers as tools for population genetic studies of temperate gorgonians. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 336: 184-197.
- Casas-Güell, E., Cebrian, E., Garrabou, J., Ledoux, J.B., Linares, C., Teixidó, N. 2017. Structure and biodiversity of coralligenous assemblages dominated by the precious red coral *Corallium rubrum* over broad spatial scales. *Scientific Reports*, 6: 36535, DOI: 10.1038/srep36535.
- Cattaneo-Vietti, R., Bo, M., Cannas, R., Cau, A., Follesa, C., Meliadó, E., Russo, G.F., Sandulli, R., Santangelo, G., Bavestrello, G. (2016) An overexploited Italian treasure: past and present distribution and exploitation of the precious red coral *Corallium rubrum* (L., 1758) (Cnidaria: Anthozoa), *Italian Journal of Zoology*, 83(4): 443-455.
- Cau, A., Bramanti, L., Cannas, R., Moccia, D., Padedda, B.M., Porcu, C., Sacco, F., Follesa, M.C. 2018. Differential response to thermal stress of shallow and deep dwelling colonies of Mediterranean red coral *Corallium rubrum* (L., 1758). *Advances in Oceanography and Limnology*, 9(1): 13-18.
- Cau, A., Cannas, R., Sacco, F., Follesa, M.C. 2013. *Adaptive management plan for red coral (Corallium rubrum) in the GFCM competence area*. Report of the 38th session of the General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM), FAO, Roma, 74 pp.
- Cerrano, C., Bavestrello, G., Bianchi, N *et al.* (2000) A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-western Mediterranean), summer 1999. *Ecological Letters*, 3:284-293.
- Cerrano, C., Cardini, U., Bianchelli, S., Corinaldesi, C., Pusceddu, A. *et al.* 2013. Red coral extinction risk enhanced by ocean acidification. *Scientific Reports*, 3: 1457 doi: [10.1038/srep01457](https://doi.org/10.1038/srep01457).
- Ciccogna, F., Cattaneo-Vietti, R. (eds.) 1993. *Il corallo rosso in Mediterraneo, arte, storia e scienza*. Ministero delle Risorse Agricola, Alimentari e Forestali. Edizioni Gutenberg, Sorrento, 263 pp.
- Coma, R., Ribes, M., Serrano, E., Jiménez, E., Salat, J., *et al.* 2009. Global warming-enhanced stratification and mass mortality events in the Mediterranean. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 106(15): 6176–6181.
- Costantini, F., Fauvelot, C., Abbiati, M. 2007. Fine-scale genetic structuring in *Corallium rubrum* (L.): evidences of inbreeding and limited effective larval dispersal. *Marine Ecology Progress Series*, 340: 109-119.
- Costantini, F., Taviani, M., Remia, A. *et al.* 2010. Deep-water *Corallium rubrum* (L., 1758) from the Mediterranean Sea: preliminary genetic characterisation. *Marine Ecology*, 31: 261-269.
- Crisci, C., Bensoussan, N., Romano, J.C., Garrabou, J. 2011. Temperature anomalies and mortality events in marine communities: insights on factors behind differential mortality impacts in the NW Mediterranean. *PLoS One*, 6:e23814
- De la Torre, A., Aguilar, R., Serrano, A. *et al.* 2014. *Sur de Almería - Seco de los Olivos*. Proyecto LIFE+ INDEMARES. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 102 pp.
- Del Gaudio, D., Fortunato, G., Borriello, M., Gili, J.M., Buono, P., Calcagno, G., Salvatore, F., Sacchetti, L. 2004. Genetic typing of *Corallium rubrum*. *Marine Biotechnology*, 6: 511-515.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1983. Technical consultation on red coral resources of the Western Mediterranean. *FAO Fisheries Report* 306: 1-142.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1988. GFCM technical consultation on red coral of the Mediterranean. *FAO Fisheries Report* 413: 1-159.
- FAO COFI. 2010. Update on the 15th CITES conference for Parties 13-25 march 2010, Doha, Qatar. Committee on fisheries sub-committee on fish trade. Twelfth session, Buenos Aires, Argentina, 26-

30 April 2010. Food and Agricultural Organization, COFI:FT/XII/2010/Inf.8, 5 pp.

- García-Rodríguez, M., Massó, C. 1986. Modelo de explotación por buceo del coral rojo (*Corallium rubrum* L.) del Mediterráneo. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 3:75–82.
- Garrabou J., Bavestrello, G., Cattaneo-Vietti, R., Cerrano, C., Garcia, S., Goffredo, S., Linares C.L., Ocaña O. 2015. *Corallium rubrum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T50013405A110609252.
- Garrabou, J., Coma, R., Bensoussan, N., Bally, M., Chevaldonné, P. *et al.* 2009. Mass mortality events in Northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. *Global Change Biology*, 15(5): 1090-1103.
- Garrabou, J., Perez, T., Sartoretto, S., Harmelin, J.G. 2001. Mass mortality event in red coral *Corallium rubrum* populations in the Provence region (France, NW Mediterranean). *Marine Ecology Progress Series*, 217: 263-272.
- Garrabou, J., Linares, C., Montero-Serra, I. *et al.* 2017a. *Informe sobre l'estat de les poblacions de coral vermell (Corallium rubrum) a les aigües de Catalunya*. Generalitat de Catalunya, 38 pp. [www.cib-sub.cat/racs\\_actu/2017\\_Informe\\_es-tat\\_poblacions\\_corall\\_costa\\_catalana.pdf](http://www.cib-sub.cat/racs_actu/2017_Informe_es-tat_poblacions_corall_costa_catalana.pdf) [en Catalán].
- Garrabou, J., Sala, E., Linares, C., Ledoux, J.B., Monero-Serra, I., Dominici, J.M., Kipson, S., Teixidó, N., Cebrian, E., Kersting, D.K., Harmelin, J.G. 2017b. Re-shifting the ecological baseline for the overexploited Mediterranean red coral. *Scientific Reports*, 7: 42404, DOI: 10.1038/srep42404.
- Gofas, S., Goutayer, J.J., Luque, A.A., Salas, C., Templado, J. 2014. *Espacio marino de Alborán*. Áreas de estudio del proyecto LIFE+INDEMARES. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 129 pp.
- Guallart, J., Templado, J. 2012. *Corallium rubrum*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 61 pp.
- Hereu, B., Linares, C., Zabala, M. 2000. *Avaluació de l'impacte de l'episodi de corall vermell (Corallium rubrum) de la zona protegida de les Illes Medes detectat durant l'hivern del 2000*. In: Seguiment temporal de les Illes Medes (1999) Informe tècnic per al Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya.
- Knittweis, L., Aguilar, R., Álvarez, H. *et al.* 2016. New depth record of the precious red coral *Corallium rubrum* for the Mediterranean. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 41: 467.
- Lacaze-Duthiers, H. 1864. *Histoire Naturelle du Corail*. Baillièere et fils, Paris, 371 pp.
- Ledoux, J.B., Garrabou, J., Bianchimani, O., Drap, P., Feral, J.P. *et al.* 2010a. Fine-scale genetic structure and inferences on population biology in the threatened Mediterranean red coral, *Corallium rubrum*. *Molecular Ecology*, 19: 420-4216.
- Ledoux, J.B., Mohktar-Jamai, K., Robi, C., Peral, J.P., Garrabou, J. *et al.* 2010b. Genetic survey of shallow populations of the Mediterranean red coral [*Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758)]: new insights into evolutionary processes shaping nuclear diversity and implications for conservation. *Molecular Ecology*, 19: 675-690.
- Linares, C., Bianchimani, O., Torrents, O., Marschal, C., Drap, P. *et al.* 2010. Marine Protected Areas and the conservation of long-lived marine invertebrates: the Mediterranean red coral. *Marine Ecology Progress Series*, 402: 69-79.
- Linares, C., Díaz, D., Hereu, B., Zabala, M. 2003. *Avaluació de la població de corall Corallium rubrum de les illes Medes. Exercici 2003*. Informe tècnic, para el Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- Linares, C., Hereu, B., Zabala, M. 1999. *Avaluació de la població de corall Corallium rubrum de les illes Medes. Exercici 1999*. Informe tècnic, para el Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- Linares, C., Garrabou, J., Hereu, B., Díaz, D., Marschal, C. *et al.* 2012. Assessing the effectiveness of marine reserves on unsustainably harvested long-lived sessile invertebrates. *Conservation Biology*, 26: 88-96.

- López-González, P.J. 1993 *Taxonomía y zoogeografía de los antozoos del Estrecho de Gibraltar y áreas próximas*. PhD thesis, Universidad de Sevilla.
- Moreno D. 2008. *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758). Pp: 243-250. En: Barea-Azcón, J.M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Marschal, C., Garrabou, J., Harmelin, J.G. 2004. A new method for measuring growth and age in the precious red coral *Corallium rubrum* (L.). *Coral Reefs*, 23: 423-432.
- Montero-Serra, I., Garrabou, J. Doak, D.F., Figuerola, L., Hereu, B., Ledoux, J.B., Linares C. 2018. Accounting for life-history strategies and timescales in marine restoration. *Conservation Letters*, 11(1): 1-9.
- Montero-Serra, I., Linares, C., García, M., Pancaldi, F., Frleta-Valić, M., Ledoux, J.B. *et al.* 2015. Harvesting effects, recovery mechanisms, and management strategies for a long-lived and structural precious coral. *PLoS ONE*, 10(2): e0117250.
- Ocaña, O. 2000. *Las poblaciones de coral rojo (Corallium rubrum) en el mar de Ceuta*. Informe Técnico, para la Consejería de Cultura y Patrimonio de la Ciudad Autónoma de Ceuta.
- Ocaña, O., Ramos, A., Templado, J. 2009. *Los paisajes sumergidos de la región de Ceuta y su biodiversidad*. Fundación Museo del Mar de Ceuta, 254 pp.
- Order ARP/59/2017 of 18 April 2017, Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, No. 7351 (2017); <https://por-taldogc.gencat.cat/util-sEADOP/PDF/7351/1604661.pdf> [in Catalan].
- Order APA/1186/2018 of 14 November 2018, Boletín Oficial del Estado, No. 277 (2018); [www.boe.es/boe/dias/2018/11/16/pdfs/BOE-A-2018-15612.pdf](http://www.boe.es/boe/dias/2018/11/16/pdfs/BOE-A-2018-15612.pdf) [in Spanish]
- Ortiz, A., Massó, C., Soriano, O., Limia, J. 1986. La barra italiana como arte de pesca del coral rojo (*Corallium rubrum* L.) en el Mar de Alborán (SE de España). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 3(4): 83-92.
- Priori, C., Mastascusa, V., Erra, F. *et al.* 2013. Demography of deep-dwelling red coral populations. Age and reproductive assessment of a high valuable marine species. *Estuar Coastal and Shelf Science*, 118: 43-49.
- Recommendation GFCM/41/2017/5 on the establishment of a regional adaptive management plan for the exploitation of red coral in the Mediterranean Sea (2017); [www.fao.org/gfcm/decisions/en/](http://www.fao.org/gfcm/decisions/en/).
- Rivoire, G. 1991. Mortalité du corail et des gorgones en profondeur au large des côtes provençales. En: Bouderesque, C.F., Avon, M. & Gravez, V. (eds.): *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie publ., Marsella, pp. 53-59.
- Rossi, S. y Gili, J.M. 2003. Informe Final del Projecte “Estudio y seguimiento del estado de las poblaciones de coral rojo *Corallium rubrum* en el litoral catalán” Novembre 2001-Novembre 2003. Generalitat de Catalunya.
- Rossi, S., Gili, J.M. 2006. Premier informe del Projecte “Avaluació dels stocks de corall vermell *Corallium rubrum* a la zona del litoral compresa entre el límit Nord del Cap de Begur i el límit Nord del terme municipal de l’Escala”. Abril 2006-Novembre 2006.
- Rossi, S., Gili, J.M., Tsounis, G. 2003. La extracción abusiva impide que el coral rojo se recupere. *Quercus*, 211: 14-19.
- Rossi, S., Tsounis G., Orejas C, Padrón T, Gili JM, Bramanti L, Teixidó N, Gutt J. 2008. Survey of deep-dwelling red coral (*Corallium rubrum*) populations at Cap de Creus (NW Mediterranean). *Marine Biology*, 154: 533-545.
- Santangelo, G., Abbiati, M. 2001. Red coral: conservation and management of an over-exploited Mediterranean species. *Aquatic Conservation Marine Freshwater Ecosystems* 11: 253-259.
- Santangelo, G., Abbiati, M., Giannini, F., Cicogna, F. 1993. Red coral fishing trends in the western Mediterranean Sea during the period 1981-1991. *Scienza Marina*, 57: 139-143.
- Santangelo, G., Bramanti, L. 2010. Quantifying the decline in *Corallium rubrum* populations. *Marine Ecology Progress Series*, 418: 295-297.

- Santangelo, G., Bongiorno, L., Giannini, F., Abbiati, M., Buffoni, G. 1999. Structural analysis of two red coral populations dwelling in different habitats. In: *Red Coral and Other Mediterranean Octocorals: Biology and Protection*, F. Cicogna et al. (eds). Rome: Ministero delle Risorse di Agricole e Alimentari e Forestali, pp. 23-43.
- Santangelo, G., Bramanti, L., Iannelli, M. 2007. Population dynamics and conservation biology of the overexploited Mediterranean red coral. *Journal of Theoretical Biology*, 244: 416-423.
- Santangelo, G., Bramanti, L., Vielmini, I., Iannelli, M. 2010. The history of research and harvesting of the Mediterranean red coral: potential and limits. Pp. 17-32 in: Bussoletti, E., D. Cottingham, A.W. Bruckner, G. Roberts, and R. Sandulli (editors). 2010. Proceedings of the International Workshop on Red Coral Science, Management, and Trade: Lessons from the Mediterranean. NOAA Technical Memorandum CRCP-13, Silver Spring.
- Santangelo, G., Carletti, E., Maggi, E., Bramanti, L. 2003. Reproduction and population sexual structure of the overexploited Mediterranean red coral *Corallium rubrum*. *Marine Ecology Progress Series*, 248: 99-108.
- Soriano, O., Massó, C. 2001. *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758). En: Ramos, M.A., Bragado, D. & Fernández, J. (eds.): *Los invertebrados no insectos de la "Directiva Hábitat" en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Serie Técnica, pp. 31-38.
- Taviani, M., Freiwald, A., Beuck, L. et al. 2010. The deepest known occurrence of the precious red coral *Corallium rubrum* (L., 1758) in the Mediterranean sea. In: Bussoletti E, Cottingham D, Bruckner A et al. (eds), Proceedings of the International Workshop on Red Coral Science, Management, and Trade: Lessons from the Mediterranean. NOAA Technical Memorandum CRCP-13, Silver Spring, MD, Napoli, pp. 87-93.
- Templado, J., Calvo, M. (eds.). 2002. *Flora y fauna de la Reserva marina de las islas Columbretes*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General de Pesca Marítima, Madrid, 263 pp.
- Templado, J., Calvo, M., Garvía, A., Luque, A.A., Maldonado, M., Moro, L. 2004. *Guía de los invertebrados y peces marinos españoles protegidos por la legislación nacional e internacional*. Ministerio de Medio Ambiente, Serie Técnica, Madrid, 214 pp.
- Templado, J., Calvo, M. (eds.). 2006. *Flora y Fauna de la Reserva Marina y Reserva de Pesca de la isla de Alborán*. Secretaría General de Pesca Marítima, MAPA, Madrid, 269 pp.
- Templado, J., García-Carrascosa, M., Baratech, L., Capaccioni, R., Juan, A., López-Ibor, A., Silvestre, R., Massó, C. 1986. Estudio preliminar de la fauna asociada a los fondos coralíferos del mar de Alborán (SE de España). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 3(4): 93-104
- Tescione, G. 1973. *The Italians and their coral fishing*. Fausto Fiorentino, Naples.
- Torrents, O., Garrabou, J. 2011. Fecundity of red coral *Corallium rubrum* (L.) populations inhabiting in contrasting environmental conditions in the NW Mediterranean. *Marine Biology*, 158: 1019-1028.
- Torrents, O., Garrabou, J., Marschal, C., Harmelin, J.G. 2005. Age and size at first reproduction in the commercially exploited red coral *Corallium rubrum* (L.) in the Marseilles area. *Biological Conservation*, 121: 391-397.
- Torrents, O., Tambutte, E., Caminiti, N., Garrabou, J. 2008. Upper thermal thresholds of shallow vs. deep populations of the precious Mediterranean red coral *Corallium rubrum* (L.): assessing the potential effects of warming in the NW Mediterranean. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 357: 7-19.
- Tsounis, G., Rossi, S., Bramanti, L., Santangelo, G. 2013. Management hurdles for sustainable harvesting of *Corallium rubrum*. *Marine Policy*, 39: 361-364.
- Tsounis, G., Rossi, S., Gili, J.M., Arntz, W.E. 2006. Population structure of an exploited benthic cnidarian: the case study of red coral (*Corallium rubrum* L.). *Marine Biology*, 149: 1059-1070.
- Tsounis, G., Rossi, S., Gili, J.M., Arntz, W.E. 2007. Red coral fishery at the Costa Brava (NW Mediterranean): case study of an overharvested precious coral. *Ecosystems*, 10: 975-986.
- Tsounis, G., Rossi, S., Gili, J.M. 2009. Fishery management of the Mediterranean red coral: a call for a paradigm shift. *The First International Workshop on Corallium Science, Management and Trade*.

Hong Kong 2009: 1-20.

Tsounis, G., Rossi, S., Grigg, R., Gili, J.M. 2010. New insight into *Corallium rubrum* fishery management: An application oriented synthesis of recent data. FAO Fisheries Report (online).

Tsounis, G., Rossi, S., Grigg, R., Santangelo, G., Bramanti, L., Gili, J.M. 2010. *The Exploitation and Conservation of Precious Corals. Oceanography & Marine Biology: an Annual Review*, 48: 161-212.

Weinberg, S. 1979. The light dependent behaviour of planula larvae of *Eunicella singularis* and *Corallium rubrum* and its implication for octocorallian ecology. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 49: 145-151.

Zoubi, A. 2009. *An Overview on the Main Marine Resources (Commercial And Non-commercial Groups) at the Moroccan Mediterranean*. Casablanca, Morocco: National Institute for Fisheries Research.

Fecha y Firma del autor/es del Dictamen del CC:  
11 de marzo de 2019

Fdo.: José Templado

#### **8. Resolución final del Comité Científico:**

El Comité Científico recomienda, en relación a la consulta CC 40/2019, que el coral rojo (*Corallium rubrum*) cumple los criterios orientadores para su inclusión en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Se constata el declive generalizado de las poblaciones de esta especie y un estado desfavorable de las mismas. Aunque se considera que la especie no está en peligro de extinción, puede decirse que ha sufrido una extinción funcional o ecológica, al haber perdido su papel original en los fondos coralígenos, con una disminución progresiva del área que ocupaban sus poblaciones y un declive generalizado de las mismas. Por todo ello, unido a la lenta dinámica de sus poblaciones (cuya recuperación puede requerir varios decenios) y apelando al principio de precaución, se recomienda la supresión de las licencias para la extracción del coral rojo de las aguas españolas y se propone que la especie sea incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas con la categoría de "Vulnerable"

#### **9. Observaciones adicionales que se quieren hacer constar:**

Existe unanimidad de criterio en este dictamen de todos los miembros de este Comité Científico y de los expertos consultados. (Consulta realizada por medios telemáticos).

Fecha y Firma, en representación del Comité Científico:

A 12 de marzo de 2019

Dr. José Luis Tella Escobedo  
Secretario

M<sup>a</sup> Ángeles Ramos Sánchez  
Presidenta

