



UNIVERSIDAD DE JAÉN
*Facultad de Ciencias
Experimentales*

Trabajo Fin de Grado

Estudio de la comunidad zooplancónica (Copepoda) en humedales mediterráneos

Alumna: Sara Torres González

Jaén, enero, 2024



UNIVERSIDAD
DE JAÉN



Trabajo Fin de Grado

Estudio de la comunidad zooplanctónica (Copepoda) en humedales mediterráneos

Sara Torres González

Jaén, enero, 2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Comunidad planctónica	7
1.2. Comunidad zooplanctónica.....	8
1.3. Alteraciones de la comunidad planctónica	9
1.4. Copépodos	10
1.5. Clasificación de los copépodos.....	13
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	16
3. MATERIAL Y MÉTODOS	16
3.1. Área de estudio.....	16
3.2. Diseño	16
3.3. Estrategia de búsqueda	17
3.4. Criterios de inclusión y exclusión	17
3.5. Análisis de los datos	18
4. RESULTADOS.....	19
5. DISCUSIÓN	28
6. CONCLUSIÓN	33
7. BIBLIOGRAFÍA	34

Resumen

Los copépodos son organismos que forman parte del zooplancton. Estos son imprescindibles en los ecosistemas acuáticos, ya que conforman la base de la cadena trófica. El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es comprobar si, en la actualidad, la cantidad de estudios que tratan sobre especies de copépodos que habitan en humedales de clima mediterráneo es suficiente o si es necesaria más investigación. Para ello, se realizó un listado completo de las especies de copépodos registradas en humedales epicontinentales con clima mediterráneo y que pertenezcan a los órdenes *Cyclopoida*, *Calanoida* o *Harpacticoida*. Los resultados de este estudio dieron lugar a un total de 297 especies, sobre las que destacó el orden *Cyclopoida*. Los países sobre los cuales se obtuvo información fueron Argelia, Australia, Chile, Egipto, España, Estados Unidos, Grecia, Israel, Italia, Marruecos, Portugal, Rusia, Túnez y Turquía, aunque cabe destacar la ausencia de artículos en países de Asia central como Kazajistán y Uzbekistán, que se corresponden también a zonas con clima mediterráneo. Los resultados indicaron que los países con mayor cantidad de especies registradas en la bibliografía fueron Grecia y Argelia.

Abstract

Copepods are organisms that are part of the zooplankton. They are essential in aquatic ecosystems, as they form the base of the food chain. The main objective of this literature review is to check whether, at present, the number of studies dealing with copepod species inhabiting Mediterranean wetlands is sufficient or whether more research is needed. For this purpose, a complete list of copepod species recorded in epicontinental wetlands with a Mediterranean climate and belonging to the orders *Cyclopoida*, *Calanoida* or *Harpacticoida* was made. The results of this study yielded a total of 297 species, with the order *Cyclopoida* being the most important. The countries for which information was obtained were Algeria, Australia, Chile, Egypt, Greece, Israel, Italy, Morocco, Portugal, Russia, Spain, Tunisia, Turkey and the United States, although it is worth noting the absence of articles from Central Asian countries such as Kazakhstan and Uzbekistan, which also correspond to areas with a Mediterranean climate. The results indicated that the countries with the highest number of species recorded in the literature were Greece and Algeria.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Comunidad planctónica

Se denomina plancton al conjunto de organismos que habitan en ecosistemas acuáticos, tanto marinos como epicontinentales, ocupando la zona pelágica (Beisner, 2001). Se caracteriza por ser un elemento clave en la red trófica acuática, destacando el fitoplancton, ya que es el más involucrado en la producción primaria neta del océano (Field et al., 1998). En concreto, los copépodos han sido considerados uno de los productores primarios más importantes en los ecosistemas marinos (Hopcroft & Roff, 1998). Este grupo tiene un tamaño que puede variar desde micras hasta centímetros (Rissik & Suthers, 2009). Su movimiento suele ser vertical, aunque también pueden desplazarse horizontalmente debido al movimiento del agua (Figueiras et al., 2008).

Los organismos que conforman esta comunidad pueden ser autótrofos o heterótrofos. Los primeros obtienen el alimento mediante la fotosíntesis, a partir de materia inorgánica, mientras que los heterótrofos lo obtienen a partir de la materia orgánica (Figueiras et al., 2008). Esta comunidad puede ser clasificada en diferentes grupos dependiendo de su modo de alimentación y su tamaño (figura 1). Desde bacterias (bacterioplancton), algas (fitoplancton), invertebrados (zooplancton) y larvas de peces, hasta otros organismos (meroplancton).

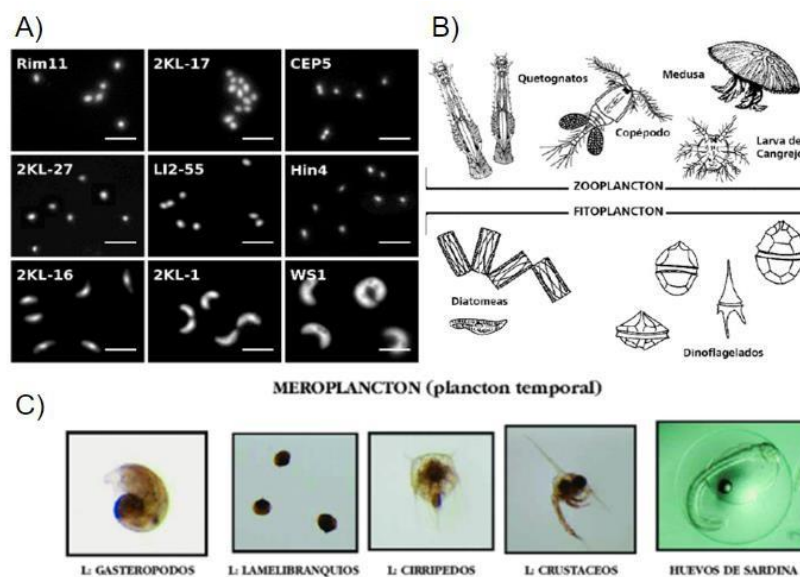


Figura 1. Representación de la clasificación del zooplancton según su tamaño. (A): Morfotipos básicos de *Limnohabitans* spp (bacterioplancton) aislados. (B): Morfología de organismos de zooplancton y fitoplancton. (C): Morfología de organismos que componen el meroplancton. Adaptado de Kasalický et al. (2013), Luzzatto & Pujol (2014) y Figueiras et al. (2008).

1.2. Comunidad zooplanctónica

El zooplancton hace referencia a los animales invertebrados que constituyen parte del plancton. Estos son un elemento determinante en la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos epicontinentales y marinos (López et al., 2001). El zooplancton tiene una gran importancia biológica, ya que sus especies proporcionan una valiosa información sobre el estado en el que se encuentra la cadena trófica; son un factor clave en la transferencia de materia y energía; juegan un papel de bioindicadores de calidad del agua; y tienen relación fundamental con los ciclos biogeoquímicos (Carpenter et al., 2001; Guerly et al., 2022). En cuanto a su valor en la cadena trófica, llevan a cabo un papel esencial en las interrelaciones de los componentes existentes en esta, ya que el zooplancton se alimenta de fitoplancton, y este a su vez es el alimento de integrantes superiores de la cadena trófica. Con respecto a su papel como bioindicador, la presencia y/o abundancia de especies son un factor clave para determinar la calidad del agua estudiada (Caramujo, 2000). El zooplancton tiene una gran repercusión en cuanto a los ciclos biogeoquímicos, ya que es un reciclador de elementos imprescindibles tales como el nitrógeno y el fósforo, por lo que es esencial su presencia en el ecosistema para evitar la carencia de estos compuestos. En función de su tamaño, estos organismos se clasifican en distintos grupos (tabla 1).

Tabla 1. Representación de los grupos de zooplancton atendiendo a su tamaño (Peters, 1983).

Clasificación	Tamaño	Organismos incluidos
Megazooplancton	Supera los 20 cm	Medusas y salpas
Macrozooplancton	Entre 2 y 20 cm	Krill, medusas y gusanos flecha
Mesozooplancton	Entre 0,2 y 20 cm	Copépodos, cladóceros, algunos gusanos y apendicularios
Microzooplancton	Entre 20 y 200 μ m	Foraminíferos, ciliados, nauplios, diatomeas, dinoflagelados y rotalinidos
Nanozooplancton	Entre 2 y 20 μ m	Fitoplancton de pequeño tamaño, flagelados, pequeños ciliados, radiolarios y, en su mayoría, diatomeas
Picozooplancton	Entre 0,2 y 2 μ m	Virus y, en su mayoría, bacterias

En esta investigación se llevó a cabo el estudio de los copépodos, los cuales pertenecen al grupo del mesozooplankton, siendo una de las comunidades pelágicas predominantes (Verity & Smetacek, 1996). Además, el mesozooplankton es uno de los principales componentes de la cadena trófica, ya que establece una relación entre los componentes primarios de la cadena trófica y los grupos tróficos superiores (Di Mauro, 2011).

1.3. Alteraciones de la comunidad planctónica

Alteraciones en el ecosistema como cambios de temperatura, luz o nutrientes son factores que condicionan la población del plancton (Kyewalyanga & Malesa, 2024). En general, cualquier cambio producido en el ambiente puede modificar la cantidad y la distribución de las especies (Beisner, 2001). Además, cabe destacar el efecto que el factor antropogénico tiene sobre esta comunidad, ya que provoca grandes alteraciones en los ecosistemas afectando de manera directa al plancton (Stanca et al., 2013). Los factores climáticos y los procesos naturales también juegan un factor clave sobre esta comunidad (Waya et al., 2014). Debido a que el plancton hace referencia a una amplia comunidad de organismos, los factores que alteran a un determinado tipo de organismos de manera negativa pueden tener efectos positivos sobre otros organismos pertenecientes al plancton, por lo que estas alteraciones en el ecosistema no siempre deben verse de forma negativa (Kyewalyanga & Malesa, 2024). Todos estos factores no solo influyen sobre la comunidad planctónica, sino que, debido a que esta es la base de la cadena trófica, toda ella se verá afectada, provocando en mayor o menor medida ciertas dificultades hacia el resto de organismos en cuanto a su fuente de alimento entre otros importantes factores claves para su supervivencia (Ahmad et al., 2012).

El cambio climático es uno de los factores que más afectan a la comunidad planctónica (Stelmakh et al., 2023), ya que ha provocado un gran aumento de la temperatura de la superficie del agua, demostrado en zonas como el Mar Negro (Oguz & Gilbert, 2007; Häder & Gao, 2015). Estas alteraciones han desencadenado cambios importantes en el plancton, sobre todo variando los meses que acumulan mayor cantidad de organismos a lo largo del año (Stelmakh et al., 2023).

El factor antropogénico es otro factor importante que interviene en la alteración de la biodiversidad (Stelmakh et al., 2023). Cantidades crecientes de compuestos

como nitratos y silicatos se han registrado desde el año 2020 en costas del Mar Negro (Stelmakh & Kovrigina, 2021). Todos estos compuestos proceden de escorrentías y aguas residuales urbanas (Sovga et al., 2014). Estos cambios han afectado al plancton, resultando tóxico para esta comunidad y afectando gravemente a su tasa de crecimiento (Stelmakh & Kovrigina, 2021).

1.4. Copépodos

Los copépodos, incluyendo las especies marinas, son los seres vivos pluricelulares más abundantes de La Tierra (Humes, 1994). Existen alrededor de 12.000 especies de este grupo. Estos pertenecen al filo Arthropoda y al subfilo Crustacea.

En su desarrollo, estos organismos pasan por diferentes estadios. Un copépodo típico del Mediterráneo, como *Amphiascopsis cinctus*, tarda aproximadamente 14 días (Calbet & Saiz, 2022) en ser un adulto, y su ciclo de vida termina al cabo de pocas semanas, en concreto, entre 22 y 83 días (Jiménez-Melero et al., 2012). Las fases que un copépodo experimenta hasta llegar a su estado adulto son seis estadios nauplius (figura 2) y cinco estadios copepoditos (figura 3) (Seebens et al., 2009).

Los estadios nauplius de un copépodo son los siguientes:

- Nauplius I (NI): cuerpo con forma ovalada. Región caudal con dos setas plumosas de reducido tamaño. Solo tienen tres pares de apéndices en este estadio, y son antena, anténula y mandíbula. Carecen de boca y ano (Jersabek et al., 1996).
- Nauplius II (NII): a partir de este estadio, el cuerpo comienza a alargarse y a adoptar forma de pera. Apéndices con un mayor número de setas y con mayor segmentación (Jersabek et al., 1996).
- Nauplius III (NIII): las setas alcanzan una mayor longitud y la parte caudal comienza a diferenciarse. Aparición de un nuevo apéndice, el maxilar, por lo que, a partir de este estadio, el nauplio pasa a llamarse metanauplio (Jersabek et al., 1996).
- Nauplius IV (NIV): cuerpo con mayor longitud. Zona caudal más diferenciada, con espinas que ocupan el 15% del tamaño del metanauplio (Jersabek et al., 1996).
- Nauplius V (NV): aparición de un nuevo par de espinas caudales de diminuto tamaño (Jersabek et al., 1996).

- Nauplius VI (NVI): en este estadio crecen el par de espinas caudales de NV, por lo que ahora la parte caudal aparece con cuatro espinas desarrolladas, con mayor longitud en la parte izquierda. Se forman también los maxilípedos y las patas natatorias primaria y secundaria (Jersabek et al., 1996).

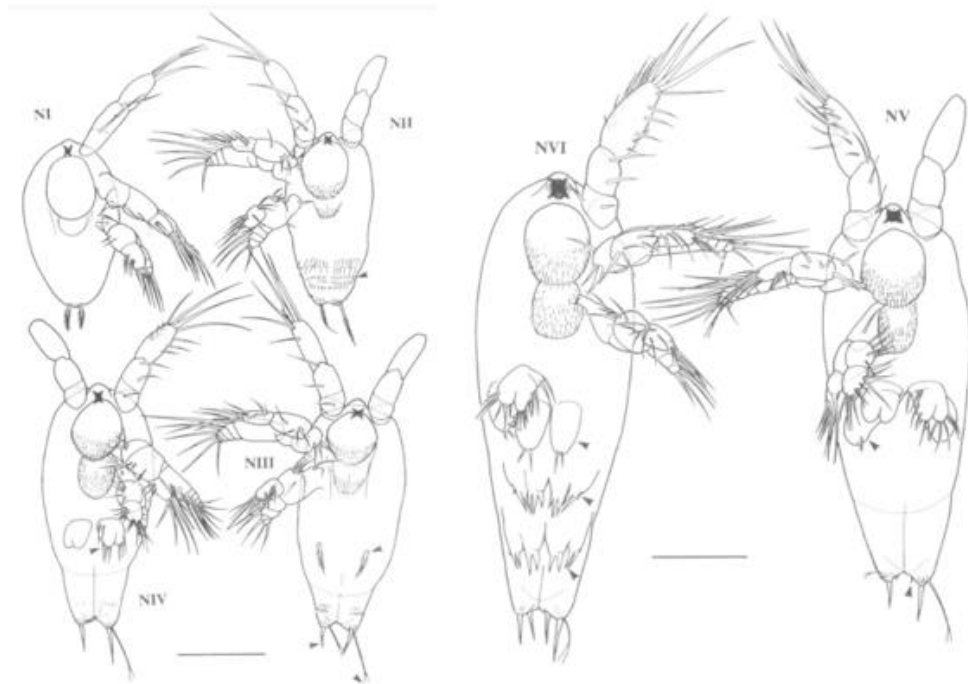


Figura 2. Estadios nauplius de un copépodo. Adaptado de Jersabek et al., 1996.

Los estadios copepoditos de un copépodo son los siguientes:

- Copepodito I (CI): aparece la tercera pata natatoria, por lo que, en este estadio cuenta con tres pares de patas. Cuerpo formado por cinco segmentos (Llabrés et al., 2004; Yamaguchi et al., 2005).
- Copepodito II (CII): se forma el cuarto par de patas. Cuerpo formado por seis segmentos. Parte anterior del cuerpo con forma redondeada (Llabrés et al., 2004; Yamaguchi et al., 2005).
- Copepodito III (CIII): aparece el quinto par de patas, aunque no está completamente diferenciado. Cuerpo formado por seis segmentos. Un somito urosomal y télson (Llabrés et al., 2004; Yamaguchi et al., 2005).
- Copepodito IV (CIV): poseen cinco pares de patas. Cuerpo formado por siete segmentos. Dos somitos urosomales y télson (Llabrés et al., 2004; Yamaguchi et al., 2005).

- Copepodito V (CV): poseen cinco pares de patas. Cuerpo conformado por ocho segmentos. Tres somitos urosomales y télson (Liabrés et al., 2004; Yamaguchi et al., 2005).

Tras pasar por los diferentes estadios desarrollados anteriormente, el copépodo finalmente llega al estado adulto, en el cual tiene los cinco pares de patas totalmente diferenciados, cuatro somitos urosomales y télson.

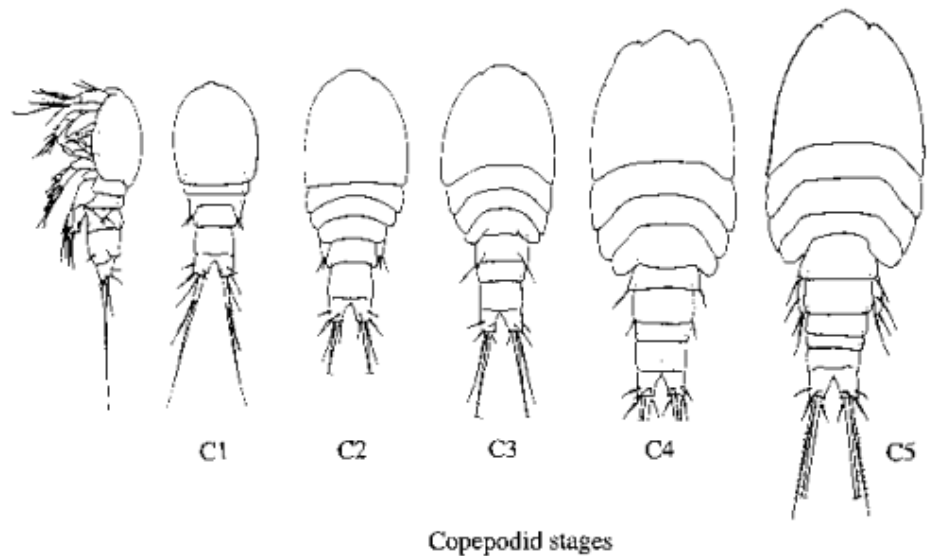


Figura 3. Estadios copepoditos de un copépodo. Adaptado de Hutchinson et al., 1999.

Los copépodos pueden poseer dos estilos de vida diferenciados: vida libre o parásitos. Los organismos de vida libre obtienen su alimento a partir de partículas que captan del entorno con la ayuda de creaciones de corrientes de agua a partir de sus apéndices maxilares o sus antenas. Estas corrientes permiten que haya un mayor movimiento del alimento en el entorno en el que habitan (Guerly et al., 2022). Los copépodos con estilo de vida parasitario obtienen su alimento a partir de otros seres vivos como peces o moluscos, los cuales actúan como huéspedes, habitando estos en sus branquias o tejidos. Los copépodos parasitarios pueden establecer dos relaciones diferentes con su hospedador, una relación de comensalismo, en la que el copépodo resulta beneficiado y el hospedador no sufre ningún perjuicio, o una relación de parasitismo, en la cual el copépodo provoca un daño al hospedador (Bledzki & Rybak, 2016). Dependiendo del estilo de vida presentan una morfología distinta. Aquellos copépodos que pertenecen al estilo de vida parasitario disponen de elementos específicos para fijarse a sus hospedadores, mientras que aquellos que

mantienen un estilo de vida libre carecen de estas estructuras (Véliz et al., 2018). La mayoría de especies de esta clase de organismos presentan un estilo de vida libre (Calbet & Saiz, 2022).

El proceso de reproducción de los copépodos es complejo. En él intervienen factores que lo facilitan, como pueden ser las feromonas y mecanismos natatorios concretos (Lonslade et al., 1998). Las feromonas son sustancias químicas liberadas por la hembra para atraer a los machos, los cuales intentan seguir el rastro de estas sustancias para encontrar a la hembra con ayuda de sus antenas, que les permiten reconocer estos compuestos rápidamente antes de su desaparición, ya que no permanecen durante mucho tiempo en el ambiente. También existen machos cuyo mecanismo de acción se centra en realizar patrones natatorios al encontrar un copépodo, que consisten en saltos de frecuencia y longitud determinada, de manera que si el copépodo encontrado es una hembra se procede a la cópula (Calbet & Saiz, 2022). Una vez localizada a la hembra, el macho usa unos apéndices específicos, las anténulas, que le permiten quedar anclado a esta, e introduce el espermatóforo en el interior de la hembra (Niehoff, 2007; Cambefort, 2010).

1.5. Clasificación de los copépodos

La clase *Copepoda* incluye un total de diez órdenes en su taxonomía (figura 5), de los cuales se abordaron tres en este estudio debido a su mayor frecuencia e importancia en las zonas con clima mediterráneo. Los órdenes estudiados fueron *Calanoida*, *Cyclopoida* y *Harpacticoida*. Estos tres órdenes pueden ser diferenciados atendiendo a la forma corporal y la longitud de sus antenas de la siguiente manera (figura 4):

1.5.1. *Calanoida*

Los organismos pertenecientes a este orden tienen una morfología corporal en forma de torpedo y las anténulas con 25 segmentos en la mayoría de los casos (figura 4A; DeBiase & Taylor, 2005). También cuenta con una de sus patas modificadas (P5) en un órgano para la cópula (Niehoff, 2007). Este apéndice solo lo poseen los machos, y lo usan para introducir un saco espermático en la hembra. Los individuos que conforman este grupo tienen una morfología adaptada a la vida planctónica y es considerado un grupo bastante homogéneo debido a las similitudes en sus caracteres. Este conjunto de seres

vivos posee un rasgo clave que los diferencia del resto, y es la presencia de corazón. Este orden está formado por 42 familias y 288 géneros (Bledzki & Rybak, 2016).

1.5.2. *Cyclopoida*

Este orden contiene organismos con morfología fusiforme y un número de segmentos antenulares que comprende desde los seis a los diecisiete en función de la familia a la que pertenezcan (figura 4B; DeBiase & Taylor, 2005). La mayoría de estos organismos poseen una estructura denominada gonoporo, cuya función es la de facilitar la transferencia de espermatozoides durante el apareamiento con la hembra. Poseen dos unidades de esta estructura, y se encuentran situados a ambos lados del receptáculo seminal. Las hembras poseen sacos ovígeros (Bledzki & Rybak, 2016).

1.5.3. *Harpacticoida*

Los copépodos harpacticoides tienen el cuerpo con forma cilíndrica y unas anténulas que comprenden desde los seis hasta los nueve segmentos (figura 4C; DeBiase & Taylor, 2005). En este conjunto encontramos estilos de vida variados. Tienen un cuerpo característicamente comprimido lateralmente y una morfología distinta a los órdenes descritos anteriormente. Algunos componentes habitan sobre macroalgas y otros optan por sedimentos fangosos y arenosos o aguas dulces (Vives & Shmeleva, 2010).

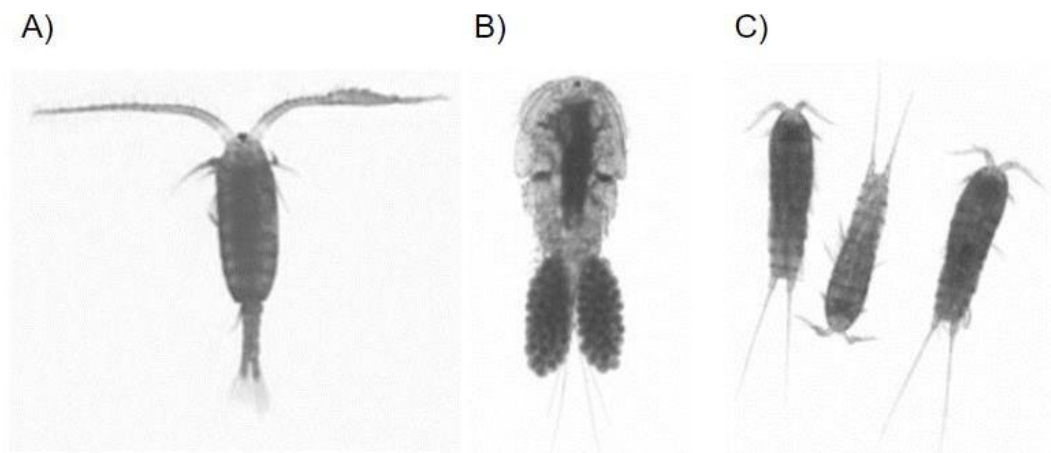


Figura 4. Diferentes estructuras de la clase *Copepoda* según su orden. (A): Copépodo calanoide macho. (B): Copépodo ciclopoide hembra. (C): Copépodos pertenecientes al Orden *Harpacticoida*. Tomado de DeBiase & Taylor (2005).

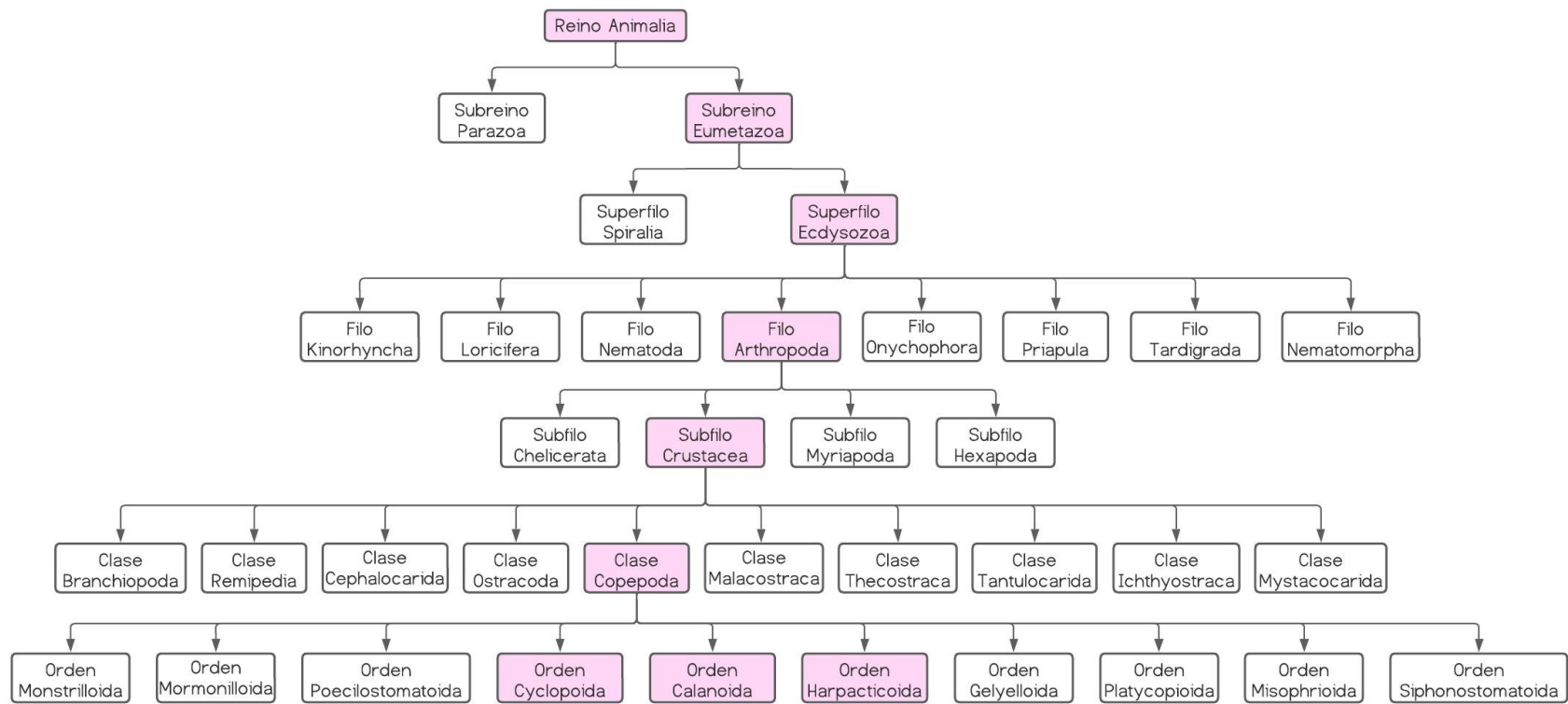


Figura 5. Esquema de la taxonomía de los copépodos.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Se plantea como hipótesis que la cantidad actual de estudios orientados hacia copépodos de aguas epicontinentales es insuficiente. La hipótesis se enfocó hacia copépodos pertenecientes a los órdenes *Cyclopoida*, *Calanoida* y *Harpacticoida*, y cuyo hábitat fueran aguas de tipo continental y pertenecientes a zonas con clima mediterráneo.

Esta hipótesis lleva a querer cumplir los siguientes objetivos:

- Llevar a cabo un listado de las especies de copépodos registradas en zonas de agua continental con clima mediterráneo.
- Analizar aquellas zonas con clima mediterráneo con ausencia o escasez de estudios.
- Dilucidar cómo la comunidad zooplanctónica puede verse alterada dependiendo de ciertos factores.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

El clima mediterráneo se caracteriza por una alternancia entre un invierno moderadamente frío y lluvioso, y un verano seco y caluroso (Eshel, 2002). Estas características son típicas de distintas zonas, como la cuenca del mar Mediterráneo, de donde recibe su nombre, pero también se extiende por zonas como California, Chile, Argentina, el sur de Sudáfrica y el suroeste de Australia, habiéndose realizado la delimitación de las zonas estudiadas siguiendo la clasificación bioclimática propuesta por Rivas-Martínez (figura 6).

3.2. Diseño

Se llevó a cabo una revisión sistemática de documentos procedentes de la base de datos científica SCOPUS (<https://www.scopus.com>) sobre todas las zonas (países) que aparecen en la figura 6. El estudio se centra en los copépodos continentales. Para la extracción de los artículos de interés se llevó a cabo una metodología basada en criterios de exclusión e inclusión (figura 7).

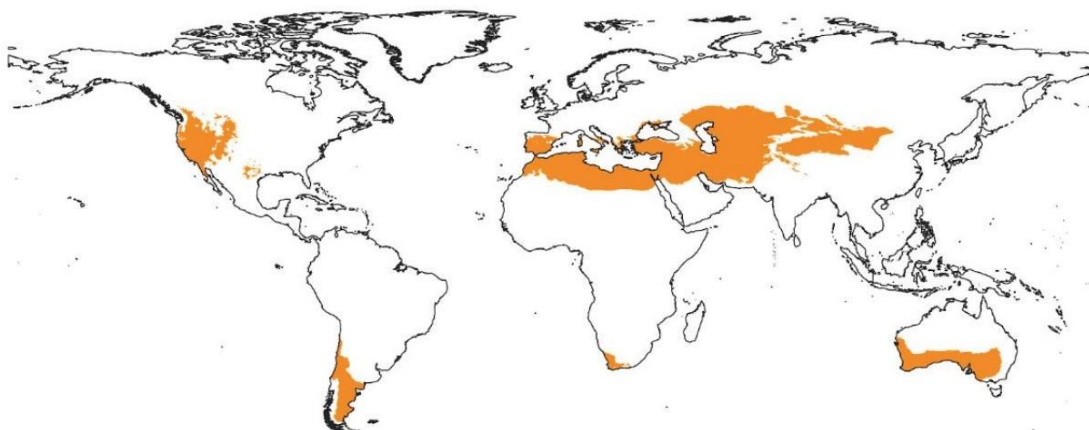


Figura 6. Representación a nivel mundial del clima mediterráneo según Rivas-Martínez (2004; 2008). Mapa de las zonas con clima mediterráneo a nivel mundial.

3.3. Estrategia de búsqueda

En primer lugar, se realizó una revisión en inglés, con la ecuación de búsqueda TITLE-ABS-KEY Copepods AND (wetland* OR swamp* OR marsh* OR quagmire* OR pond* OR reservoir*) AND ((mediterranean climate) OR italy OR italian OR spain OR spanish OR greek OR greece OR malta OR maltese OR croatia OR croatian OR bosnia OR bosnian OR hezegovinia OR hezegovinian OR montenegro OR montenegrin OR albania OR albanian OR turkey OR turkish OR egypt OR egyptian OR algerian OR algeria OR morocco OR moroccan OR tunisia OR tunisian OR france OR french OR cyprus OR cypriot OR slovenia OR slovenian OR israel OR israeli OR lebanon OR lebanese OR libya OR lebanese OR monaco OR monegasque OR palestine OR palestinian OR gibraltar OR gibraltarian OR syria OR syrian OR (north AND africa) OR (north AND african) OR california OR californian OR (mediterranean AND basin) OR australia OR australian OR chile OR chilean OR (western AND cape)).

En segundo lugar, se llevó a cabo una revisión acerca de la clase *Copepoda*, en busca de sus características principales y su clasificación.

3.4. Criterios de inclusión y exclusión

Con respecto a los artículos científicos, los criterios de inclusión se han dirigido a la incorporación de tablas o esquemas que redacten las especies de copépodos concretas que habitan la zona, así como la pertenencia a los órdenes *Cyclopoida*, *Calanoida* y *Harpacticoida*, que cumpliesen las características de correspondencia con zona de clima mediterráneo y agua de tipo continental. El principal criterio de

exclusión fueron aquellos artículos basados en zonas con climas distintos al mediterráneo.

3.5. Análisis de los datos

La información recogida de todos los artículos fue incluida en una tabla, la cual representa una recopilación de las especies encontradas y los países en los cuales se encuentran cada una de ellas.

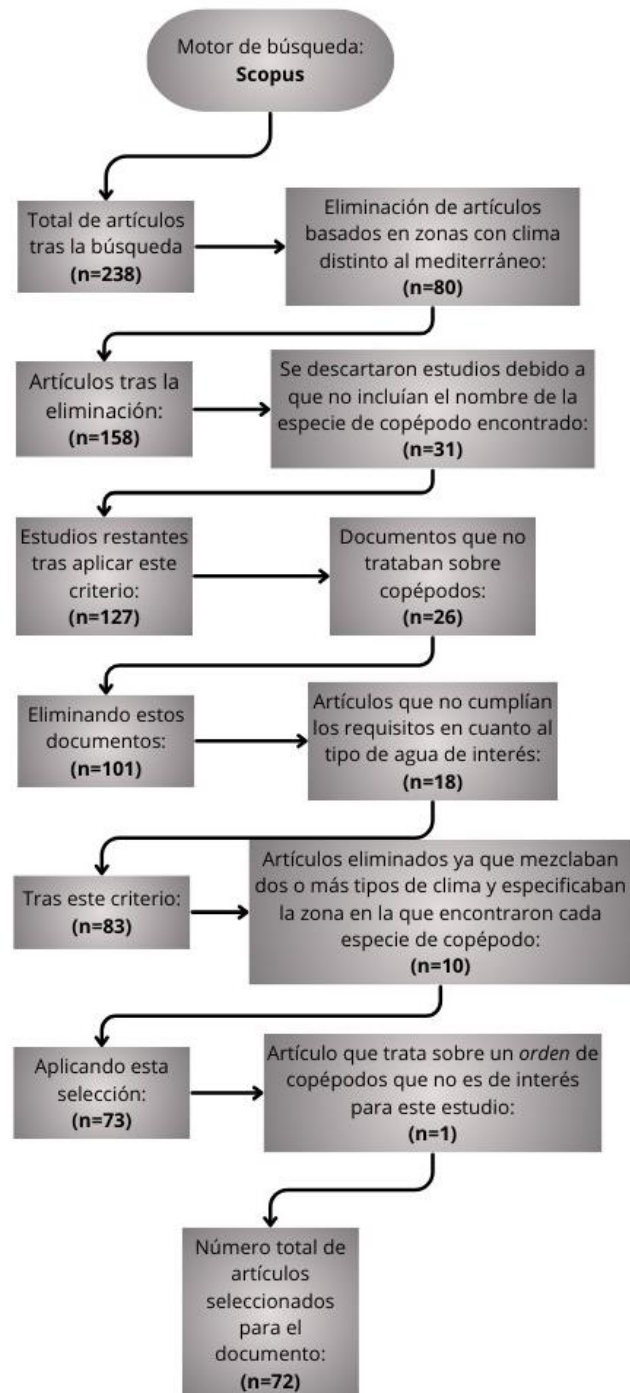


Figura 7. Modelo de extracción de datos representado mediante diagrama de flujo.

4. RESULTADOS

La tabla 2 muestra la recolección de especies de copépodos de todas las zonas a nivel mundial cuyas características sean aguas continentales y clima mediterráneo. En total se han registrado 298 especies, 81 del orden *Calanoida*, 131 del orden *Cyclopoida* y 86 del orden *Harpacticoida*.

Tabla 2. Especies ordenadas alfabéticamente en tabla por países: Argelia (AR), Australia (AU), Chile (CH), Estados Unidos (EE), Egipto (EG), España (ES), Grecia (GR), Israel (IS), Italia (IT), Marruecos (MA), Portugal (PO), Rusia (RU), Túnez (TUN) y Turquía (TUR). El orden al que pertenece cada especie está representado de la siguiente manera: orden *Cyclopoida* (CY), orden *Calanoida* (CA) y orden *Harpacticoida* (HA).

	AR	AU	CH	EE	EG	ES	GR	IS	IT	MA	PO	RU	TU	TR
<i>Acanthocyclops americanus</i> (CY)	+				+	+			+					
<i>Acanthocyclops cephalenus</i> (CY)							+							
<i>Acanthocyclops einslei</i> (CY)							+		+	+				
<i>Acanthocyclops kieferi</i> (CY)						+								
<i>Acanthocyclops robustus</i> (CY)	+	+				+	+			+	+		+	+
<i>Acanthocyclops sp.</i> (CY)				+		+							+	
<i>Acanthocyclops trajani</i> (CY)	+						+							
<i>Acanthocyclops venustus</i> (CY)														+
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (CY)	+				+	+	+							
<i>Acanthocyclops vernalis setiger</i> (CY)						+								
<i>Acanthocyclops viridis</i> (CY)														+
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i> (CA)														+
<i>Acartia tonsa</i> (CA)														
<i>Acartiella sinensis</i> (CA)				+										
<i>Afrocylops gibsoni</i> (CY)	+													
<i>Apocyclops dengizicus</i> (CY)		+												
<i>Arctodiaptomus alpinus</i> (CA)							+							
<i>Arctodiaptomus bacillifer</i> (CA)							+							
<i>Arctodiaptomus dudichi</i> (CA)							+							
<i>Arctodiaptomus kerkyrensis</i> (CA)							+		+					
<i>Arctodiaptomus pectinicornis</i> (CA)							+							
<i>Arctodiaptomus salinus</i> (CA)	+					+	+			+				
<i>Arctodiaptomus similis</i> (CA)								+						
<i>Arctodiaptomus sp.</i> (CA)									+					
<i>Arctodiaptomus spinosus</i> (CA)							+							
<i>Arctodiaptomus steindachneri</i> (CA)							+							
<i>Arctodiaptomus stephanidesi</i> (CA)							+		+					
<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i> (CA)	+					+	+							
<i>Attheyella australica</i> (HA)		+												
<i>Attheyella crassa</i> (HA)	+						+		+		+			
<i>Attheyella dentata</i> (HA)							+							
<i>Attheyella namkugi</i> (HA)				+										
<i>Attheyella sp.</i> (HA)			+								+			
<i>Attheyella tahoensis</i> (HA)				+										
<i>Attheyella trispinosa</i> (HA)	+						+							
<i>Attheyella wulmeri</i> (HA)							+							
<i>Australocyclops australis</i> (CY)		+												
<i>Australocyclops similis</i> (CY)		+												
<i>Boeckella bispinosa</i> (CA)		+												
<i>Boeckella fluvialis</i> (CA)		+												
<i>Boeckella geniculata</i> (CA)		+												
<i>Boeckella major</i> (CA)		+												
<i>Boeckella minuta</i> (CA)		+												

	AR	AU	CH	EE	EG	ES	GR	IS	IT	MA	PO	RU	TU	TR
<i>Boeckella opaqua</i> (CA)		+												
<i>Boeckella pseudochelae</i> (CA)		+												
<i>Boeckella poopoensis</i> (CA)			+											
<i>Boeckella robusta maxima</i> (CA)		+												
<i>Boeckella shieli</i> (CA)		+												
<i>Boeckella symmetrica</i> (CA)		+												
<i>Boeckella sp.</i> (CA)		+												
<i>Boeckella triarticulata</i> (CA)		+												
<i>Brianola stebleri</i> (HA)	+													
<i>Bryocamptus gauthieri</i> (HA)	+													
<i>Bryocamptus minutus</i> (HA)							+				+			+
<i>Bryocamptus pygmaeus</i> (HA)	+						+							
<i>Bryocamptus pygmaeus pygmaeus</i> (HA)							+							
<i>Bryocamptus rhaeticus</i> (HA)											+			
<i>Bryocamptus viduus</i> (HA)	+													
<i>Bryocamptus zschokkey</i> (HA)											+			
<i>Calamoecia ampulla</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia attenuata</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia canberra</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia clitellata</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia elongata</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia gibbosa newmannensis</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia lucasi</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia sp.</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia tasmanica subattenuata</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia tasmanica tasmanica</i> (CA)		+												
<i>Calamoecia trilobata</i> (CA)		+												
<i>Calanipeda aquaedulcis</i> (CA)	+					+	+					+		
<i>Canthocamptus microstaphilinus</i> (HA)	+					+								
<i>Canthocamptus sp.</i> (HA)							+							
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (HA)	+					+	+		+					
<i>Canuella furcigera</i> (HA)	+													
<i>Canuella perplexa</i> (HA)	+						+							
<i>Cletocamptus confluens</i> (HA)						+	+							
<i>Cletocamptus retrogressus</i> (HA)	+					+	+							
<i>Clytemnestra scutellata</i> (HA)													+	
<i>Copidodiaptomus numidicus</i> (CA)	+					+			+		+		+	
<i>Cottarellicaris aphroditis</i> (HA)							+							
<i>Cryptocyclops linjanticus</i> (CY)	+													
<i>Cryptocyclops bicolour</i> (CY)														+
<i>Cyclops abyssorum</i> (CY)	+					+	+		+					+
<i>Cyclops abyssorum mauritaniae</i> (CY)	+													
<i>Cyclops ankyrae</i> (CY)							+		+					
<i>Cyclops borealis</i> (CY)												+		
<i>Cyclops divergens</i> (CY)									+					
<i>Cyclops furcifer</i> (CY)	+													
<i>Cyclops rubens</i> (CY)							+							
<i>Cyclops sp.</i> (CY)						+					+			
<i>Cyclops strenuus</i> (CY)							+	+						
<i>Cyclops strenuus strenuus</i> (CY)	+													
<i>Cyclops vicinus</i> (CY)						+	+							+
<i>Diacyclops antricola</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> (CY)						+	+		+					+
<i>Diacyclops bicuspidatus lubbocki</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops bicuspidatus odessanus</i> (CY)	+				+	+	+							
<i>Diacyclops bisetosus</i> (CY)	+					+	+		+					
<i>Diacyclops clandestinus</i> (HA)	+						+							
<i>Diacyclops crassicaudis</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops crassicaudis crassicaudis</i> (CY)														
<i>Diacyclops crassicaudis cretensis</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops hypnicola</i> (CY)							+							

	AR	AU	CH	EE	EG	ES	GR	IS	IT	MA	PO	RU	TU	TR
<i>Diacyclops languidoides</i> (CY)							+				+			
<i>Diacyclops languidoides nagysalloensis</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops languidus</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops lubbocki</i> (CY)							+		+					
<i>Diacyclops maggii</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops pelagonicus</i> (CY)							+							
<i>Diacyclops zschokkei</i> (HA)							+							
<i>Diaptomus cyaneus</i> (CA)						+			+					
<i>Diaptomus cyaneus cyaneus</i> (CA)	+													
<i>Diaptomus kenitraensis</i> (CA)						+								
<i>Diaptomus mirus</i> (CA)							+							
<i>Diaptomus serbicus</i> (CA)							+		+					
<i>Dussartius baeticus</i> (CA)						+								
<i>Ectinosoma melaniceps</i> (HA)	+													
<i>Ectocyclops phaleratus</i> (CY)	+													+
<i>Ectocyclops polyspinosus</i> (CY)												+		
<i>Elaphoidella algeriensis</i> (HA)	+													
<i>Elaphoidella denticulata</i> (HA)							+							
<i>Elaphoidella elaphoides</i> (HA)							+							
<i>Elaphoidella gracilis</i> (HA)							+				+			
<i>Elaphoidella karamani</i> (HA)							+							
<i>Elaphoidella minos</i> (HA)							+							
<i>Elaphoidella moreae</i> (HA)							+							
<i>Elaphoidella silverii</i> (HA)							+							
<i>Elaphoidella simplex</i> (HA)							+							
<i>Ergasilus intermedius</i> (CY)		+												
<i>Ergasilus lizae</i> (CY)							+							
<i>Ergasilus sieboldin</i> (CY)							+							
<i>Eucyclops agilis</i> (CY)		+					+							
<i>Eucyclops agiloides</i> (CY)	+											+		
<i>Eucyclops australiensis</i> (CY)		+												
<i>Eucyclops dumonti</i> (CY)												+		
<i>Eucyclops euacanthus</i> (CY)	+											+		
<i>Eucyclops lilljeborgi</i> (CY)	+						+							
<i>Eucyclops macruroides</i> (CY)							+							
<i>Eucyclops macruroides macruroides</i> (CY)	+													
<i>Eucyclops macrurus</i> (CY)	+													
<i>Eucyclops nicholli</i> (CY)		+												
<i>Eucyclops serrulatus</i> (CY)	+					+	+		+		+			
<i>Eucyclops serrulatus hadjebensis</i> (CY)	+													
<i>Eucyclops serrulatus serrulatus</i> (CY)	+													
<i>Eucyclops sp.</i> (CY)		+	+											
<i>Eucyclops speratus</i> (CY)	+					+	+							+
<i>Eudiptomus drieschi</i> (CA)							+							
<i>Eudiptomus gracilis</i> (CA)							+							
<i>Eudiptomus graciloides</i> (CA)							+							
<i>Eudiptomus padanus etruscus</i> (CA)									+					
<i>Eudiptomus sp.</i> (CA)													+	
<i>Eudiptomus vulgaris</i> (CA)						+	+							+
<i>Gladioferens pectinatus</i> (CA)		+												
<i>Glaioferens spinosus</i> (CA)		+												
<i>Graeteriella unisetigera</i> (CY)	+													
<i>Halicyclops magniceps</i> (CY)	+				+	+								
<i>Halicyclops neglectus</i> (CY)														
<i>Halicyclops rotundipes</i> (CY)							+							
<i>Halicyclops rotundipes putealis</i> (CY)							+							
<i>Halicyclops troglodytes</i> (CY)							+							
<i>Halicyclops brevispinosus</i> (CY)														
<i>Harpacticus chelifera</i> (HA)	+													
<i>Harpacticus compsonyx</i> (HA)	+													
<i>Harpacticus flexus</i> (HA)	+													

	AR	AU	CH	EE	EG	ES	GR	IS	IT	MA	PO	RU	TU	TR
<i>Harpacticus gracilis</i> (HA)	+													
<i>Harpacticus littoralis</i> (HA)	+													
<i>Hemiboeckella andersonae</i> (CA)		+												
<i>Hemiboeckella powellensis</i> (CA)		+												
<i>Hemiboeckella searli</i> (CA)		+												
<i>Hemidiaptomus gurneyi</i> (CA)									+					
<i>Hemidiaptomus gurneyi gurneyi</i> (CA)	+													
<i>Hemidiaptomus ingens</i> (CA)	+					+			+					
<i>Hemidiaptomus maroccanus</i> (CA)						+								
<i>Hemidiaptomus roubaui</i> (CA)						+								
<i>Heterocope caspia</i> (CA)												+		
<i>Horsiella brevicornis</i> (HA)						+								
<i>Laophonte cornuta</i> (HA)	+													
<i>Laophonte dinocerata</i> (HA)	+													
<i>Leptocaris brevicornis</i> (HA)	+						+							+
<i>Leptodiaptomus</i> sp. (CA)				+										
<i>Lernaea cyprinacea</i> (CY)														
<i>Limnocalanus macrurus</i> (CA)							+							
<i>Limnoithona sinensis</i> (CY)				+										
<i>Limnoithona tetraspina</i> (CY)				+										
<i>Macrocyclus albidus</i> (CY)	+					+	+		+		+			+
<i>Macrocyclus distinctus</i> (CY)									+					
<i>Macrocyclus fuscus</i> (CY)	+						+		+					
<i>Macrocyclus</i> sp. (CY)				+										
<i>Maraenobiotus brucei carpathicus</i> (HA)							+							
<i>Maraenobiotus vej dovskiy</i> (HA)							+							
<i>Megacyclus donnaldsoni algericus</i> (CY)	+													
<i>Megacyclus dussarti dussarti</i> (CY)							+							
<i>Megacyclus gigas</i> (CY)	+													
<i>Megacyclus magnus</i> (CY)												+		
<i>Megacyclus</i> sp. (CY)									+					
<i>Megacyclus viridis</i> (CY)	+					+	+		+					+
<i>Megacyclus viridis viridis</i> (CY)	+													
<i>Megastygionitocrella petkovskii</i> (HA)							+							
<i>Mesochra aestuarii</i> (HA)							+							
<i>Mesochra flava</i> (HA)		+												
<i>Mesochra lybica</i> (HA)	+													
<i>Mesochra pygmaea</i> (HA)	+													
<i>Mesochra</i> sp. (HA)													+	
<i>Mesocyclops aequatorialis similis</i> (CY)	+													
<i>Mesocyclops arcanus</i> (CY)								+						
<i>Mesocyclops australiensis</i> (CY)		+												
<i>Mesocyclops brooksi</i> (CY)		+												
<i>Mesocyclops decipiens</i> (CY)														
<i>Mesocyclops dussarti</i> (CY)	+													
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (CY)		+			+		+		+					+
<i>Mesocyclops major</i> (CY)	+													
<i>Mesocyclops marie</i> (CY)												+		
<i>Mesocyclops ogunnus</i> (CY)	+							+						
<i>Mesocyclops salinus</i> (CY)	+													
<i>Mesocyclops</i> sp. (CY)		+												
<i>Meridicyclops baylyi</i> (CY)		+												
<i>Metacyclops gracilis</i> (CY)							+		+					
<i>Metacyclops minutus</i> (CY)	+					+	+		+					
<i>Metacyclops planus</i> (CY)	+					+	+							
<i>Metacyclops</i> sp. (CY)								+						
<i>Metacyclops stammeri</i> (CY)														+
<i>Metacyclops subdolos</i> (CY)							+							
<i>Metadiaptomus chevreuxi</i> (CA)	+					+			+					
<i>Metadiaptomus mauretanicus</i> (CA)	+													
<i>Microarthridion littorale</i> (HA)							+							

	AR	AU	CH	EE	EG	ES	GR	IS	IT	MA	PO	RU	TU	TR
<i>Microcyclops bicolor</i> (CY)							+							
<i>Microcyclops rubellus</i> (CY)	+					+	+							
<i>Microcyclops</i> sp. (CY)		+												
<i>Microcyclops varicans</i> (CY)		+					+		+					
<i>Microcyclops varicans varicans</i> (CY)	+													
<i>Mixodiaptomus incrassatus</i> (CA)	+					+								
<i>Mixodiaptomus kupelwieseri</i> (CA)							+		+					
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i> (CA)						+								
<i>Mixodiaptomus lilljeborgi</i> (CA)	+								+					
<i>Mixodiaptomus tatricus</i> (CA)							+							
<i>Moraria poppei</i> (HA)	+													
<i>Moraria stankovitchi</i> (HA)							+							
<i>Moraria varica</i> (HA)							+							
<i>Nannopus palustris</i> (HA)							+							
<i>Neolovenula alluaudi</i> (CA)	+					+	+			+				
<i>Nitocrella achaiiae</i> (HA)							+							
<i>Nitocrella maggii</i> (HA)							+							
<i>Nitocrella rhodiensis</i> (HA)							+							
<i>Nitocrella skyrensis</i> (HA)							+							
<i>Nitocrella slovenica</i> (HA)							+							
<i>Nitocrella stammeri</i> (HA)							+							
<i>Nitocrellopsis ahaggarensis</i> (HA)	+													
<i>Nitocrellopsis petkovskii</i> (HA)	+													
<i>Nitokra hibernica</i> (HA)														+
<i>Nitokra hibernica hibernica</i> (HA)							+							
<i>Nitokra lacustris</i> (HA)	+						+							
<i>Nitokra platypus</i> (HA)							+							
<i>Nitokra spinipes</i> (HA)	+						+							
<i>Nitokra typica</i> (HA)	+													
<i>Ochridacyclops arndti</i> (CY)							+							
<i>Onychocamptus mohammed</i> (HA)	+						+							
<i>Paracyclops affinis</i> (CY)	+						+		+					
<i>Paracyclops chiltoni</i> (CY)	+	+												
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (CY)	+						+				+			+
<i>Paracyclops imminutus</i> (CY)							+							
<i>Paracyclops poppei</i> (CY)	+													
<i>Paradiaptomus greeni</i> (CA)	+													
<i>Parapseudoleptomesochra hellenica</i> (HA)							+							
<i>Parapseudoleptomesochra minoricae</i> (HA)	+													
<i>Parastenocaris aesculapii</i> (HA)							+							
<i>Parastenocaris kabyla</i> (HA)	+													
<i>Parastenocaris numidiensis</i> (HA)	+													
<i>Parastenocaris</i> sp. (HA)											+			
<i>Phyllocamptus minutus</i> (HA)	+													
<i>Phyllognathopus viguieri</i> (HA)	+										+			+
<i>Platycyclops phaleratus</i> (CY)							+							
<i>Pseudectinosoma reductum</i> (HA)							+							
<i>Pseudodiaptomus forbesi</i> (CA)				+										
<i>Pseudodiaptomus inopinus</i> (CA)				+										
<i>Pseudodiaptomus marinus</i> (CA)				+										
<i>Schizopera clandestina</i> (HA)					+									
<i>Schizopera jugurtha</i> (HA)	+													
<i>Schizopera stephanidesi</i> (HA)							+							
<i>Sinocalanus doerrii</i> (CA)				+										
<i>Speocyclops creticus</i> (CY)							+							
<i>Speocyclops demetiensis</i> (CY)							+							
<i>Speocyclops demetiensis acrotirii</i> (CY)							+							
<i>Speocyclops demetiensis dubiosus</i> (CY)							+							
<i>Speocyclops demetiensis sitiae</i> (CY)							+							
<i>Thermocyclops crassus</i> (CY)	+				+		+							+
<i>Thermocyclops decipiens</i> (CY)		+												

	AR	AU	CH	EE	EG	ES	GR	IS	IT	MA	PO	RU	TU	TR
<i>Thermocyclops dybowskii</i> (CY)	+					+	+		+	+	+			+
<i>Thermocyclops hyalinus</i> (CY)							+							
<i>Thermocyclops oblongatus</i> (CY)	+						+							
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (CY)							+							
<i>Thermocyclops stephanidesi</i> (CY)							+							
<i>Thermocyclops taihokuensis</i> (CY)												+		
<i>Tortanus dextrilobatus</i> (CA)				+										
<i>Tropocyclops prasinus</i> (CY)	+					+	+		+	+				+
<i>Tropocyclops prasinus prasinus</i> (CY)	+													
<i>Tropocyclops</i> sp. (CY)		+												
<i>Tropodiatomus incognitus</i> (CA)	+													

La búsqueda primaria en Scopus dio como resultado 238 artículos. De todos ellos, 80 fueron descartados porque se realizaron en zonas que no se caracterizaban por tener clima mediterráneo. De los restantes, 31 de ellos fueron eliminados, ya que no aparecían los nombres de las especies encontradas. Algunos artículos no trataban sobre copépodos, por lo que otros 26 escritos quedaron excluidos. Atendiendo a que el tipo de agua en el que se encontraba era marino, otros 18 documentos no fueron seleccionados. Otros artículos incluían zonas de clima mediterráneo y zonas con un clima distinto, pero a la hora de realizar la tabla no incluyeron la localización de cada especie, por lo que 10 estudios más fueron eliminados. Por último, 1 artículo hablaba sobre un orden de copépodos que no era de interés para este estudio, por lo que también fue descartado. Tras este exhaustivo cribado, el número resultante de artículos seleccionados fue 72 (figura 7). Los países sobre los cuales se encontró información de interés fueron: Argelia, Australia, Chile, Egipto, España, Estados Unidos, Grecia, Israel, Italia, Marruecos, Portugal, Rusia, Túnez y Turquía.

Tras la recopilación de datos, los resultados obtenidos indicaron que los países con mayor abundancia de especies fueron Grecia y Argelia, con 131 y 99 especies respectivamente (figuras 8 y 9). En cuanto a los géneros más abundantes en este estudio, seis de ellos fueron los más destacados: el género *Diacyclops*, con 30 especies, seguido de *Acanthocyclops*, con 29 especies, *Eucyclops*, con 28 especies, *Cyclops*, con 22 especies, *Arctodiatomus*, con 19 especies y *Thermocyclops*, con 19 especies (figura 10). Con respecto a los órdenes, el orden *Cyclopoida* es el más abundante. Los países que más representan este orden son Grecia y Argelia, los cuales presentan más del doble de especies que el país que le sigue, España (figura 11). En referencia al orden *Calanoida* encontramos diferentes países en comparación con los otros dos órdenes estudiados, ya que los países predominantes fueron Australia y Grecia, con prácticamente los mismos valores, 28 y 21,

respectivamente (figura 12). En relación al orden *Harpacticoida*, los resultados vuelven a parecerse al primer orden mencionado. En este orden, los países predominantes vuelven a ser Grecia y Argelia, aunque con una cantidad menor a los que aparecieron en el orden *Cyclopoida* (figura 13). Atendiendo a los diferentes continentes estudiados, se realizaron gráficas que representaran la cantidad de especies reportadas en cada uno de ellos. El continente que mayor representación tuvo con respecto a los tres órdenes estudiados fue Europa. En consideración al orden *Cyclopoida*, los continentes predominantes fueron Europa y África, teniendo este último menos de la mitad de la cantidad de especies de Europa (figura 14). Por lo que corresponde al orden *Calanoida*, los países representantes fueron Europa y Oceanía, aunque con una cantidad bastante menor a los encontrados del orden anterior (figura 15). En referencia al orden *Harpacticoida*, los países destacados fueron Europa y África, al igual que en el orden *Cyclopoida*, aunque con valores en menor proporción (figura 16).

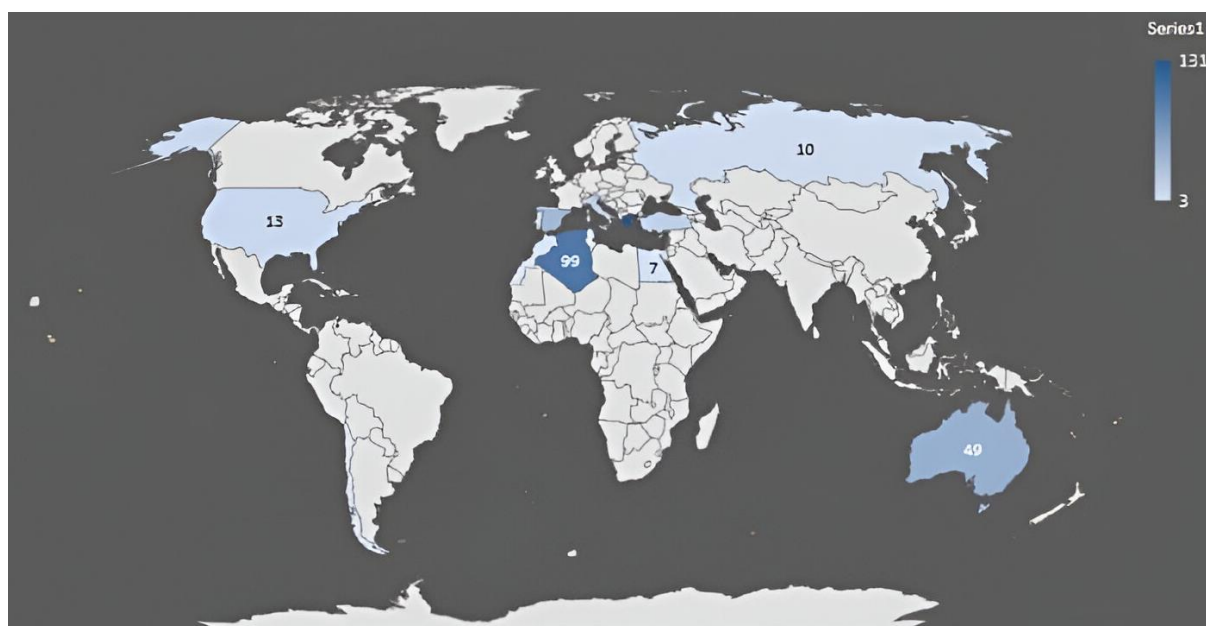


Figura 8. Mapa que representa la cantidad de especies de copépodos encontradas en cada país.

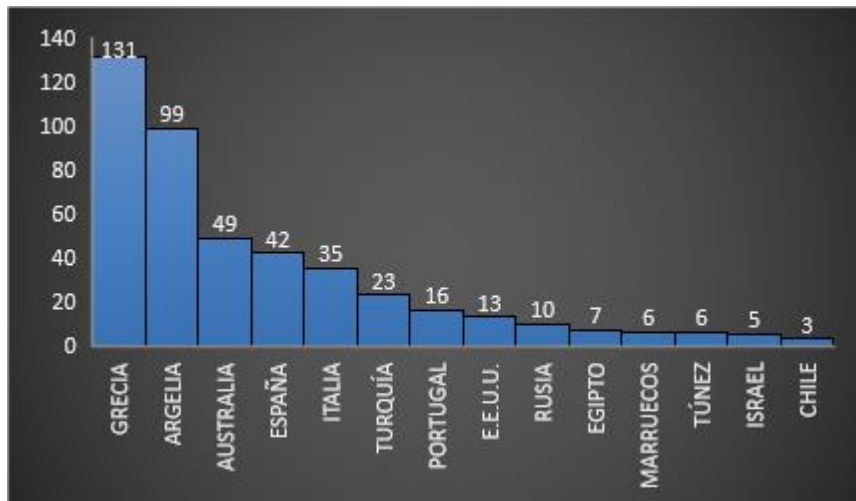


Figura 9. Gráfica que representa la cantidad de especies de copépodos en cada país.

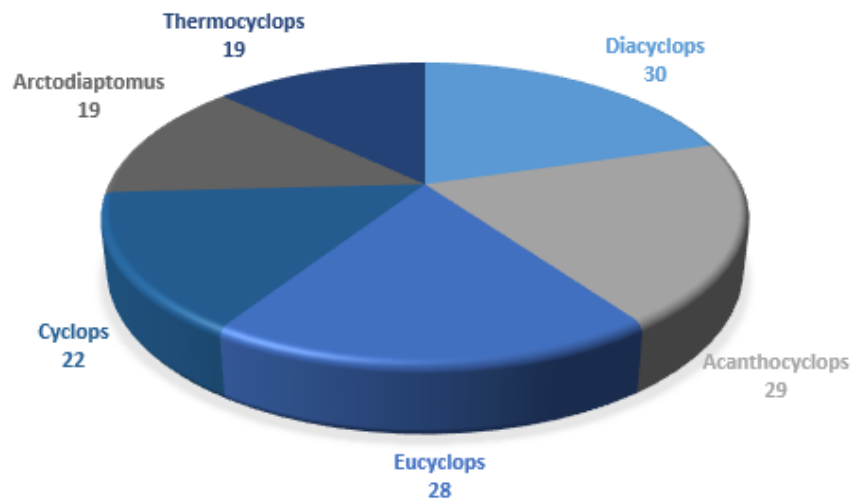


Figura 10. Representación de los seis géneros más abundantes del estudio.

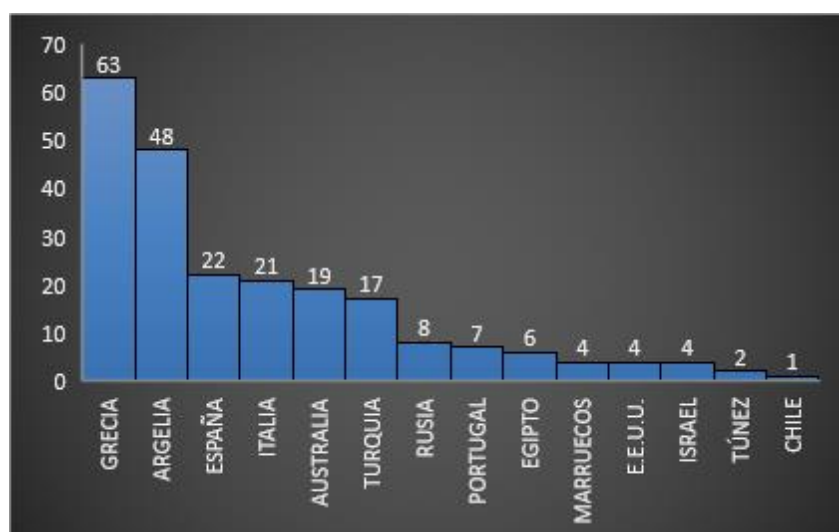


Figura 11. Representación del número de especies de copépodos pertenecientes al orden *Cyclopoida* en cada uno de los países estudiados.

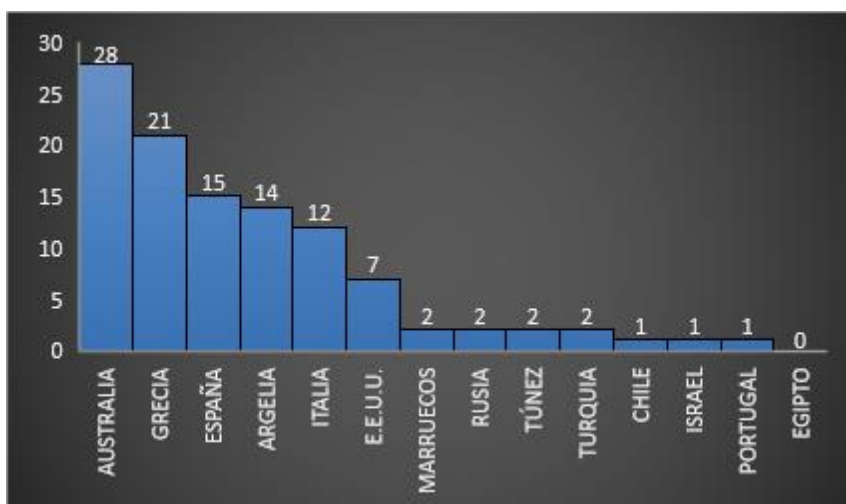


Figura 12. Representación de los copépodos pertenecientes al orden *Calanoida* en cada uno de los países estudiados.

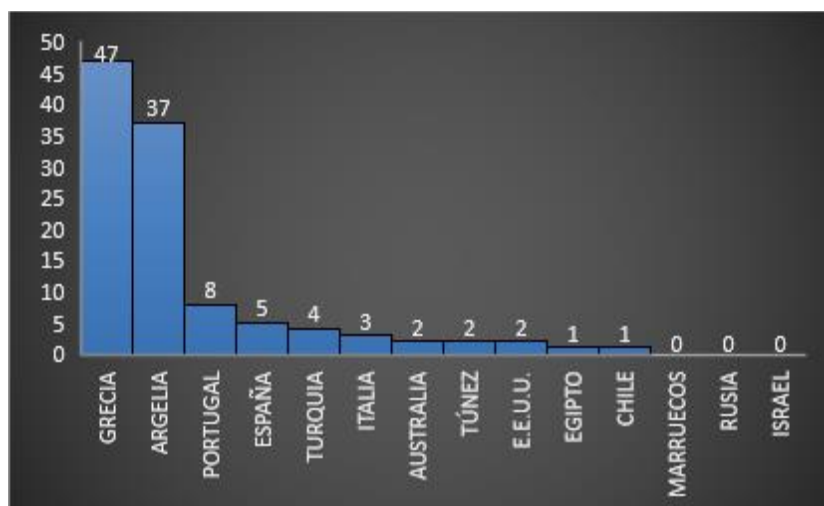


Figura 13. Representación de los copépodos pertenecientes al orden *Harpacticoida* en cada uno de los países estudiados.

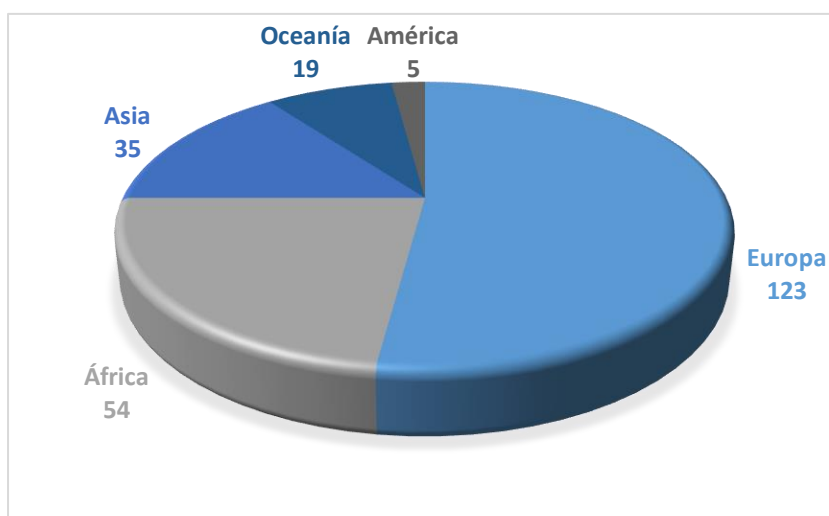


Figura 14. Gráfica que representa la cantidad de especies de copépodos pertenecientes al orden *Cyclopoida* por continentes.

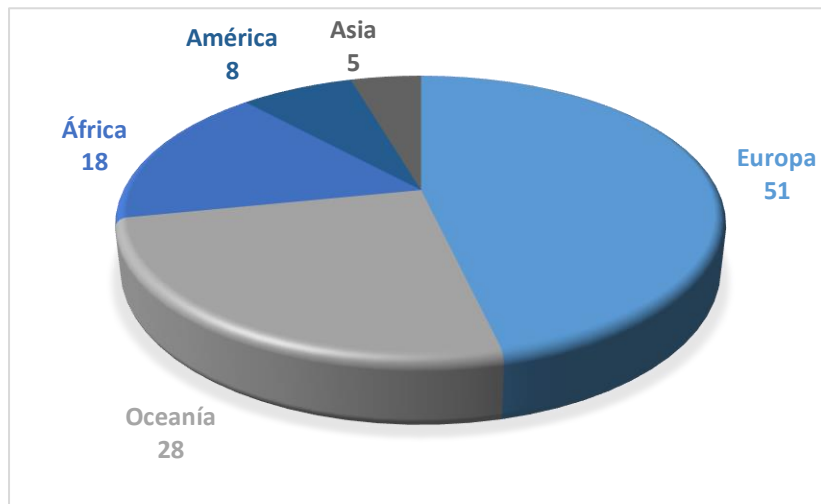


Figura 15. Gráfica que representa la cantidad de especies de copépodos pertenecientes al orden *Calanoida* por continentes.

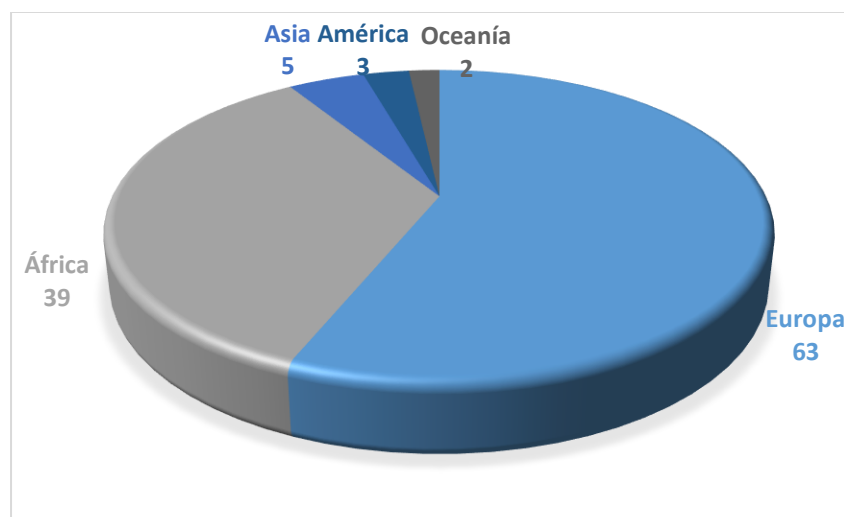


Figura 16. Gráfica que representa la cantidad de especies de copépodos pertenecientes al orden *Harpacticoida* por continentes.

5. DISCUSIÓN

De los países estudiados con zonas de clima mediterráneo el resultado total que se obtuvo fue 297 especies de copépodos. Tanto el tipo como la cantidad de especies son parámetros que se ven alterados por la influencia de varios factores, entre ellos, la interrelación de las especies y el hábitat, y la conexión entre distintas especies. El medio debe proporcionar a las especies los recursos necesarios que estas demandan para poder garantizar estas dos interrelaciones. En todos estos factores influye el clima, ya que este contribuye al estado del ecosistema, y este, a su vez, al estado de las especies. Pequeños cambios en el clima pueden provocar

considerables alteraciones en el ambiente. Por ejemplo, la falta de agua o elevadas temperaturas alterarían ecosistemas acuáticos de tal manera que no habría alimento necesario para los componentes inferiores de la cadena trófica, de modo que todos los componentes superiores se verían comprometidos, por lo que, como se ha demostrado, el clima posee un papel fundamental para el mantenimiento de la biodiversidad (Ambas et al., 2016).

Se realizó un mapa mundial en el cual se señalaron el número de especies encontradas en cada uno de los países (figura 8) y una gráfica en la que se representaron los países ordenados desde los que mayor a los de menor cantidad de especies de copépodos (figura 9).

Con respecto a Argelia, el total de especies obtenidas fueron 99. Los resultados obtenidos de los artículos de este país indican una evidente falta de estudios para poder extraer resultados concluyentes, ya que el muestreo se realizó en zonas bastante alejadas entre sí y solo en algunas estaciones del año, con lo cual los documentos son poco comparables (Mokhliss et al., 2001). Especies como *Diaptomus cyaneus cyaneus* son muy típicas en aguas continentales (Dussart, 1967; Ramdani, 1986; Ramdani et al., 1989), su presencia en esta zona puede deberse a las bajas temperaturas que se registran en invierno (Hamaidi et al., 2010). Las especies *Ectocyclops phaleratus* y *Thermocyclops crassus* fueron halladas por primera vez en Argelia en 2010 (Hamaidi et al., 2010). Se demostró que *Acanthocyclops robustus* es una especie sensible a la eutrofización, sin embargo, se encuentra ampliamente distribuida en este país (Alliouche & Arab, 2018). Algunas como *Copidodiaptomus numidicus* se ven significativamente influidas por la cantidad de nutrientes (Ould Rouis et al., 2022)

En relación a Australia, se registró un total de 49 especies. De ellas, la más destacable sería *Boeckella triarticulata*, ya que es la especie que aparece en la mayoría de los registros. Otras como *Microcyclops* sp. fueron abundantemente recolectadas en las estaciones cálidas, mientras que no se hallaron en invierno, seguramente debido a la competencia con otros organismos (Lund & Davis, 2000).

En referencia a Chile, se documentó una cantidad total de 3 especies de copépodos. Esta minoría pudo deberse al tratarse de una fauna propia de estanques salinos, pero específica de estas zonas (Cepeda et al., 2015). También fue

demostrado que tanto los parámetros fisicoquímicos del agua como la distancia existente entre embalses influyen en la cantidad de biodiversidad encontrada (Briers & Biggs, 2005).

Acerca de Egipto, el resultado total fue de 7 especies. Las revisiones indicaron que este país se encuentra afectado por los cambios en las condiciones del agua (Ashour et al., 2018), y que la composición en la comunidad zooplanctónica está regulada bajo las condiciones lumínicas y las limitaciones nutricionales (Basualto et al., 2006), así como por la calidad del agua, la disponibilidad de fitoplancton y los tipos de depredadores (Tavares et al., 2010; Ssanyu et al., 2011).

En consideración a España, los estudios recopilaron un total de 42 especies totales. La especie *Acanthocyclops robustus* fue la que apareció con más frecuencia durante la revisión bibliográfica, esto pudo deberse a que la especie se caracteriza por permanecer en zonas con temperaturas templadas, las cuales son características de este país (Marcé et al., 2005). En el año 2006, dos especies nuevas de copépodos fueron reportadas en el Parque Nacional de Doñana: *Metacyclops planus* y *Mesocyclops leuckarti* (Frisch et al., 2006). La biodiversidad en esta zona pudo verse negativamente alterada debido a que algunos embalses se utilizaron para la piscicultura, y la vegetación en ellos era menor, lo cual repercute en la distribución y la abundancia zooplanctónica (Hobaek et al., 2002). En el año 2006 también se reportó la presencia de una especie invasora típica de Estados Unidos en el Parque Nacional de Doñana, *Acartia tonsa*, probablemente mediante el estuario de esta zona (Frisch et al., 2006). La especie *Cletocamptus retrogressus* fue otra de las especies más documentadas en este país, lo cual pudo deberse a la especificidad por climas templados (Sánchez et al., 2006). Algunas especies como *Diaptomus kenitraensis*, *Diaptomus cyaneus*, *Hemidiaptomus roubau* y *Diaptomus baeticus*, son características de aguas con baja conductividad y típicas de esta zona (Fahd et al., 2009).

En cuanto a Estados Unidos, el número de especies documentadas fue 13. Se documentó la especie *Limnoithona tetraspina*, una especie invasora que, según la revisión de los artículos, tuvo lugar entre los años 2002 y 2005 (Cordell et al., 2008). El resto de especies no coinciden en este país. Esto puede deberse a la pérdida de biodiversidad por alteraciones en el ambiente tras el paso de los años y la distancia entre las zonas estudiadas, por lo que deben realizarse más investigaciones que

aclaren estos resultados (Bang et al., 2015). Otras especies como *Attheyella idahoensis*, *Attheyella namkungi* y *Attheyella neomrazekiella* fueron registradas por primera vez en el 2015 (Bang et al., 2015).

Por lo que corresponde a Grecia, el total fue 131 especies. En esta zona las especies que se encontraron en mayor abundancia fueron *Mesocyclops leukarti* y *Cyclops vicinus*, los cuales se recolectaron en el mes de febrero (Kamarianos et al., 1993). Esto reafirma los resultados obtenidos otros documentos sobre la alta riqueza de especies en los meses fríos (Florencio et al., 2020). En el año 2008, dos nuevas especies de copépodos fueron reportadas en Grecia, *Cyclops vicinus* y *Arctodiaptomus* sp. (Kehayias et al., 2008). En el año 2019, dos nuevas especies fueron reportadas para Grecia, *Arctodiaptomus alpinus* y *Diaptomus serbicus* (Marrone et al., 2019). En 2022, una nueva especie fue documentada en este país, *Arctodiaptomus steindachneri* (Stamou et al., 2022).

Referente a Israel, se hallaron 5 especies de copépodos en total. La especie *Mesocyclops ogonnus* fue hallada en el lago Kinneret en 1987, y las especies *Mesocyclops arcanus*, *Metacyclops* sp., *Cyclops strenuus* y *Arctodiaptomus similis* fueron encontradas en distintos embalses de riego de este país. Cabe destacar que la carga orgánica que entró con las aguas residuales durante la temporada de riego alteró negativamente el embalse, promoviendo la nitrificación y con ella el desarrollo de algas verdeazuladas, lo cual altera la reproducción de los copépodos (Milstein & Feldite, 2014).

Sobre Italia, la cantidad de especies total fue 27. En el año 2004, la especie *Hemidiaptomus ingens*, típica de los estanques temporales de Túnez, fue registrada por primera vez en este país. En el año 2022, se halló la especie *Acanthocyclops americanus* en Italia, la única especie no nativa que aparece en el estudio (Marchese et al., 2022).

Con respecto a Marruecos, el número de copépodos encontrados fue 6. En el año 2020 se demostró que las especies *Acanthocyclops einslei* y *Tropocyclops prasinus* tenían una relación significativa con altos valores de pH y altas concentraciones de nitratos y de clorofila a (Chakir & Saadi, 2020).

En relación a Portugal, el total de especies obtenidas fue 16. En el 2008, fue demostrado que la cantidad de copépodos ciclopoideos era mayor en aquellas zonas

fluviales más eutróficas, en las cuales predominaron *Eucyclops serrulatus* y *Paracyclops fimbriatus*, sin embargo, las zonas con mayor carácter oligotrófico estaban compuestas por copépodos harpacticoides como la especie *Bryocamptus rhaeticus* (Caramujo et al., 2008). También se evidenció que los copépodos ciclopoides estaban asociados a aquellas zonas con mayor cantidad de algas y cada especie se decantaba por un tipo de sustrato: las especies *Eucyclops serrulatus* y *Paracyclops fimbriatus* residían mayormente en zonas con arena, mientras que las especies *Acanthocyclops robustus* y *Diacyclops languidoide* se encontraban en zonas con grava (Caramujo et al., 2008).

En cuanto a Rusia, las especies obtenidas tras la revisión bibliográfica fueron 10. En 2021, se reportaron por primera vez en este país las especies *Eucyclops dumonti*, *Eucyclops agiloides roseus*, *Eucyclops euacanthus*, *Ectocyclops polyspinosus*, *Cyclops borealis*, *Megacyclops magnus*, *Mesocyclops mariae*, *Mesocyclops dissimilis* y *Mesocyclops pehpeiensis* (Alekseev & Chaban, 2021). En 2022, la especie *Thermocyclops taihokuensis* fue encontrada por primera vez en este país.

En referencia a Túnez, un total de 6 especies fueron halladas. En 2005, se demostró cómo la salinidad tenía un negativo y significativo efecto sobre las especies *Acartia grani* y *Oithona nana*. Sin embargo, la abundancia de la especie *Bryocamptus sp.* se vió favorecida con el aumento de la salinidad (Toumi et al., 2005).

En cuanto a Turquía, el número de especies estudiadas fue 23. Se reportó que los copépodos calanoides era el orden predominante de los lagos oligomesotróficos (Maier, 1996). La dominancia de los copépodos ciclopoides se vio incrementada debido a la eutrofización. Especies como *Cyclops vicinus* fue una especie planctónica predominante en invierno, pero que formó población también en verano en aquellos lagos que contenían grandes cantidades de materia orgánica (Demir, 2005). Se demostró que la cantidad de copépodos se vio afectada por parámetros como la concentración de nitrito, nitrato y fósforo (Esler et al., 2001; Vakkilainen et al., 2004).

El análisis de los resultados indica que los países con mayor cantidad de especies fueron Grecia y Argelia (figuras 8 y 9). Esto puede deberse a que son zonas con climas idóneos para el desarrollo de estas especies, y que se hayan

realizado una mayor cantidad de investigaciones en comparación con otros países. La notable diferencia en el número de especies reportadas en países como Estados Unidos y Argelia puede deberse a que, a pesar de hacer referencia al país entero, realmente solo una parte del país corresponde al clima mediterráneo. En Estados Unidos, la zona correspondiente a este clima fue California y alrededores, representando entonces un bajo porcentaje del país, mientras que, en Argelia, prácticamente toda la zona, o al menos un alto porcentaje, pertenece al clima mediterráneo, por lo tanto, la extensión de terreno estudiada en Argelia es mayor que la de Estados Unidos. Lo mismo que ocurrió con Estados Unidos ocurrió con Rusia, la extensión de terreno estudiada fue de pequeño tamaño debido a que este país no se corresponde en su mayoría con el clima de interés. Otras zonas, como Chile, presentan una gran cantidad de estudios, pero no fueron de interés debido a que se realizaron en zonas de agua oceánicas o en zonas que no poseían clima mediterráneo. También cabe destacar la falta de estudios de interés en zonas como California, y la completa ausencia de ellos en países de Asia central como Kazajistán y Uzbekistán, quizá por una falta de recursos.

Dentro de las zonas estudiadas, Europa representa el continente con mayor territorio de clima mediterráneo, esta fue probablemente la razón por la cual este continente predominó en los tres órdenes estudiados, *Cyclopoida*, *Calanoida* y *Harpacticoida* (figuras 14, 15 y 16, respectivamente).

6. CONCLUSIÓN

Como resultado de esta revisión bibliográfica se ha llegado a un total de 298 especies de copépodos en zonas de agua continental y pertenecientes al clima mediterráneo. La biodiversidad se ha visto afectada por diferentes factores como la sequía, lo cual ha modificado la cantidad de especies, y las diferentes invasiones reportadas.

La comunidad zooplanctónica se ha visto alterada por parámetros como la salinidad y la concentración de elementos tales como nitritos, nitratos y fósforo, los cuales modifican las cualidades fisicoquímicas del hábitat alterando así el ecosistema e influyendo en la abundancia y la distribución de especies.

Como conclusión, la cantidad de estudios actual no es suficiente para poder llegar a conclusiones sólidas, por lo que deben llevarse a cabo más investigaciones

para poder identificar cuáles son los factores que más están afectando a la biodiversidad y poder paliarlos. Cabe destacar la ausencia de estudios en zonas como Asia central y Libia. Por último, resaltar cómo el impacto de la actividad humana y alteraciones en el ecosistema afectan gravemente la biodiversidad zooplanctónica.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, U., Parveen, S., Mola, H. R. A., Kabir, H. A., & Ganai, A. H. (2012). Zooplankton population in relation to physico-chemical parameters of Lal Diggi Pond in Aligarh, India. *Journal of Environmental Biology*, 33(6), 1015.
- Alekseev, V. R., & Chaban, O. A. (2021). New records of continental cyclopids (Crustacea: Copepoda: Cyclopiformes) from Eastern Siberia and Russian Far East. *Arthropoda Selecta*, 30(4), 503–520. <https://doi.org/10.15298/ARTHSEL.30.4.06>
- Alfonso, G., & Belmonte, G. (2013). *Neolovenula alluaudi* (Guerne and Richard, 1890) (Calanoida: Diaptomidae: Paradiaptominae): First record in Italy and review of geographical distribution. *Journal of Limnology*, 72(2), 251-261. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2013.e20>
- Alliouche, F. & Arab, A. (2018). How a bioindicator (or cosmopolite) copepod vary between reservoirs of different trophic state? A case from Algeria. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 73(4), 559-568. <http://doi.org/10.3406/revec.2018.1958>
- Ambas, A., Busch, M., Rodríguez, M. C. & Dadón, J. R. (2016). Cambio global: clima, biodiversidad y desarrollo económico: cuando el hombre cambia el planeta (2a. ed.). *Ediciones del Aula Taller*.
- Antón-Pardo, M., & Armengol, X. (2010). Zooplankton community from restored peridunal ponds in the mediterranean region (L'Albufera Natural Park, Valencia, Spain). *Limnetica*, 29(1), 133-144.
- Aranega, A., & Boulaiz, H. (2005). Cellular and Molecular Biology: Foreword. *Cellular and Molecular Biology*, 51(1), 1.
- Asencio, G., Clasing, E. & Herrera, C. (1995). Desarrollo larval de *Amphiascopsis cinctus* Claus, 1866 (Harpacticoida: Diosaccidae) y *Laophonte parvula* Sars, 1908 (Harpacticoida: Laophontidae). *Revista Chilena de Historia Natural*, 68,

283-301. https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1995/3/Asencio_et_al_1995.pdf

- Ashour, M., Abo-Taleb, H., Abou-Mahmoud, M. & El-Feky, M. M. M. (2018). Effect of the integration between plankton natural productivity and environmental assessment of irrigation water, El-Mahmoudia Canal, on aquaculture potential of *Oreochromis niloticus*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18(10), 1163-1175. http://doi.org/10.4194/1303-2712-v18_10_03
- Badosa, A., Frisch, D., Arechederra, A., Serrano, L., & Green, A. J. (2010). Recovery of zooplankton diversity in a restored Mediterranean temporary marsh in Doñana National Park (SW Spain). *Hydrobiologia*, 654(1), 67-82. <https://doi.org/10.1007/s10750-010-0370-0>
- Bang, H. W., Baguley, J. G., & Moon, H. (2015). First record of harpacticoid copepods from Lake Tahoe, United States: Two new species of *Attheyella* (Harpacticoida, Canthocamptidae). *ZooKeys*, 24(479), 1-24. <https://doi.org/10.3897/zookeys.479.8673>
- Basualto, S., Tapia, J., Cruces, F., Peña-Cortés, F., Hauenstein, E., Bertrán, C. & Schlatter, R. (2006). The effect of physical and chemical parameters on the structure and composition of the phytoplankton community of Lake Budi (IX Region, Chile). *Journal of the Chilean Chemical Society*, 51(3), 993-999. <http://doi.org/10.4067/S0717-97072006000300015>
- Beisner, B. E. (2001). Plankton community structure in fluctuating environments and the role of productivity. *Oikos*, 95(3), 496-510. <http://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2001.950315.x>
- Belmonte, G., Alfonso, G., & Moscatello, S. (2006). Copepod fauna (Calanoida and Cyclopoida) in small ponds of the Pollino National Park (South Italy), with notes on seasonality and biometry of species. *Journal of Limnology*, 65(2), 107-113. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2006.107>
- Błędzki, L. A., & Rybak, J. I. (2016). Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe: Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida): Key to Species Identification, with Notes on Ecology, Distribution, Methods and Introduction to Data Analysis (Vol. 16). Berlin, Germany: *Springer*. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-29871-9>
- Blinn, D., Halse, S., Pinder, A., & Shiel, R. (2004). Diatom and micro-invertebrate

- communities and environmental determinants in the western Australian wheatbelt: A response to salinization. *Hydrobiologia*, 528(1-3), 229-248. <https://doi.org/10.1007/s10750-004-2350-8>
- Boudarfa, F., Gallouli, E. M., Hafa, M. El, Aamiri, A., & Ali, H. O. (2023). Impact of Water Stress on the Planktonic Biodiversity of the Youssef Ben Tachafine Dam (SoussMassa, Morocco). *Ecological Engineering and Environmental Technology*, 24(8), 97-106. <https://doi.org/10.12912/27197050/171665>
- Bozkurt, A., & Guven, S. E. (2009). Zooplankton composition and distribution in vegetated and unvegetated area of three reservoirs in Hatay, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(5), 984-994. <https://doi.org/10.3923/javaa.2009.984.994>
- Briers, R. A., & Biggs, J. (2005). Spatial patterns in pond invertebrate communities: separating environmental and distance effects. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(6), 549-557. <http://doi.org/10.1002/aqc.742>
- Calbet, A., & Saiz, E. (2022). Thermal acclimation and adaptation in marine Protozooplankton and Mixoplankton. *Frontiers in Microbiology*, 13, 832810. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.832810>
- Cambefort Flores, S. (2010). Efecto de las microalgas chaetoceros gracilis, tetraselmis sp. e isochrysis galbana sobre la reproducción y desarrollo naupliar en copépodos calanoideos marinos tropicales, acartia spp (Bachelor's thesis, TESIS]. Escuela Superior Politécnica del Litoral. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/10563>
- Caramujo, M. (2000). The crustacean communities of River Tagus reservoirs. zooplankton structure as reservoir trophic state indicator. *Limnetica*, 18(1), 37-56. <https://doi.org/10.23818/limn.18.04>
- Caramujo, M. J., Mendes, C. R. B., Cartaxana, P., Brotas, V., & Boavida, M. J. (2008). Influence of drought on algal biofilms and meiofaunal assemblages of temperate reservoirs and rivers. *Hydrobiologia*, 598(1), 77-94. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9141-y>
- Carpenter, S. R., Cole, J. J., Hodgson, J. R., Kitchell, J. F., Pace, M. L., Bade, D., Cottingham, K. L., Essington, T. E., Houser J. N., & Schindler, D. E. (2001).

- Trophic cascades, nutrients, and lake productivity: whole-lake experiments. *Ecological monographs*, 71(2), 163-186. [http://dx.doi.org/10.1890/0012-9615\(2001\)071%5B0163:TCNALP%5D2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/0012-9615(2001)071%5B0163:TCNALP%5D2.0.CO;2)
- Cepeda-Pizarro, J., Pizarro-Araya, J., & Morales, M. (2015). Invertebrates inhabiting temporary ponds found in the Tambo-Puquíos wet pasture (Andes of north-central Chile), and the physicochemical characteristics of their habitat. <http://doi.org/10.4067/S0718-34292015000400008>
- Chakir, A., & Saadi, A. (2020). Impact of Environmental Factors of Water on Zooplankton Diversity and Dynamic in Yacoub El Mansour Reservoir, Morocco. <http://doi.org/10.5220/0009774403750382>
- Chessman, B. C., Growns, J. E., & Kotlash, A. R. (1997). Objective derivation of macro invertebrate family sensitivity grade numbers for the SIGNAL biotic index: application to the Hunter River system, New South Wales. *Marine Freshwater Research & Marine Freshwater Resource*, 48, 159-172.
- Cohen, S. E., & Bollens, S. M. (2008). Diet and growth of non-native Mississippi silversides and yellowfin gobies in restored and natural wetlands in the San Francisco Estuary. *Marine Ecology Progress Series*, 368, 241-254. <https://doi.org/10.3354/meps07561>
- Colella, S., Falcini, F., Rinaldi, E., Sammartino, M., & Santoleri, R. (2016). Mediterranean ocean colour chlorophyll trends. *PloS one*, 11(6), e0155756. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0155756>
- Comerma, M., Garciandá, J. C., Armengol, J., Romero, M., & Imek, K. (2001). Planktonic food web structure along the Sau Reservoir (Spain) in summer 1997. *International Review of Hydrobiology*, 86(2), 195-209. [https://doi.org/10.1002/1522-2632\(200104\)86:2<195::AID-IROH195>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/1522-2632(200104)86:2<195::AID-IROH195>3.0.CO;2-M)
- Cordell, J. R., Bollens, S. M., Draheim, R., & Sytsma, M. (2008). Asian copepods on the move: Recent invasions in the Columbia-Snake River system, USA. *ICES Journal of Marine Science*, 65(5), 753-758. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsm195>
- Culver, D. A., & Geddes, M. C. (1993). Limnology of rearing ponds for Australian fish

- larvae: Relationships among water quality, phytoplankton, zooplankton, and the growth of larval fish. *Marine and Freshwater Research*, 44(4), 537-551. <https://doi.org/10.1071/MF9930537>
- DeBiase, A. E., & Taylor, B. E. (2005). Microcrustaceans (Branchiopoda and Copepoda) of wetland ponds and impoundments on the Savannah River site, Aiken, South Carolina (No. SRO-NERP-28). *Savannah River Ecology Laboratory (SREL), Aiken, SC*. <http://doi.org/10.2172/891071>
- De Los Rios, P., & Crespo, J. E. (2004). Salinity effects on the abundance of *Boeckella poopoensis* (Copepoda, Calanoida) in saline ponds in the Atacama Desert, northern Chile. *Crustaceana*, 417-423. <http://doi.org/10.1163/1568540041643328>
- Demir, N. (2005). Zooplankton of two drinking water reservoirs in Central Anatolia: Composition and seasonal cycle. *Turkish Journal of Zoology*, 29(1), 9–16.
- Dhib, A., Ben Brahim, M., Turki, S., & Aleya, L. (2013). Contrasting key roles of *Ruppia cirrhosa* in a southern Mediterranean lagoon: Reservoir for both biodiversity and harmful species and indicator of lagoon health status. *Marine Pollution Bulletin*, 76(1-2), 116-127. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.09.017>
- Di Mauro, R. P. (2011). Variación interanual del mesozooplancton de la plataforma bonaerense en primavera: Introducción de las nuevas metodologías para su análisis (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales). <http://hdl.handle.net/1834/4204>
- Díaz-Paniagua, C., Fernández-Zamudio, R., Florencio, M., García-Murillo, P., Gómez-Rodríguez, C., Portheault, A., Serrano, L., & Siljeström, P. (2010). Temporary ponds from Doñana National Park: A system of natural habitats for the preservation of aquatic flora and fauna. *Limnetica*, 29(1), 41-58. <https://doi.org/10.23818/limn.29.04>
- Dorak, Z., Koker, L., Gaygusuz, O., Gurevin, C., Akcaalan, R., & Albay, M. (2019). Zooplankton Biodiversity in Reservoirs of Different Geographical Regions of Turkey: Composition and Distribution Related with Some Environmental Conditions. *Aquatic Sciences and Engineering*, 34(1), 29-38. <https://doi.org/10.26650/ASE2019522326>

- Dussart, B. (1967). Les copepodes des eaux continentales d'Europe occidentale. I. Calanoides et Harpacticoides: 1-500. (Ed. N. Boubée et Cie, Paris).
- Elser, J. J., Gudex, L., Kyle, M., Ishikawa, T., & Urabe, J. (2001). Effects of zooplankton on nutrient availability and seston C: N: P stoichiometry in inshore waters of Lake Biwa, Japan. *Limnology*, 2, 91-100. <http://doi.org/10.1007/s102010170004>
- Eryalcin, K. M. (2018). Effects of Different Commercial Feeds and Enrichments on Biochemical Composition and Fatty Acid Profile of Rotifer (*Brachionus Plicatilis*, Müller 1786) and *Artemia Franciscana*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18, 81-90. <https://doi.org/10.4194/1303-2712-v18>
- Eshel, G. (2002). Mediterranean climates. *Israel Journal of Earth Sciences*, 51.
- Fabregat, A. C. (2022). El plancton y las redes tróficas marinas. *Los Libros de la Catarata*.
- Fahd, K., Arechederra, A., Florencio, M., León, D., & Serrano, L. (2009). Copepods and branchiopods of temporary ponds in the Doñana Natural Area (SW Spain): A four-decade record (1964-2007). *Hydrobiologia*, 634(1), 219-230. <https://doi.org/10.1007/s10750-009-9889-3>
- Farid, S., Ouizgane, A., Majdoubi, F. Z., Hasnaoui, M., & Droussi, M. (2020). Diet of *Hypophthalmichthys molitrix*, *Ctenopharyngodon idella* and *Cyprinus Carpio* in Ponds of Deroua Fisheries Station, Morocco. ACM International Conference Proceeding Series, March. <https://doi.org/10.1145/3399205.3399213>
- Ferrari, F. D., & Dahms, H. U. (2007). Post-embryonic development of the Copepoda (Vol. 8). *Brill*. <http://doi.org/10.2307/20696276>
- Field, C. B., Behrenfeld, M. J., Randerson, J. T., & Falkowski, P. (1998). Primary Production of the Biosphere: Integrating Terrestrial and Oceanic Components. *Science*, 281(5374), 237-240. <https://doi.org/10.1126/science.281.5374.237>
- Figueiras, F. G. (2015). El plancton de la ría de Vigo. *DIGITAL.CSIC*. <http://hdl.handle.net/10261/116072>
- Florencio, M., Fernández-Zamudio, R., Lozano, M., & Díaz-Paniagua, C. (2020). Interannual variation in filling season affects zooplankton diversity in Mediterranean temporary ponds. *Hydrobiologia*, 847(5), 1195-1205.

<https://doi.org/10.1007/s10750-019-04163-3>

Frisch, D., & Green, A. J. (2007). Copepods come in first: Rapid colonization of new temporary ponds. *Fundamental and Applied Limnology*, 168(4), 289-297. <https://doi.org/10.1127/1863-9135/2007/0168-0289>

Frisch, D., Moreno-Ostos, E., & Green, A. J. (2006). Species richness and distribution of copepods and cladocerans and their relation to hydroperiod and other environmental variables in Doñana, south-west Spain. *Hydrobiologia*, 556(1), 327-340. <https://doi.org/10.1007/s10750-005-1305-z>

Frisch, D., Rodríguez-Pérez, H., & Green, A. J. (2006). Invasion of artificial ponds in Doñana Natural Park, southwest Spain, by an exotic estuarine copepod. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 16(5), 483-492. <https://doi.org/10.1002/aqc.718>

Fritz, L. J., Estrada, V. G., Di Maggio, J. A., Díaz, M. S., & Hoffmeyer, M. S. (2019). ¿El Mesozooplankton controla al fitoplancton y cianobacterias en el Embalse Paso de las Piedras? <http://hdl.handle.net/11336/154716>

Gilbert, J. D., De Vicente, I., Jiménez-Melero, R., & Guerrero, F. (2017). Zooplankton body size versus taxonomy in Mediterranean wetlands: Implications for aquatic ecosystem evaluation. *Freshwater Science*, 36(4), 774-783. <https://doi.org/10.1086/694321>

Gilbert, J. D., Márquez, F. J., & Guerrero, F. (2023). Assessing the Zooplankton Metacommunity (Branchiopoda and Copepoda) from Mediterranean Wetlands in Agricultural Landscapes. *Diversity*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/d15030362>

Green, J. D., Shiel, R. J., & Littler, R. A. (1999). *Boeckella major* (Copepoda: Calanoida): A predator in Australian ephemeral pools. *Archiv Fur Hydrobiologie*, 145(2), 181-196. <https://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/145/1999/181>

Guerly, Á. P., Ricardo, D. R. P., Reyes, S. G., & Miguel, V. F. (2022). Manual de zooplankton: ensenada de Gaira. *Editorial Tadeo Lozano*.

Häder, D. P., & Gao, K. (2015). Interactions of anthropogenic stress factors on marine phytoplankton. *Frontiers in Environmental Science*, 3, 14. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2015.00014>

- Hairston Jr, N. G. (1996). Zooplankton egg banks as biotic reservoirs in changing environments. *Limnology and Oceanography*, 41(5), 1087-1092. <https://doi.org/10.4319/lo.1996.41.5.1087>
- Hamaidi, F., Defaye, D., & Semroud, R. (2010). Copepoda of Algerian fresh waters: Checklist, new records, and comments on their biodiversity. *Crustaceana*, 83(1), 101-126. <https://doi.org/10.1163/001121609X12512848343603>
- Himmi, N., Hasnaoui, M., Fekhaoui, M., Foutlane, A., Bourchich, H., El Maroufy, M., & Bennazou, T. (2005). Variability of physical, chemical and biological variables of a storage reservoir (combined stabilization pond, Ben Slimane-Morocco). *Revue Des Sciences de l'Eau*, 18(SPEC. ISS.), 91-107. <https://doi.org/10.7202/705578ar>
- Hobaek, A., M. Manca & T. Andersen, 2002. Factors influencing species richness in lacustrine zooplankton. *Acta Oecologica* 23: 155-163. [http://doi.org/10.1016/S1146-609X\(02\)01147-5](http://doi.org/10.1016/S1146-609X(02)01147-5)
- Hopcroft, R. R., & Roff, J. C. (1998). Production of tropical larvaceans in Kingston Harbour, Jamaica: are we ignoring an important secondary producer?. *Journal of Plankton Research*, 20(3), 557-569. <http://doi.org/10.1093/plankt/20.3.557>
- Humes, A. G. (1994). How many copepods? In Ecology and Morphology of Copepods: Proceedings of the 5th International Conference on Copepoda, Baltimore, USA, June6–13, 1993 (pp. 1-7). *Springer Netherlands*.
- Hutchinson, T. H., Pounds, N. A., Hampel, M., & Williams, T. D. (1999). Life-cycle studies with marine copepods (*Tisbe battagliai*) exposed to 20-hydroxyecdysone and diethylstilbestrol. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 18(12), 2914-2920. <https://doi:10.1002/etc.5620181237>
- Ingram, B. A., & Philbey, A. W. (1999). Occurrence of the Parasite *Ergasilus intermedius* (Copepoda: Ergasilidae) on the Gills of Macquarie Perch, *Macquaria australasica* (Percichthyidae). *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, 1999(121), 39-44.
- Jersabek, C. D., Goldschmid, A., & Schabetsberger, R. (1996). Naupliar development of *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887) and *Arctodiaptomus alpinus* (Imhof, 1885)(Copepoda: Calanoida) and a comparison with other Diaptomidae. *Journal of plankton research*, 18(11), 2027-2061.

<https://doi.org/10.1093/plankt/18.11.2027>

- Jiménez-Melero, R., Parra, G., & Guerrero, F. (2012). Effect of temperature, food and individual variability on the embryonic development time and fecundity of *Arctodiaptomus salinus* (Copepoda: Calanoida) from a shallow saline pond. *Hydrobiologia*, 686, 241-256. <http://doi.org/10.1007/s10750-012-1014-3>
- Kamarianos, A., Karamanlis, X., Kousouris, T., Fotis, G., Dellis, S., & Kilikidis, S. (1993). Ecological studies on the Kerkini reservoir (N Greece) II. *Biological Features. GeoJournal*, 29, 365-370. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00807538>
- Kehayias, G., Chalkia, E., & Doulka, E. (2014). Zooplankton variation in five Greek Lakes. In *Zooplankton: Species Diversity, Distribution and Seasonal Dynamics* (Issue February).
- Kehayias, G., Chalkia, E., Chalkia, S., Nistikakis, G., Zacharias, I., & Zotos, A. (2008). Zooplankton dynamics in the upstream part of Stratos reservoir (Greece). *Biologia*, 63(5), 699-710. <https://doi.org/10.2478/s11756-008-0129-5>
- Kobayashi, T., Miller, J., Shiel, R. J., Segers, H., & Hunter, S. J. (2023). Diversity of wetland zooplankton in the Lachlan River catchment, New South Wales, Australia. *Australian Zoologist*, 43(1), 123-141. <https://doi.org/10.7882/AZ.2023.021>
- Kywalyanga, M. S., & Malesa, F. M. (2024). Seasonal variation in plankton abundance and diversity of Tanga coastal waters, Tanzania. *Regional Studies in Marine Science*, 69, 103298. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103298>
- Landau, R., Gophen, M., & Walline, P. (1988). Larval *Mirogrex terraesanctae* (Cyprinidae) of Lake Kinneret (Israel): growth rate, plankton selectivities, consumption rates and interaction with rotifers. *Hydrobiologia*, 169(1), 91-106. <https://doi.org/10.1007/BF00007937>
- Lazareva, V. I. (2022). Distribution of Some Ponto-Caspian and Alien Copepods (Crustacea, Copepoda) in Plankton of the Don River Basin. *Russian Journal of Biological Invasions*, 13(4), 462-479. <https://doi.org/10.1134/S207511172204004X>
- Litchfield, C. D. (2011). Saline lakes. In *Encyclopedia of Earth Sciences Series* (Issue

9781402092114). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9212-1_178

Llabrés, D. J., Barrena, M. C., & López-González, P. J. (2004). Copépodos. In Curso práctico de entomología (pp. 303-331). *Asociación Española de Entomología*.

Lonsdale, D. J., Frey, M. A., & Snell, T. W. (1998). The role of chemical signals in copepod reproduction. *Journal of Marine Systems*, 15(1-4), 1-12.

[http://doi.org/10.1016/S0924-7963\(97\)00044-4](http://doi.org/10.1016/S0924-7963(97)00044-4)

López C., Villalobos M., & González E. (2001) Estudios sobre el zooplancton de los embalses de Venezuela: Estado actual y recomendaciones para futuras investigaciones. *Ciencia* 9: 217-234.

Lund, M. A., & Davis, J. A. (2000). Seasonal dynamics of plankton communities and water chemistry in a eutrophic wetland (Lake Monger, Western Australia): Implications for biomanipulation. *Marine and Freshwater Research*, 51(4), 321-332. <https://doi.org/10.1071/MF97081>

Lunde, K. B., & Resh, V. H. (2012). Development and validation of a macroinvertebrate index of biotic integrity (IBI) for assessing urban impacts to Northern California freshwater wetlands. *Environmental Monitoring and Assessment*, 184(6), 3653-3674. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-2214-4>

Maier, G. 1996. Copepod communities in lakes of varying trophic degree. *Arch. Hydrobiol.* 136: 455-465. <http://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/136/1996/455>

Marcé, R., Comerma, M., García, J. C., Gomà, J., & Armengol, J. (2005). The zooplankton community in a small, hypertrophic mediterranean reservoir (Foix reservoir, NE Spain). *Limnetica*, 24(3-4), 275-294.

Marchese, M., Vecchioni, L., Bazan, G., Arculeo, M., & Marrone, F. (2022). The Inland Water Copepod Fauna of a Traditional Rural Landscape in a Mediterranean Island (Crustacea, Copepoda). *Water* (Switzerland), 14(14).<https://doi.org/10.3390/w14142168>

Margaritora, F. G., Ferrara, O., & Vagaggini, D. (2001). Predatory impact of the mosquitofish (*Gambusia holbrooki* Girard) on zooplanktonic populations in a pond at Tenuta di Castelporziano (Rome, Central Italy). *Journal of Limnology*, 60(2), 189-193.<https://doi.org/10.4081/jlimnol.2001.1.189>

- Marrone, F., & Naselli-Flores, L. (2004). First record and morphological features of *Hemidiaptomus* (*Occidodiaptomus*) *ingens* (Gurney, 1909) (Copepoda Calanoida) in Italy. *Journal of Limnology*, 63(2), 250-255. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2004.250>
- Marrone, F., Arculeo, M., Georgiadis, C., & Stoch, F. (2019). On the non-malacostracan crustaceans (Crustacea: Branchiopoda, Copepoda, Ostracoda) from the inland waters of Fthiotida (Greece). *Biogeographia—The Journal of Integrative Biogeography*, 34. <http://doi.org/10.21426/B634043868>
- Marrone, F., Barone, R., & Naselli Flores, L. (2006). Ecological characterization and cladocerans, calanoid copepods and large branchiopods of temporary ponds in a Mediterranean island (Sicily, southern Italy). *Chemistry and Ecology*, 22 (SUPPL. 1), 37–41. <https://doi.org/10.1080/02757540600557827>
- Marrone, F., Ortega, F., Mesquita-Joanes, F., & Guerrero, F. (2020). On the occurrence of *Metadiaptomus chevreuxi* (Calanoida, Diaptomidae, Paradiaptominae) in the Iberian Peninsula, with notes on the ecology and distribution of its European populations. *Water* (Switzerland), 12(7), 1-16. <https://doi.org/10.3390/w12071989>
- Milstein, A., & Feldlite, M. (2014). Relationships between clogging in irrigation systems and plankton community structure and distribution in wastewater reservoirs. *Agricultural Water Management*, 140, 79-86. <http://doi.org/10.1016/j.agwat.2014.03.020>
- Mokhliss, K., Moncef, M., & Alaoui, L. (2001). Étude des variations saisonnières du broutage zooplanctonique sur le peuplement phytoplanctonique de la retenue de Barrage Al Massira (Maroc). *Hydroécologie appliquée*, 13, 175-191. <https://doi.org/10.1051/hydro:2001014>
- Molina-Navarro, E., Martínez-Pérez, S., Sastre-Merlín, A., & Del Pozo, D. M. (2012). The limnological characteristics and zooplankton community of a newly created site: The Pareja Limno-reservoir. *Limnetica*, 31(1), 95-106.
- Muñoz-Colmenares, M. E., Vicente, E., Soria, J. M., & Miracle, M. R. (2021). Zooplankton changes at six reservoirs in the ebro watershed, Spain. *Limnetica*, 40(2), 279-294. <https://doi.org/10.23818/limn.40.19>
- Niehoff, B. (2007). Life History Strategies in Zooplankton Communities: The

- significance of female gonad morphology and maturation types for the reproductive biology of marine calanoid copepods. *Progress in Oceanography*, 74(1), 1-47. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2006.05.005>
- Oguz, T., & Gilbert, D. (2007). Abrupt transitions of the top-down controlled Black Sea pelagic ecosystem during 1960–2000: evidence for regime-shifts under strong fishery exploitation and nutrient enrichment modulated by climate-induced variations. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 54(2), 220-242. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2006.09.010>
- Ortega-Mayagoitia, E., Armengol, X., & Rojo, C. (2000). Structure and dynamics of Zooplankton in a semi-arid wetland the National Park las tablas de daime (Spain). *Wetlands*, 20 (4), 629-638. [https://doi.org/10.1672/0277-5212\(2000\)020\[0629:SADOZI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1672/0277-5212(2000)020[0629:SADOZI]2.0.CO;2)
- Ould Rouis, S., Mansouri, H., Ould Rouis, A., & Bayanov, N. G. (2022). Zooplankton Community Structure in the Hamiz Lake and Its Relationships with Environmental Factors. *Applied Ecology and Environmental Research*, 20(2), 1251-1268. https://doi.org/10.15666/aeer/2002_12511268
- Paper, F. (2020). Monthly distribution of zooplankton in Kapikaya Reservoir, Turkey. *Journal of Science and Technology Monthly distribution of zooplankton in Kapikaya*. 14(01), 1-10.
- Pardeiro, J. J., Ortega, F., Fuster, N., & Ruiz, F. J. G. (2022). El género Agave en el punto de mira ¿invasión o desinformación en el contexto mediterráneo? In *Análisis, conservación y restauración de ecosistemas* (pp. 135-164). *UJA Editorial*.
- Parra, G., Matias, N. G., Guerrero, F., & Boavida, M. J. (2009). Short term fluctuations of zooplankton abundance during autumn circulation in two reservoirs with contrasting trophic state. *Limnetica*, 28(1), 175-184. <https://doi.org/10.23818/limn.28.13>
- Peired, C. B. (2002). El mar Mediterráneo: recursos vivos y explotación. *Ariel*.
- Ramdani, M., (1986). Ecologie des Crustacés 'Copepodes, Cladoceres et Ostracodes' des mares temporaires marocaines: 1-217. (Thesis, University of Marseille I).
- Ramdani, M., A. Champeau & D. Pont, (1989). Le genre Diaptomus (Copepodes,

- Diaptomides) au Maroc. *Bull. Inst. sci. Cherifien*, (Zool.) 13: 99-104.
[http://www.israbat.ac.ma/wp-content/uploads/2015/06/13-%20Ramdani%20et%20al.%20\(99-104\).pdf](http://www.israbat.ac.ma/wp-content/uploads/2015/06/13-%20Ramdani%20et%20al.%20(99-104).pdf)
- Ramos-Rodríguez, E., & Conde-Porcuna, J. M. (2003). Variación espacio-temporal de la fecundidad de *Keratella cochlearis* (Rotifera) en un embalse meso-eutrófico: Importancia relativa del alimento y de la depredación por copépodos. *Limnetica*, 22(3-4), 9-18.
- Rissik, D. & I. Suthers (2009). Plankton: a guide to their ecology and monitoring for water quality (2ª. ed.) CSIRO Publishing.
<https://ebooks.publish.csiro.au/content/plankton-9781486308804>
- Rodrigo, M. A., Armengol-Díaz, X., Oltra, R., Dasí, M. J., & Colom, W. (2001). Environmental variables and planktonic communities in two ponds of El Hondo wetland (SE SPAIN). *International Review of Hydrobiology*, 86(3), 299-315.
[https://doi.org/10.1002/1522-2632\(200106\)86:3<299::AID-IROH299>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/1522-2632(200106)86:3<299::AID-IROH299>3.0.CO;2-W)
- Rouis, S. O., Mansouri, H., Rouis, A. O., & Bayanov, N. (2022). Zooplankton community structure in the Hamiz lake and its relationships with environmental factors. *Applied Ecology and Environmental Research*, 20(2), 1251-1268.
https://doi.org/10.15666/aeer/2002_12511268
- Sahuquillo, M., & Miracle, M. R. (2010). Crustacean and rotifer seasonality in a Mediterranean temporary pond with high biodiversity (lavajo de abajo de Sinarcas, Eastern Spain). *Limnetica*, 29(1), 75-92.
- Samraoui, B., Segers, H., Maas, S., Baribwegure, D., & Dumont, H. J. (1998). Rotifera, Cladocera, Copepoda, and Ostracoda from coastal wetlands in northeast Algeria. *Hydrobiologia*, 386(1-3), 183-193.
<https://doi.org/10.1023/a:1003538730152>
- Sánchez, M. I., Green, A. J., & Castellanos, E. M. (2006). Temporal and spatial variation of an aquatic invertebrate community subjected to avian predation at the Odiel salt pans (SW Spain). *Archiv Fur Hydrobiologie*, 166(2), 199-223.
<https://doi.org/10.1127/0003-9136/2006/0166-0199>
- Scheffer, M., & Jeppesen, E. (2007). Regime shifts in shallow lakes. *Ecosystems*, 10(1), 1-3. <https://doi.org/10.1007/s10021-006-9002-y>

- Scheffer, M., Carpenter, S. R., Foley, J. A., Folke, C., & Walker, B. (2001). Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature*, 413(6856), 591-596. <https://doi.org/10.1038/35098000>
- Seebens, H., Einsle, U., & Straile, D. (2009). Copepod life cycle adaptations and success in response to phytoplankton spring bloom phenology. *Global Change Biology*, 15(6), 1394-1404. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01806.x>
- Sellami, I., Elloumi, J., Hamza, A., Mhamdi, M. A., & Ayadi, H. (2011). Local and regional factors influencing zooplankton communities in the connected kasseb Reservoir, Tunisia. *Water SA*, 37(2), 201-212. <https://doi.org/10.4314/wsa.v37i2.65865>
- Sellami, I., Hamza, A., El Bour, M., Mhamdi, M. A., Pinelalloul, B., & Ayadi, H. (2016). Succession of phytoplankton and zooplankton communities coupled to environmental factors in the oligo-mesotrophic Nabhana reservoir (Semi-arid mediterranean area, central Tunisia). *Zoological Studies*, 55. <https://doi.org/10.6620/ZS.2016.55-30>
- Seminara, M., Vagaggini, D., & Stoch, F. (2016). A comparison of Cladocera and Copepoda as indicators of hydroperiod length in Mediterranean ponds. *Hydrobiologia*, 782(1), 71–80. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2693-y>
- Shiel, R. J., Walker, K. F., & Williams, W. D. (1982). Plankton of the lower river Murray, south Australia. *Marine and Freshwater Research*, 33(2), 301-327. <https://doi.org/10.1071/MF9820301>
- Sipaúba-Tavares, L. H., Millan, R. N., & Santeiro, R. M. (2010). Characterization of a plankton community in a fish farm. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 22(1), 60-69. <https://doi.org/10.4322/actalb.02201008>
- Sovga, E. E., Mezenceva, I. V., Hmara, T. V., & Slepchuk, K. A. (2014). On the prospects and possibilities of assessing the self-cleaning ability of the water area of Sevastopol Bay. *Environ. Saf. Coast. Shelf Zones Integr. Use Shelf Resour*, 28, 153- 164.
- Ssanyu, G. A. (2011). Evaluation of Plankton community structure in fish refugia acting as Oreochromis niloticus propagation and nursery Units for Rice/Fish Trials, Uganda. *Journal of Aquaculture Research and*

Development, 02(04). <https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000116>

Stamou, G., Kourkoutmani, P., & Michaloudi, E. (2022). The Inland Cladocera and Copepoda Fauna in Greece. *Diversity*, 14(11), 997. <https://doi.org/10.3390/d14110997>

Stanca, E., Roselli, L., Durante, G., Seveso, D., Galli, P., Basset, A., 2013. A checklist of phytoplankton species in the Faafu atoll, Republic of Maldives. *Transit. Waters Bull.*

7, 133-144. <https://doi.org/10.1285/i1825229Xv7n2p133>.

Stelmakh, L., & Kovrigina, N. (2021). Phytoplankton growth rate and microzooplankton grazing under conditions of climatic changes and anthropogenic pollution in the coastal waters of the Black Sea (Sevastopol Region). *Water*, 13(22), 3230. <https://doi.org/10.3390/w13223230>

Stelmakh, L., Kovrigina, N., & Gorbunova, T. (2023). Phytoplankton Seasonal Dynamics under Conditions of Climate Change and Anthropogenic Pollution in the Western Coastal Waters of the Black Sea (Sevastopol Region). *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(3), 569. <https://doi.org/10.3390/jmse11030569>

Toruan, R. L. (2012). Zooplankton community emerging from fresh and saline wetlands. *Ecohydrology and Hydrobiology*, 12(1), 53-63. <https://doi.org/10.2478/v10104-012-0003-5>

Toumi, N., Ayadi, H., Abid, O., Carrias, J. F., Sime-Ngando, T., Boukhris, M., & Bouain, A. (2005). Zooplankton distribution in four ponds of different salinity: a seasonal study in the solar salterns of Sfax (Tunisia). *Hydrobiologia*, 534, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10750-004-9356-0>

Vakkilainen, K., Kairesalo, T., Hietala, J., Balayla, D., Bécares, E., Van De Bund, W., Van Donk, E., Fernández-Aláez, M., Gyllström, M., Hansson, L., Miracle, M. R., Moss, B., Romo, S., Rueda, J., & Stephen, D. (2004). Response of zooplankton to nutrient enrichment and fish in shallow lakes: a pan-European mesocosm experiment. *Freshwater Biology*, 49(12), 1619-1632. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2004.01300.x>

Véliz, C., López, Z., González, M. T., & Acuña, E. (2018). Copépodos parásitos

(Siphonostomatoida: pandaridae) de prionace glauca e Isurus oxyrinchus, capturados en la costa central de Chile. *Revista De Biología Marina Y Oceanografía*, 53, 51. <https://doi.org/10.22370/rbmo.2018.53.0.1254>

Verity, P. G., & Smetacek, V. (1996). Organism life cycles, predation, and the structure of marine pelagic ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 130, 277-293. <https://doi.org/10.3354/meps130277>

Vives, F. & Shmeleva, A. A. (2010). Crustacea, Copépodos marinos II: Non Calanoida. *Fauna ibérica*. <https://doi.org/10.3989/scimar.2012.76n1203>

Waya, R. K., Limbu, S. M., Ngupula, G. W., Mwita, C. J., & Mgaya, Y. D. (2014). Spatial patterns of zooplankton distribution and abundance in relation to phytoplankton, fish catch and some water quality parameters at Shirati Bay, Lake Victoria-Tanzania. *Tanzania Journal of Science*, 40(1), 20-32.

Yamaguchi, A., Tachibana, S., Hirakawa, K., & Ikeda, T. (2005). Descriptions of the copepodid stages of the mesopelagic copepod, *Gaetanus variabilis* (Brodsky, 1950) (Calanoida, Aetideidae) from the Japan Sea. *Crustaceana*, 819-837. <http://doi.org/10.1163/156854005774445447>