



Título del artículo.

Análisis poblacional de los copépodos pelágicos de la Bahía de Santa Lucia de Acapulco, Guerrero, México.

Título del artículo en idioma inglés.

Analysis of pelagic copepods population in the Bay of Santa Lucia, Acapulco, Guerrero, México

Autores.

Donaciano Pérez-Castro
María Alejandra Parra-Galeana
Gustavo González- Alarcón
José Ignacio Benítez Villasana

Referencia bibliográfica:

MLA

Pérez-Castro, Donaciano, María Alejandra Parra-Galeana, Gustavo González- Alarcón y José Ignacio Benítez Villasana. "Análisis poblacional de los copépodos pelágicos de la Bahía de Santa Lucia de Acapulco, Guerrero, México". *Tlamati* 10.2, 2019: 22-26. Print.

APA

Pérez-Castro, D., Parra-Galeana, M A., González- Alarcón, G. y Benítez Villasana, J. I. (2019). Análisis poblacional de los copépodos pelágicos de la Bahía de Santa Lucia de Acapulco, Guerrero, México. *Tlamati*, 10(2), 22-26.

ISSN Revista Impresa: 2007-2066.
ISSN Revista Electrónica: En Trámite.
Publicado el 30 de diciembre del 2019
© 2019 Universidad Autónoma de Guerrero

TLAMATI, es una publicación semestral de la Universidad Autónoma de Guerrero a través de la Dirección de Investigación. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



Análisis poblacional de los copépodos pelágicos de la Bahía de Santa Lucía de Acapulco, Guerrero, México

Donaciano Pérez-Castro¹
 María Alejandra Parra-Galeana¹
 Gustavo González- Alarcón¹
 José Ignacio Benitez Villasana¹

¹Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Ciencias Ambientales. Carretera Cayaco-Puerto Marqués (Ejido Llano Largo Parcelas 56,57 y 58), Campus Llano Largo, Acapulco, Gro., C.P.39906, Tel: +52(744) 9098186

*Autor de correspondencia
perezdon2000@hotmail.com

Resumen

El presente estudio se efectuó en la Bahía de Acapulco, Guerrero, México durante el periodo comprendido de abril a diciembre del 2014. Se identificaron un total de 36 especies y 16 géneros de cuatro ordenes, como sigue: 8 generos con 15 especies pertenecientes a Calanoida, un género con 5 especies pertenecientes a Cyclopoida, 4 géneros y 5 especies pertenecientes a Harpaticoida y 3 géneros y 11 especies pertenecientes a Poecilostomatoida.

Encontramos que, de la población muestreada, *Eutерpe acutifrons* con el 18.39% y *Setella gracilis* con el 37.59% de la abundancia absoluta de cada especie, contribuyen con el 56%. Si agregamos algunas otras especies como *Paracalanus parvus* con 6.83%, *Paracalanus aculeatus* 6.43%, *Acrocalanus gracilis* 5.38%, *Acrocalanus gibber* 3.37% *Centropages furcatus* 2.73% y *Oncaea venusta* con 2.33% se observa que, entre todas estas especies, contribuyen con el 83.05% de la población muestreada. Se encontró relación con micro-crustáceos vs temperatura ambiente.

Palabras clave: zooplancton, análisis, copépodos Bahía-Acapulco

Abstract

This study was conducted in the Bay of Acapulco, Guerrero, México, from April 2014 to December 2014. Authors identified a total of 36 species and 16 genera of four orders, distributed as follows: 8 genera with 15 species belong to the order Calanoida; a genus with 5 species belong to the order Cyclopoida, 4 genera and 5 species belong to the order Harpaticoida, and finally, 3 genera and 11 species belong to the order Poecilostomatoida. In the analysis of abundance the first place was to *Setella gracilis* with 37.59%, followed by *Eutерpe acutifrons* with 18.39%, both species contribute 56% of total, some other species such as *Paracalanus parvus* 6.83%, *Paracalanus aculeatus* 6.43%, *Acrocalanus gracilis* 5.38%, *Acrocalanus gibber* 3.37% 2.73%, *Centropages furcatus*, *Oncaea venusta* 2.33%, among all these species, contributing to 83.05% of the sampled population. Regarding the physico-chemical parameter, the parameter that was related to these micro-crustaceans was room environmental temperature.

Keywords: zooplankton, analysis, copepods Acapulco Bay

Como citar el artículo:

Pérez-Castro, D., Parra-Galeana, M A., González- Alarcón, G. y Benitez Villasana, J. I. (2019). Análisis poblacional de los copépodos pelágicos de la Bahía de Santa Lucía de Acapulco, Guerrero. México. *Tlamati*, 10(2), 22-26.

Introducción

El zooplancton está compuesto de dos grupos principalmente fitoplancton y zooplancton, dentro del último se encuentran los copépodos que son organismos neríticos, encontrados en agua tropicales y subtropicales, dulces, salobres o marinas que como grupo tienen representantes de vida libre, bentónicos y en muy raros casos parásitos (Hendrickx y Fiers, 2010).

Ecológicamente los copépodos adquieren una notable significación en las tramas alimenticias marinas, al conformar un elevado porcentaje del eslabón de los consumidores primarios (Herbívoros) y en menor porcentaje a los consumidores secundarios (Carnívoros). Muchos de ellos pueden ser omnívoros ya que son organismos que presentan una diversidad de forma y hábitos alimenticios, que les es posible ocupar ambos niveles tróficos, en las cadenas alimenticias.

Las posibilidades de usar a los copépodos como indicadores del movimiento de aguas de superficie han sido demostradas por varios autores, además cabe mencionar que debido a su gran abundancia en diferentes estadios desde los adultos, copepoditos, hasta la fase de los juveniles, constituyen una parte considerable de la alimentación de varios peces con importancia económica-pesquera como la anchoveta, la sardina, el arenque y otros.

Cuando se realiza la revisión de muestras planctónicas en diferentes partes del año, se ha observado la gran abundancia de diferentes fases de organismos y su extraordinaria resistencia a la falta de oxígeno y calentamiento del agua, razones que nos motivan a seguir revisando a estos organismos en las aguas marinas (Caramujo, 2015; Miracle, 2015).

Desde el punto de vista de Acuicultura, varios autores mencionan que los copépodos reúnen componentes nutritivos

que otras especies no tienen, por lo que actualmente muchas especies están siendo usadas como alimento de peces y crustáceos, principalmente camarones marinos, elevando a ellas su sobrevivencia y permitiendo que las larvas tengan un buen desarrollo.

El objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis poblacional de los copépodos en tres estaciones de muestreo de la Bahía de Santa Lucía de Acapulco Guerrero, México.

Metodología

Obtención de muestras

Se realizaron 9 muestreos durante las siguientes fechas: 1) 01 de marzo, 2) 11 abril, 3) 03 de mayo, 4) 22 de mayo, 5) 13 de junio, 6) 27 de junio, 7) 11 de julio, 8) 30 de julio y el último 9) 05 de septiembre, todos durante el 2014, en tres estaciones (véase Figura 1) las cuales fueron ubicadas en;

- 1.-Terminal Marítima (muestras 1 y 2),
- 2.-Zócalo (muestra 3) y
- 3.-Club de Yates (muestra 4) en la Bahía de Santa Lucía de Acapulco Guerrero, México, (véase Figura 1).

Además de los nueve muestreos en cada una de estas estaciones, la colecta se llevó a cabo entre las 9:00 y a las 13:00 h aproximadamente, por medio de arrastres verticales (muestra 2) y oblicuos muestras (1, 3 y 4) con una duración de 3 minutos a una profundidad promedio de 30 c. Conjuntamente se tomaron los parámetros ambientales que fueron: temperatura ambiental, y temperatura del agua, con el auxilio de un termómetro con escala de 1-120°C, salinidad con un refractómetro Marca "Atago".

El muestreo se realizó empleando una red estándar con malla del número 25 (con apertura de poro de 54µm). La longitud del cable de arrastre fue de 10 metros aproximadamente navegando a 74 metros / minutos obteniendo así un flujo de agua filtrada de 126.7 m³.

Preservación del material biológico

Las muestras de campo obtenidas se dejaron decantar para permitir que la población tanto fitoplanctónica como zooplanctónica se precipitara. Posteriormente, el líquido sobrenadante fue retirado con el auxilio de una pipeta, teniendo cuidado de no formar corrientes que removieran el fondo, hasta dejar 26 ml de muestra y adicionando 70 ml de alcohol etílico, para almacenar en oscuridad, hasta su procesamiento.

Análisis poblacional

Las determinaciones del análisis cualitativo y cuantitativo, así como la identificación de los especímenes de la población de copépodos se llevaron a cabo en el laboratorio de productividad de la Unidad Académica de Ecología Marina dependiente de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Con la ayuda de una jeringa de 20 ml se tomó una alícuota de 10 ml de muestra y se colocó en una caja de Petri marca Pirex, para determinar la cantidad de organismos y realizar la separación de los copépodos en su estado adul-

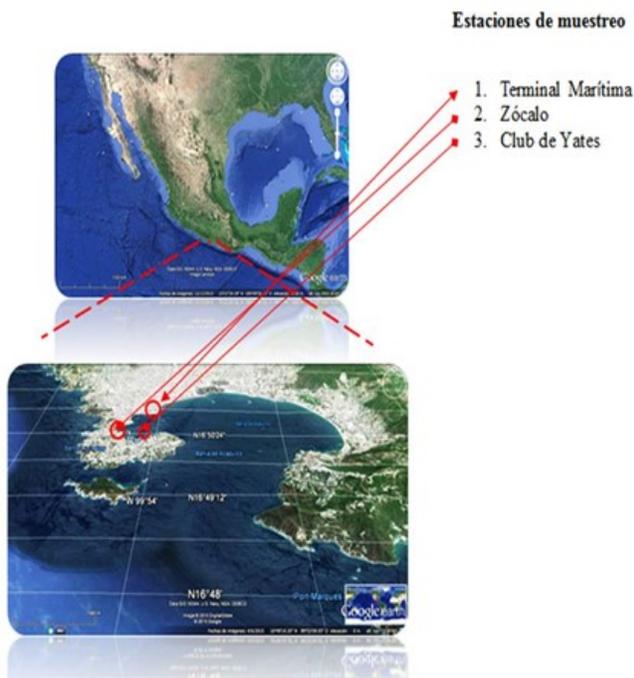


Figura 1. Puntos de muestreo en la Bahía de Santa Lucía.

Tabla 1. Lista taxonómica de la clase Copépoda, con las especies ordenadas de acuerdo a la sistemática, e identificadas de las muestras tomadas en las estaciones de la Bahía de Acapulco.

ORDEN CALANOIDA		
GENERO	ESPECIE	
<i>Acartia</i>	<i>Acartia lilljeborgii</i> Giesbrecht, 1889	
	<i>Acartia danne</i> Giesbrecht, 1889	
<i>Calanus</i>	<i>Calanus minor</i> Claus, 1863	<i>Calanus gracilis</i> Dana, 1849
	<i>Calanus vulgaris</i> Claus, 1863	<i>Calanus plumichrus</i> Leach, 1819
	<i>Calanus pauper</i> Giesbrecht, 1892	
<i>Centropages</i>	<i>Centropages furcatus</i> Dana, 1849	
<i>Eucalanus</i>	<i>Eucalanus Piucronatus</i> Dana, 1852	
<i>Acrocalanus</i>	<i>Acrocalanus gracilis</i> Giesbrecht, 1888	<i>Acrocalanus gibber</i> Giesbrecht, 1888
<i>Calocalanus</i>	<i>Calocalanus styliresmis</i> Giesbrecht, 1892	
<i>Paracalanus</i>	<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbrecht, 1888	<i>Paracalanus nanus</i> Boeck, 1864
	<i>Paracalanus parvus</i> Claus, 1863	
ORDEN CYCLOPOIDA		
GENERO	ESPECIE	
<i>Oithona</i>	<i>Oithona fallax</i> Farran, 1913	<i>Oithona rigida</i> Giesbrecht, 1896
	<i>Oithona nana</i> Giesbrecht, 1892	<i>Oithona setigera</i> Dana, 1849
	<i>Oithona plumifera</i> Baird, 1843	
ORDEN HARPACTICOIDA		
GENERO	ESPECIE	
<i>Clytemnestra</i>	<i>Clytemnestra scutellata</i> , Dana, 1852	
<i>Microsetella</i>	<i>Microsetella rosea</i> Dana, 1848	
<i>Macrosetella</i>	<i>Macrosetella gracilis</i> , Dana, 1848	
<i>Setella</i>	<i>Setella gracilis</i> Dana, 1848	
<i>Euterpe</i>	<i>Euterpe acutifrons</i> , Norman, 1903	
ORDEN POECILOSTOMATOIDA		
GENERO	ESPECIE	
<i>Corycaeus</i>	<i>Corycaeus japonicus</i> Mori, 1937	<i>Corycaeus trukycus</i> Mori, 1937
	<i>Corycaeus concimuis</i> F.Dahl, 1894	<i>Corycaeus catus</i> Dana, 1848
	<i>Corycaeus typicus</i> Kroyer, 1849	<i>Corycaeus lautus</i> Dana, 1848
	<i>Corycaeus asiticus</i> Dana, 1845	<i>Corycaeus furcifer</i> Claus, 1863
<i>Farranula</i>	<i>Farranula gracilis</i> Dana, 1849	
<i>Oncaea</i>	<i>Oncaea venusta</i> Philippi, 1843	<i>Oncaea notopus</i> Giesbrecht, 1891

to, para ello se utilizó un microscopio estereoscópico marca Iroscope, MOD ES-24, No. 201483. Se probó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov.

Resultados

Se muestra la distribución de las diferentes especies agrupadas de acuerdo al sistema de clasificación, que agrupa a los copépodos en cuatro órdenes, Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida y Poecilostomatoida, durante los 6 meses de muestreo en las tres estaciones, ubicadas en la bahía de Acapulco de abril-septiembre del 2016 (véanse Tabla 1 y la Figura 1.

Se identificaron un total de 36 especie y 16 géneros en los cuatro órdenes, de los cuales 8 géneros con 15 especie pertenecen al orden Calanoida; un género con 5 especies al orden Cyclopoida, 4 géneros y 5 especies del orden Harpacticoida, y finalmente en el orden Poecilostomatoida 3

géneros y 11 especies, las cuales son mostradas en la tabla 1.

Las evaluaciones de la diversidad total de los copépodos pelágicos, estimados en cada punto de muestreo de la Bahía, nos refieren los siguientes datos de organismo donde sobresale la población de *Setella gracilis* en primer lugar, en segundo, *Euterpe acutifrons* y en tercer lugar *Paracalanus parvus* como se observa en la tabla 2.

Resultados

Los resultados obtenidos con las técnicas antes mencionadas, permitieron tener los siguientes datos, la Tabla 1 muestra la distribución de las diferentes especies agrupadas de acuerdo al sistema de clasificación propuesto por Huys y Boxshall 1991, que agrupa a los copépodos en cuatro órdenes, Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida y Poecilostomatoida, durante los 6 meses de muestreo en las tres estaciones, ubicadas en la bahía de Acapulco de abril-septiembre del 2014.

Se identificaron un total de 36 especie y 16 géneros en

Tabla 2 Muestra la abundancia absoluta de cada especie. Así como la abundancia porcentual.

Especie	Abundancia absoluta	Abundancia porcentual
<i>Calanus gracilis</i>	19	1.53
<i>Calanus pauper</i>	11	0.88
<i>Calanus minor</i>	23	1.85
<i>Calanus vulgaris</i>	13	1.04
<i>Calanus plunichrus</i>	4	0.32
<i>Paracalanus nanus</i>	13	1.04
<i>Paracalanus parvus</i>	85	6.83
<i>Paracalanus aculeatus</i>	80	6.43
<i>Eucalanus piucronatus</i>	5	0.40
<i>Acrocalanus gibber</i>	42	3.37
<i>Acrocalanus gracilis</i>	67	5.38
<i>Calocalanus styliremis</i>	2	0.16
<i>Acartia lilljeborgi</i>	4	0.32
<i>Acartia danae</i>	1	0.08
<i>Farranula gracilis</i>	1	0.08
<i>Centropages furcatus</i>	34	2.73
<i>Oithona nana</i>	2	0.16
<i>Oithona flumifea</i>	2	0.16
<i>Oithona setigera</i>	7	0.56
<i>Oithona similis</i>	5	0.40
<i>Oithona rigida</i>	11	0.88
<i>Oithona fallax</i>	19	1.53
<i>Oncaea venusta</i>	29	2.33
<i>Oncaea notopus</i>	20	1.61
<i>Corycaeus concimuis</i>	12	0.96
<i>Corycaeus trukicus</i>	9	0.72
<i>Corycaeus japonicus</i>	1	0.08
<i>Corycaeus asiaticus</i>	1	0.08
<i>Corycaeus catus</i>	2	0.16
<i>Corycaeus typicus</i>	9	0.72
<i>Corycaeus lautus</i>	3	0.24
<i>Setella gracilis</i>	468	37.59
<i>Clytemnestra scuyella</i>	1	0.08
<i>Euterpe acutifrons</i>	229	18.39
<i>Microsetella rosea</i>	2	0.16
<i>Macrosetella gracilis</i>	9	0.72

Tabla 3. Regresión lineal entre el número de individuos y la temperatura del agua. La prueba t muestra que $\beta_0 \neq 0$, la prueba F muestra que $\beta_1 \neq 0$. $p < .05$ = zona de rechazo para la hipótesis (Ho): nula (Ha): hipótesis alternativa. Estimaciones al 95% de confianza. F(gl); t(gl); gl: grados de libertad.

N=32	Coefficiente de	H	Pruebas estadísticas	Significancia
Coefficiente de Correlación	determinación			
R=.18316618	R ² = .03354985	Ho: $\beta_0=0$ y Ha: $\beta_0 \neq 0$ Ho: $\beta_1=0$ y Ha: $\beta_1 \neq 0$	t(30)= -.8233 F(1.30)= 1.041435	.4169 .315647

Tabla 4. Resumen del análisis de regresión lineal entre el número de individuos y la temperatura del agua. La prueba t muestra que $\beta_0 \neq 0$, la prueba F muestra que $\beta_1 \neq 0$. $p < .05$ = zona de rechazo para la hipótesis (Ho): nula (Ha): hipótesis alternativa. Estimaciones al 95% de confianza. F(gl); t(gl); gl: grados de libertad.

N=32	Coefficiente de	Hipótesis	Pruebas estadísticas	Significancia
Coefficiente de Correlación	determinación			
R=.02131753	R ² = .00045444	Ho: $\beta_0=0$ y Ha: $\beta_0 \neq 0$	t(30)= -.05135	.9594
		Ho: $\beta_1=0$ y Ha: $\beta_1 \neq 0$	F(1.30)= .0136393	.907807

los cuatro órdenes, de los cuales 8 géneros con 15 especie pertenecen al orden Calanoida; un género con 5 especies al orden Cyclopoida, 4 géneros y 5 especies del orden Harpacticoida, y finalmente en el orden Poecilostomastoida 3 géneros y 11 especies, las cuales son mostradas en la tabla 1.

Las evaluaciones de la abundancia absoluta, de los copépodos pelágicos estimadas en cada punto de muestreo de la Bahía, nos refieren los siguientes datos de organismo donde sobresale la población de *Setella gracilis* en primer lugar, en segundo, *Eutерpe acutifrons* y en tercer lugar *Oncaea venusta* como se observa en la Tabla 2.

La correlación entre el número de individuos y los parámetros de temperatura y salinidad fue baja con coeficientes de determinación $r^2= 0.03354985$ y 0.0004544 respectivamente al 95% de confianza tabla 3 y 4.

La Correlación entre la temperatura y el No. de Individuos. Línea continua muestra la regresión, las líneas superior e inferior con respecto a la regresión muestran la banda de confianza al 95% de.

Como se observa en la tabla 4 la correlación entre la salinidad y el No. de Individuos presenta una Línea continua de regresión, las líneas superior e inferior con respecto a la regresión muestran la banda de confianza al 95% de confianza.

Conclusión

De acuerdo a las especies presentadas en la tabla 1 nos permite analizar la características de cada grupo y observar que el orden Calanoida es el más diverso ya que presentó 15 especies, seguido del Orden Poecilostomatoida con 11 especies y por último los Ordenes *Cyclopoida* y *Harpacticoida* con solo 5 especies.

Sin embargo para el aspecto de la abundancia porcentual observado en la anexo 2, la especie con mayor canti-

dad de individuos fue para *Setella gracilis* con 37.59%, Seguido de *Eutерpe acutifrons* 18.39%, ambas especies contribuyen con 56%. Algunas otras especies como *Paracalanus parvus* 6.83%, *Paracalanus aculeatus* 6.43%, *Acrocalanus gracilis* 5.38%, *Acrocalanus gibber* 3.37% *Centropages furcatus* 2.73%, *Oncaea venusta* 2.33%, entre todas estas especies mencionadas anteriormente contribuyen con el 83.05% de la población encontrada, por lo tanto las 28 demás especies solo contribuyen con 16.5%.

Considerando las características las aguas de la Bahía son tropicales donde los rangos de temperatura oscilan entre la mínima de 27°C y la más alta de 31°C, mientras que los rangos de salinidad van desde una mínima de 30g/l hasta los más altos de 37g/l. Por lo tanto, es muy posible que la influencia de las corrientes de acuerdo con los modelos, influyen en la presente lista taxonómica y su abundancia mostrada en la gráfica 1.

Agradecimiento

Los autores del presente trabajo agradecen los apoyos realizados a la Universidad Autónoma de Guerrero, por permitirnos realizar el presente trabajo, a el Club de Yates, así como a la Terminal Marítima por permitirnos la toma de muestras.

Referencias

- Caramujo, M. J. (2015). Orden Harpacticoida, *Revista IDE@ - SEA*, 91, 1–12. Obtenido de: <http://www.sea-entomologia.org/IDE@>.
- Hendrickx M. E. y Fiers, F, (2010). Copépodos Harpacticoida asociados con crustáceos decápodos *Ciencia y Mar*, 14(41), 3-30.
- Miracle, M. R. (2015). Orden Cyclopoida, *Revista IDE@ - SEA*, 95, 1–19. Obtenido de: <http://www.sea-entomologia.org/IDE@>.