

Informe final* del Proyecto NU004
XIX Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología, A.C. y XII International Meeting of the Mexican Society of Planktology, A.C.

Responsable: Dr. Rogelio González Armas
Institución: Sociedad Mexicana de Planctología A.C.
Dirección: Av. Instituto Politécnico Nacional S/N, Playa El Conchalito, La Paz, BCS, 23080 , México
Correo electrónico: rarmas@ipn.mx
Teléfono/Fax: 01 62 122 53 44 ext. 82448 (oficina) Fax: 01 612 122 53 22
Fecha de inicio: Abril 30, 2015.
Fecha de término: Julio 2, 2015.
Principales resultados: Reunión académica, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** González Armas, R. 2015. "XIX Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología, A.C. y XII International Meeting of the Mexican Society of Planktology, A.C.", Sociedad Mexicana de Planctología, A.C. **Informe Final SNIB-CONABIO. Proyecto No. NU004.** México D.F.

Resumen:

La XIX Reunión Nacional y XII Reunión Internacional de la Sociedad Mexicana de Planctología se llevó a cabo del 25 al 29 de mayo del 2015. Se ofrecieron 3 cursos pre-congreso. Se presentaron un total de 129 trabajos. Ponencias presentadas, 58, además de las cuatro Conferencias Magistrales. También se presentaron 71 carteles. Se registraron 109 participantes, cuatro de ellos vinieron del extranjero, y representaron 27 instituciones, 25 nacionales y 2 de otros países. Contamos con una asistencia de 150 personas. Se presentó una ponencia sobre una nueva Red Temática de CONACYT, sobre Florecimientos Algales Nocivos.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



Ø Ø U Ü T Ò Ø Ø O Š
Ú ! [^ ^ & c Ô U Þ O Ó Q Þ W € € I

7 c b Z Y f Y b W U g ' a U [] g h f U Y g ' X i f U b h Y ' Y
X Y g U f c ` ` c ' X Y
` U L = L ' F Y i b] O b ' B U W j c b U ' m U ` U L = F Y i b] O b
= b h Y f b U W j c b U ' X Y ` U G c W j Y X U X ' A Y I] W U b U X Y
D ` U b W t c ` c [† U

GC7 9858 'A9L 7 5 B5 '89 'D @ B7 HC @ C ; š ž 5 '7 "

F Y g d c b g U V ' Y . ' F c [Y] c ' ; c b n z ` Y n ' 5 f a U g ž = b j Y g h [U X c f ' H] h ` U f ' 7 ž

8 c a] W j c K 5 j Y b] X U = b g h i h c ' D c `] h f V b] W c ' B U W j c b U ' g # ž D ` U n U 9 ` ` 7 c b W U] h c ' 7 " D "
& ' \$, \$
@ J D U n ž 6 " 7 " G " A 9 L 7 C "
H Y f z b c . * % & % & &) ' ((` Y I h , %) (,
7 c f f Y c ` Y Y W f O b] W c . ' f U f a U g 4] d b ' a I

šxjw

Uàb̄c̄[Á^}^!ađ õ ð̄
 Ü^•{ ^}Áb̄& c̄[õ ð̄
 Ô[}~!^} &ã Á æ ã dæ^•õ í
 Ü^•|c̄ã[•õ FF
 Ô[]&~•q̄ }^•õ FG
 Ø[d *!ǣã Á^ÁãÜ^ }ã) õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ ð̄H
 C̄^c̄[Á!; *!ǣ æ Á Šã!; Á^Ü^•g{ ^}^•õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ ð̄I

7CB: 9F9B7 5'A5; -GHF5 @

@ bYg'&) 'XYA Unc'&\$%) ž%\$. \$\$!%&\$ \$ \

6l EI 9'89'BJ9GH; 57 =é B'D9GEI 9F5 MC795BC; Fâ: =7 5
f6 =DC! =B5 D9G7 5 L'F9 HCG'89'BJ9GH; 57 =é B'D9GEI 9F5 '9B'9 @
D57 à =7 C'A9L=7 5 BC

8f"DUV'c'5fYbUg': i YbhYg

8 JfYWcf'Yb'>YZYXY =bgjhi hc'BUWcbU'XY'DYgWU f#B5 D9 G7 5 L

Ò|Áã&d|!Á^)^!èÁ^|Á@UÉUÒÙÒÈÚæ|[ÁCE^} æ ÁŸ ^} ¹•ÈÀ•Áã|[* [Á [|ÁæÁM æ!•æææ
Pææ } æÁ CE 5) [{ æáãÁ T .ææ Á ÇVPCE ÈÀ á [} áÁææ æã. Á!^æã 5Á|æá { æ•dæÁ & }
^•)^ææææÁ } ÁCæ { æ æ dæææ } ÈÚ^&'!•[Áææ !æ•Á ÁŸ |[* æáãÁÚ [à|æææ } ^•ÈÒ'!•5Á|
á [&d|ææ [Á } ÁT æ æ Þ ÁãÁÚ^•~^!èÈÈ } ÁæÁM æ!•æææÁãÁY æ @*ç } ÈÚ^ææÈÖ^ ^} æ
&} Á [|ÁãÁG Áæ [ÁãÁç |^!æ } &æá } Áçææ ææ } ÁÁ æ æ Þ ÁãÁÚ^•~^!èÈÈ } ^!çæææ
æ ç!} ææ } æáãÁ^Á&'!•[Á } ææ !æ•ÈÀæ | { æáãÁÚ [à|æææ } ^•ÈÀ•ææ|[| Á~•ç } ææ|Á
] [|ææ Á } Á ^•~^!èÈÈ |[àæ•ÈÈæ^!fiæ Á Á&'!•[Á çç•d•ÈÈ [Á~^Á^Áçæ] ^!ææ [
] æææ æá } Á |[*!ææ æ Á ææ|æææ { æ æ dæææ } Á Á&} ^!çæææ } Á Áã•ææ|[| Á~•ç } ææ|Á
&} Á } -~^•Áææ æææ } ÁãÁÚ • Á&'!•[Á } ææ !æ•ÈÒ|ÁÖ:ÈCE^} æ ÁŸ ^} ¹•Á^Áã•^ }] ^fi5
á|Áæ [Á FJÍ ÁçGææÁ { [Áã&d|!Á^)^!èÁ^|Áç•çæææ } Á } ÁŸæææ } Á ÁT æ æ Þ Áã
Ü&'!•[Á Ú•~^! [•] Á @UÉUÒÙÒÈÁ ÒÁ Ò:ÈÀ Úæ|[Á CE^} æ &^} æÁ &} Á áæ!• [•
!^&} [&æ æ] ç •ÈÈ } d^Á [Á~^Áã•æææ|ÁÚ!^ } æ ÁPææ } æáãÁÁÖ&|[*æÁT ææ æá
Ò] ^!çæææ } È~^Áç àç ç [Á } ÁFJÍ Ì ÈŸ ç•ÁãÁ~ Áã•æ } ææ } Á&} { [ÁÖ&d|!^ } Á^•^ á
@UÉUÒÙÒÈÈ~ } *æ&} { [Á& [|áææ [ÁãÁçQ ææææAT ææææ æáãÁÁÖ [| ÁãÁçæ!] } æá
^|ÁÚæææ Á [!çÁ } Á@Áæ !^ÁŸ] ^!çææ & ÁVPÖÈ



7 CB: 9F9B7-5 A5; -GHF5 @

A UfHYg' &* XYA Umc' &\$%ž- .\$\$!%\$. \$\$\`

6I EI 9`C795BC; Fâ: =7 C F9I 69B`@G?9F.`BJ9GH; 57-é B
C795BC; Fâ: =75`MD9GEI 9F5`9B`@ `7CFF-9BH9 89
75 @ CFB-5

8f"': fUbWgWt K YfbYf

8 JfYWcf`XY`Gci h k Yghi:]gl YfmiGWYbWV`Wbhfz`@J>c``LÉ7 U]zfb]UÉI G5

0æ &æ & Q̄æ & DAY ^})^! æc æAÖæ&ç|Áæ Pææ } æ T æq̄ ^ Û&æ } &ÁÖæ @|æ•ÁÖ^} æ
Q̄T Q̄UD q̄]|q̄ ^Á` } æ { ^: &|æÁ]|{~ } àæÁ ^Áæ]|æá^Á|æÁ q̄•çæ ææ } Áæ^Áæ &•æç { æ
{ æq̄ [•Á ^ç| ^|æ } &æÁ } Á ^•æ } Áæ^Á|æÁ&æ } &æÁU` Áæç| ^|æææ&æÁ |•Áæ^ÁGÍ Áæí [•Á
q̄ &` ^Á|ææç ç |æ [Á& Éæ ç |æá^Á } |•Áæ^ÁJÉÁ] à|ææq̄ } ^•Áæàææææ ÉÄ Öæ & Áæ
á^•æç| ||æ [Á~ Á&æç| ^|æÁ]| ^•q̄ } æ^Á } Á|Á [^ } à| Áæææ. { æ É& } Á• Á• ^•ç | : [•Áæ
q̄ ç•çæ ææ } Á ^ Áææææ|Á•ç áq̄ Áæ^Áæ•d` &c |æÁ Á` } &æ } Áæ| Á•Á&•æç { æ Á æq̄ [•É
|æÄ ææá^Áæ&ææ |ææ } Áæ| Á•Á & æ [ÉÁ Á|Áæ^•æç| || Á Á]|^ { ^ } ææ } Áæ || [•Á æç { æ
á^Á à^•çææ } Á Á|^áææ } á^Á |&• [Á &] æ Á & ç•ç | : ÉÖ|ÄÖ|ÉÖ|æ &æ & ÁY ^})^!
[áç ç [Á` ÁSæ^ } &æç |æÁ } ÁT æç { |ææ Áæ^ÁæÁV, æ^•æææÁæ^ÁY æ @ * ç } ÁQW ÉÁJÍ | DÁ
` } æÁ æ•dæÁ } á [&ç |ææ [Á } ÁU&æç [* |ææÁæç àæ. Áæ^ÁæÁV, æ^•æææÁæ^ÁY æ @ * ç }
^ } ÁFJÍ FÁ ÁFJÍ | ÉÖ ç |æq̄ | ^ } ç Éæ ^ Áæá&ç |Áæ|ÁQ•æç ç Áæ^ÁÖæ } &æ ÁT æq̄ æ Á ÁÖ | ç | æ
Q̄ ÖÜDá^ÁæÁV, æ^•æææÁæ^ÁU` ç•ç | : ÉÖ ç | Áæ^Á` q̄ * | ^• [ÁæÁU` ç•ç | : É.] ^•æææ } Áæ
æç |ææÁ } Áæç | ÁU&Q̄ [|Áæ^ÁæÁV, æ^•æææÁæ^ÁÖæç [^ çÁæ^ÁQ*^ } æ |æçJÍ | ÉJÍ J DÁ
Q•æç ç ÁU ææ æ Áæ^ÁU&æç [* |ææÁFJÍ JÉJJD^ Áæ^ÁFJHÁæGÉí Á } ÁæÁV, æ^•æææÁæ
Öæç |ææÁ|Á | ç | ^ } Á | Ö^ } ææç ^ } ç Áæ^ÁÖæ } &æ ÁQ̄ ç UÖDÄÖ } ÁV ÖÉÖP Éæ Áæ^Á {] ^fi5
&ç { [ÁU!^•æ^ } ç Áæ^ÁÖ^ } ææç ^ } ç ÁGÉÉÉÉÉÉí Á Á ^ ÁÁ|ÁU! [^• [| ÁÖæ ç *` æ [ÁÖ^ | ^ ÁB
çæ Áæ^ÁÖæ } ÉÖ ÁGÉÉGÁæGÉí ~ } æÁ&ç { [ÁU!^•æ^ } ç Áæ ÖŠU ÖÖÖÁQ̄ [|æÁU&æç
Öq̄ | { ææÁ Á| ÁÖ&•æç { æ ÉÁ [| { [Á æç Á | Ö { æ. ÁÖæ&ç [ÁÖæ } çæ ÁQ̄ ç | } æq̄ } æÁ
~^Á } æç Áæ^ÁæÁ]|^ { ^ } ææ } á^ ^~ q̄ [Áæ dææç |æ| * ç æææ } ÚÖÖÜÈ Ö|ÄÖ|É
0æ &æ & ÁY ^})^! ^•æc æç ^ } ç &ç Éææç | Á } Áæ^ÁÁU! [^•ç ÁU&æç [* |æç @ É



7CB:9F9B75A5;-GHF5@

JJYfbYg&-`XY`AUnc`&\$%ž-..\$\$!%\$.\$\$\ \

6=C@@; ž`M97C@@; ž`89`7CD9DC8CG`9B`9@G-GH9A5`89
7CFF⇒BH9`89`<I A6C@H I B5`D9FGD97H⇒J5`97CG-GHvA⇒75

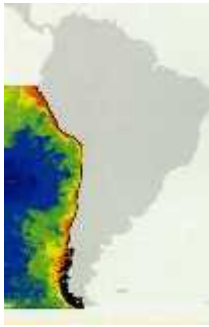
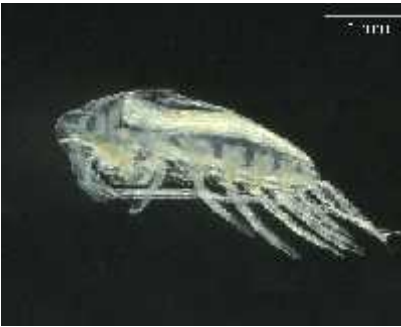
8f"Fi Vfb`9gWjVUbc

I bjj YfgjXUX`XY7 cbWdWjObz7\ jY

7 Ybfic : CB85D!7 CD5 G

⇒bghi h hc`A]Y]bc`XYCWUbc[fUZU

Ò| Ò|ÈÀÙ`à.}.ÁÒ·& žē [ÁÇ@P`D·^Á*!žē`5 & { [ÁÒ [& d !Á^} ÁU & žē [*!žē [[| | žē W) žē ^ · žē žē Á·^ÁÒ žē Q` · žē ÈÒ žē žē | ^ | žē [Á FJJFÈQ { ^ à žē žē ^} e`Á`^Á [{ | à žē [Á žē žē }]`·^ d Á [· cā [& d ! žē [| | Á F žē [Á` } Á žē žē žē { žē žē · cē žē žē Èà [] à`^Á žē žē Á·^Á· žē [|| Á·^Á·` ·] | žē žē žē · Á d`^ žē Á·^Á žē ç·^ cē žē žē Á·^Á } d žē žē Á·^Á } Á žē žē & || * žē žē Á·^Á [[] | žē & d } Á žē žē [È žē d žē žē Á·^Á žē žē Á·^Á | * žē žē Á·^Á žē žē || * žē žē [| à žē žē] žē ÈŠ ` * [Á·^Á žē [· Á` } Á | Á d žē žē | | È Á·^Á Ò· & žē žē [Á ç` ^ | ç` ^ Á·^ÁÒ @ P` Á·^Á Á·^Á žē žē · Á·^Á Á FJJF Á·^Á· Á·^Á [{ | à žē [Á] | `· [Á žē [& žē [Á·^Á } Á·^Á | Q· cē d Á·^Á d ç·^ cē žē žē } Á·^Á | Á·^Á & . žē [Á·^Á Á·^Á V) žē ^ · žē žē Á·^Á Ò žē d` - žē žē žē žē [] à`^ Á·^Á à žē žē d žē žē Á·^Á } Á·^Á | { žē žē Á·^Á | žē & d } Á·^Á | žē [] žē Á·^Á ^ | * ^ } & žē Á·^Á | Á·^Á | : e`Á·^Á Ò @ P` ÈÒ žē žē Á·^Á G È È Á·^Á Ò Ò· & žē žē [Á·^Á žē · cē žē žē } Á·^Á [] žē & } d [· ^ | Á·^Á | žē žē Èà [] à`^ Á·^Á | & Á·^Á { [] | `· [Á·^Á Á·^Á { [] | Á·^Á | Á·^Á V) žē ^ · žē žē Á·^Á Ò [] & } žē žē Èà žē žē Á·^Á Á G E F F Á·^Á { [] | `· [| Á·^Á V cē žē Èà Ò à`^ & d ! Á·^Á à`^ | Ú [*! žē žē Á·^Á Ò [& d ! žē [Á·^Á } Á U & žē [*! žē žē Ò· & d žē žē } ^ Á·^Á | · Á·^Á ^ | ç·^ cē e`Á·^Á žē žē [*! žē žē · [] Á·^Á ^ ^ | žē žē Á·^Á ^ } Á·^Á ^ ^ | žē žē Á·^Á ^ } ^ ç·^ & } [& žē žē } d·Á·^ | à`^ Á·^Á & || * žē žē Á·^Á | žē & d } Á žē žē [Á·^Á] ÁÒ @ P` Á·^Á· žē [|| Á·^Á | [à`^ | Á·^Á { .. d à`^ Á·^Á } žē žē · cē žē žē | | à`^ žē žē } Á·^Á & } à`^ žē žē ^ } Á·^Á | & . žē [| Á·^Á | | { žē žē } Á·^Á ^ ^ ç·^ d ç·^ cē žē [`· Á·^Á } Á·^Á & žē [*! žē žē žē | 5 * žē žē } ÁÒ @ P` Á·^Á | | ^ ^ žē žē } žē žē žē [e`Á·^Á } žē žē žē [& žē [*! žē žē Á·^Á | 5 * žē žē ^ ^ Á·^Á· žē [|| žē žē } Á·^Á | žē Á·^Á } Á·^Á ^ * žē } Á·^Á | Á·^Á žē žē Á·^Á Ò· | Ú : žē žē È Š à`^ ç·^ & | žē žē } Á·^Á· Á·^Á ç·^ cē žē žē Á·^Á } Á·^Á · cē d T žē } žē Á·^Á U & žē [*! žē žē ^ · & { [ÁÒ à`^ & d ! Á·^Á e`Á·^Á } [Á·^Á d ç·^ cē žē [Á·^Á | & žē žē ÈÒ žē žē ÈÒ žē žē ^} e`Á·^Á Ò Ò· & žē žē [Á·^Á Ò Á·^Á Á·^Á ^ à`^ Á·^Á & P` } žē žē Á·^Á Ò žē ^ · È } žē žē Á·^Á Á·^Á | žē [| žē žē } Á·^Á } d ^ Á·^Á žē ^ · Á·^Á ^ | žē žē [·] žē žē ^ · cē à`^ žē žē Á·^Á ç·^ cē žē žē žē žē Á·^Á | & žē [*! | žē žē Á·^Á & žē | cē žē à`^ Á·^Á d à`^ Á·^Á & } ç·^ ^ } e`Á·^Á & } - žē žē žē žē } d Á·^Á | | Á·^Á žē žē Á·^Á d ç·^ cē d Á·^Á e`Á·^Á ^ | žē žē [Á·^Á žē žē Ò žē žē à`^ Á·^Á | cē žē Á·^Á žē žē à·. } Á·^Á & žē žē * [Á·^Á] [à`^ Á·^Á žē } žē žē Á·^Á | Á·^Á žē žē Á·^Á ^ à`^ Á·^Á žē · Á·^Á ^ } à`^ Á·^Á à`^ à`^ ^ · žē žē Á·^Á žē žē žē | Á·^Á | *! žē žē Á·^Á Ò d Á·^Á & žē Á·^Á ^ *! žē žē [*! žē žē] | { žē žē } Á·^Á· e`Á·^Á È



Resultados

Durante los días de la reunión, se propició la interacción de los investigadores para establecer relaciones que lleven a colaborar entre las diferentes instituciones así como colaborar a nivel internacional. Se acordaron y programaron visitas y actividades para realizar proyectos y cruceros de investigación conjuntos a nivel nacional como internacional.

Una de estas actividades, es un proyecto internacional para comparar dos de los Sistemas de Corrientes más productivos, El Sistema de Corriente de Humboldt (SCH) y el de la Sistema de la Corriente de California (SCC). El estudio del zooplancton y como realiza la conversión del Carbono autótrófico en biomasa disponible para la producción pesquera, es esencial. Otra iniciativa, es evaluar la biomasa de pelágicos menores, por métodos hidroacústicos, entre la frontera de México y U.S.A.

Una de las acciones de la SOMPAC es promover la incorporación de jóvenes a la investigación, para lo cual, la SOMPAC lleva a cabo un concurso donde se premian las mejores presentaciones orales y de carteles en tres niveles: licenciatura, maestría y doctorado. El premio fue de una tablet a cada uno de los ganadores.

En esta ocasión, los ganadores fueron los siguientes estudiantes:

Mejor cartel nivel doctorado: José Raúl Morales Ávila. Título del trabajo: *Paranybelinia obothrioides* Dollfus, 1966 (Trypanorhyncha Diesing, 1863) del krill subtropical *Nyctiphanes simplex* (Hansen 1911).

Mejor presentación nivel doctorado. Lorena Durán Riveroll. Título del trabajo: Docking de toxinas tipo benzoil de *Gymnodinium catenatum* Graham en el canal de sodio regulado por voltaje nav 1.4

Mejor ponencia nivel maestría. María Moreno Alcántara. Título del trabajo: Revisión taxonómica de la familia Atlantidae (Mollusca: Pterotracheoidea) utilizando análisis morfológicos y genéticos.

Mejor cartel nivel maestría. Bianca Sarahi Córdova Castañeda. Título del trabajo: Registro fósil de los cocolitóforos durante el holoceno tardío en Cuenca Alfonso, Golfo de California

Mejor cartel nivel licenciatura. Dulce Valeria Ramírez Rodríguez. Título del trabajo: Interacción entre una cianobacteria y el dinoflagelado tóxico *Gymnodinium catenatum* (Graham, 1943) en condiciones de cultivo.

Mejor cartel nivel licenciatura. Andrés Aguiar Abaroa. Título del trabajo: Caracterización preliminar del habitat de desove de siete especies de peces del noroeste de la península de Baja California durante 1999-2000.

Conclusiones

Podemos concluir que las Conferencias Magistrales presentadas durante la Reunión SOMPAC 2015, permitió conocer la disponibilidad de uso de dos de las embarcaciones más modernas para el estudio de nuestros mares: El BIPO y el R/V Reuben Lasker, plataformas tecnológicas que ayudaran en el estudio del ambiente marino y nos permitirán conocer los cambios que afecten a los recursos marinos.

El reto será presentar los mejores proyectos que puedan ser financiados y que brinden resultados a muchas de nuestras preguntas sobre los cambios que se están presentando en el ambiente marino y que de alguna manera alterará los ecosistemas donde viven los recursos pesqueros que explotamos.

El uso de la segunda generación de técnicas moleculares y de las colecciones científicas, también brindará una gran ayuda para identificar componentes de la gran biodiversidad acuática que aún no conocemos.

El estudio ecosistémico de uno de los componentes más importantes de la vida marina, los copépodos, nos permitirá entender cómo reaccionan y se adaptan las poblaciones ante los cambios que se dan en el ambiente acuático.

Finalmente, la presentación de la nueva Red Temática del CONACYT sobre Florecimientos Algales Nocivos (RedFAN), creemos será un nuevo aliciente para contar con jóvenes interesados en el tema, ya que dos de nuestros estudiantes premiados, abordaron trabajos sobre el tema de esta nueva Red.

Fotografías de la Reunión

(Fotos de Roger Medina y Rogelio González)



Inauguración oficial hecha por la Dra. Margarita Casas Valdez, Directora del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN. A su derecha el Dr. Rogelio González Armas, presidente del comité organizador, y a su izquierda, la Dra. Elizabeth Ortega Mayagoitia, presidente de la SOMPAC.



Conferencia magistral del Dr. Pablo Arenas Fuentes, director general de INAPESCA.



Conferencia magistral del Dr. Francisco Werner, director del SWFSC de la NOAA en La Jolla, Ca.



Conferencia magistral del Dr. Manuel Elías, investigador del Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Q. Roo.



Conferencia magistral de Dr. Rubén Escibano del Instituto Milenio de Oceanografía en Chile, habla sobre la biología y ecología de copépodos en el Sistema de Corriente de Humboldt.



El DR. Pablo Arenas, Director del INAPESCA siendo entrevistado por los medios de comunicación locales. Las notas fueron transmitidas esa noche por los Canales locales de TV (Canal 8 y Canal 10)



Sesión de Carteles, los autores explican a los asistentes sus trabajos. Los carteles se exhibieron durante los cuatro días.



Sesión de Carteles, los autores explican a los asistentes sus trabajos. Los carteles se exhibieron durante los cuatro días.



Actividades realizadas el miércoles 27 de mayo.

Paseo a la isla Espíritu Santo, visita a la lobera y actividades acuáticas en una playa de la isla.





Foto de los seis estudiantes ganadores de las mejores presentaciones, una tablet fue el premio a cada uno de ellos.





Manta anunciando nuestra Reunión 2015.



Foto Oficial de la Reunión SOMPAC 2015, celebrada en La Paz, B.C.S, del 25 al 29 de mayo del 2015.



La Dra. Christine Band nos presenta la Red Temática de CONACyT sobre Florecimientos Algales Nocivos (RedFAN)

Anexo

Programa y Libro de Resúmenes





XIX REUNIÓN NACIONAL DE LA SOCIEDAD
MEXICANA DE PLANCTOLOGÍA, A. C.

y

*XII INTERNATIONAL MEETING OF THE
MEXICAN SOCIETY OF PLANKTOLOGY, C. A.*

**PROGRAMA C-ENTÍFICO Y
LIBRO DE RESUMENES**

***ABSTRACT BOOK AND
SCIENTIFIC PROGRAM***

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS
MARINAS**

25 al 29 de mayo de 2015
Hotel Perla, La Paz, B.C.S., México



MESA DIRECTIVA (2014-2015)

Steering committee 2014-2015

Presidente - *Chairperson*

Dra. Elizabeth Ortega Mayagoitia

Vice-Presidente - *Vice president*

Dr. Saúl Álvarez Borrego

Secretario - *Secretary*

Dr. Jaime Gómez Gutiérrez

Tesorera - *Treasurer*

Biol. Cruz del Carmen Juárez Olvera

Vocales - *Members*

Región Centro **Biol. Marcelo Silva Briano**

Región Golfo de México y Caribe **Dr. Ignacio Alejandro Pérez Legaspi**

Región del Pacífico **Dr. Rogelio González Armas**



COMITÉ ORGANIZADOR/ORGANIZING COMMITTEE

Presidente *President* Dr. Rogelio Gonzalez Armas

Biol. Cruz del Carmen Juárez Olvera

Dr. Jaime Gómez Gutiérrez

Dr. Aldo Aquino Cruz

Dra. Mara Yadira Cortés Martínez

Dra. Laura Mónica Treviño Carrillo

Directora General del Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología

Dr. Rubén Valles Jiménez

M. en C. María de la Soledad Cota Meza

Biol. Mar. María Jose Ochoa Muñoz

COLABORADORES/COLLABORATORS:

Biol. Mar. María Moreno Alcantára

Oceanol. Erick Ruvalcaba Aroche

M. en C. Isabel Valles Vega

M. en C. Amaru Márquez Artavia

M. en C. Fernando Contreras Catalá

Biol. Yulieski Garcés Rodríguez

Ecol. Mar. Amelia de la O. Navarrete

M. en C. Teresa Peiro Alcantar



COMITÉ ACADÉMICO /ACADEMIC COMMITTEE

(Orden alfabético/listed alphabetically)

Dr. Aldo Aquino Cruz

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN

Dr. Jorge Ciros Pérez

Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala

Dr. Jaime Gómez Gutiérrez

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN

Dr. Rogelio Gonzalez Armas

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN

Dr. Justo Salvador Hernández Avilés

Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala

Dr. Alfonso Lugo Vázquez

Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala

Dra. Elizabeth Ortega Mayagoitia

Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala

M. en C. José Ricardo Palomares García

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN

Directorio - *Directory*

Dr. Enrique Fernández Fassnacht

Director del Instituto Politécnico Nacional

Dra. María Margarita Casas Valdez

Directora del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

M. C. Gustavo Rodolfo Cruz Chávez

Rector de la Universidad Autónoma de Baja California Sur

Dr. Daniel Bernardo Lluch Cota

Director del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

Dra. Laura Mónica Treviño Carrillo

Directora General del Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología

Elaboración del Programa y Libro de Resúmenes

Dr. Jaime Gómez Gutiérrez

CICIMAR-IPN

Elaboración de logos de 30 Aniversario de la reunión
SOMPAC 2015 y diseño de la papelería

Lic. Gabriela Faviola García Gallegos

Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social CICIMAR

CURSOS PRE-CONGRESOS
INCRIPCIONES CON EL CORDINADOR GENERAL DE LOS CURSOS
DR. ROGELIO GONZÁLEZ ARMAS rarmas@ipn.mx

CITOMETRÍA DE FLUJO APLICADO A OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA

Dra. Lourdes A. Arriaga Pizano

UIM en Inmunoquímica

Hospital de Especialidades CMN "Siglo XXI", IMSS

Coordinadora del Capítulo de Citometría de Flujo

Sociedad Mexicana de Inmunología

Dr. Arturo Cébulo Vázquez

Investigador, Hospital de la Mujer SS.

Viernes 22 y sábado 23 de mayo de 2015

Duración del curso: 20 horas. Horario: 9:00-19:00 h

Sede del curso: CICIMAR, laboratorio de Docencia 2 y teoría Aula de Usos Múltiples.

Costo de recuperación para comida y bebidas \$200 pesos M/N

Patrocinadores: Beckman Coulter México, Uniparts y Becton Dickinson

CURSO DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

Biol. Cruz del Carmen Juárez Olvera

Diplomada en Comunicación Pública de la Ciencia y en Divulgación de la Ciencia

Delegación SOMEDICYT en Baja California Sur

Comunidad Sudcaliforniana de Divulgadores de la Ciencia, A.C.

Café Científico La Paz

Tesorera de la Sociedad Mexicana de Planctología, A.C.

Tel. fijo (612) 122 5294, Tel. celular (612) 120-2361

Correo electrónico alterno: carmelinacarmelina@hotmail.com

Facebook: Café CientíficoLapaz

Cupo límite 10 personas

Sábado 23 de mayo de 2015

Duración del curso 4 horas. Horario: 10:00-14:00 h

**Sede del curso: salón ejecutivo del Hotel Perla
(planta baja acceso por el estacionamiento)**

Costo de recuperación para comida y bebidas \$100 pesos M/N

CURSOS PRE-CONGRESOS
INCRIPCIONES CON EL CORDINADOR GENERAL DE LOS CURSOS
DR. ROGELIO GONZÁLEZ ARMAS rarmas@ipn.mx

TALLER DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

Dr. Sergio Antonio Guzmán del Próo

Dr. Pablo del Monte Luna

Dr. Victor Cruz Escalona

Profesores Investigadores del CICIMAR-IPN

Correo institucional: sguzman@ipn.mx

Correo alterno: sguzmandelproo@gmail.com

Cupo límite 10 personas

Viernes 22 y sábado 23 de mayo de 2015

Duración del curso: 12 horas. Horario: 9:00 a 12:00 h y 14-19 h

Sede del curso: CICIMAR, Aula 8

Costo de recuperación para comida y bebidas \$200 pesos M/N

En la mañana se expondría "teoría" y en la tarde "práctica". El viernes se expondrá la teoría del discurso científico en su forma oral (discurso público) y en la tarde exposición de los propios alumnos de sus ponencias aquí recibirían las orientaciones y críticas de acuerdo a lo expuesto durante la mañana. El sábado por la mañana se va a exponer la teoría de aspectos de la comunicación escrita y en la tarde trabajar con ejemplos de los propios alumnos con su material de manuscritos en proceso.

Patrocinadores - Sponsors

**Comisión Nacional para el
Conocimiento y Uso de la
Biodiversidad (CONABIO)**



**Centro Interdisciplinario de
Ciencias Marinas-IPN**



**Centro de Investigaciones
Biológicas del Noroeste A.C.**



**BECKMAN INSTRUMENTS DE
MÉXICO S.A. de C.V.**



UNIPARTS
<http://www.uniparts.com.mx>



BD BIOCIENCIAS



**Ayudando a las personas
a vivir saludablemente**

Grupo Cultural Sak-Be UABCS



DIAGRAMA DEL PROGRAMA GENERAL

HORARIO	Viernes 21	Sábado 23	Domingo 24	Lunes 25	Martes 26	Miércoles 27	Jueves 28	Viernes 29
8:00-9:00	Curso Citometría	Curso Citometría		Registro de Participantes	Registro de Participantes	<p align="center">Día libre</p> <p align="center">Salida en barco a Isla Espiritu Santo y Lobera</p> <p align="center">08:30-17:00 h</p> 		
9:00-10:00	09:00-19:00 h	09:00-19:00 h		Ceremonia de inauguración	Magistral 2. Dr. Cisco Werner		Magistral 3. Dr. Elias Gutiérrez	Magistral 4. Dr. Rubén Escribano
10:00-11:00	Curso Comunicación	Curso Comunicación		Magistral 1. Dr. Pablo Arenas	Orales Fitoplancton III		Orales Zooplancton II	Orales Zooplancton IV
11:00-11:20	Científica 9-12 h y 14-19 h	Científica 9-12 h y 14-19 h		Receso, Colocación de carteles	Receso, Colocación de carteles		Receso, Colocación de carteles	Receso
11:20-13:40		Curso Divulgación		Orales Fitoplancton I	Orales Fitoplancton III		Orales Zooplancton II	Orales Zooplancton IV
14:00-15:30		de la Ciencia		Comida	Comida		Comida	Comida
15:30-17:50		10:00-14:00 h		Orales Fitoplancton II	Orales Zooplancton I		Orales Zooplancton III	Sesión de Carteles II
17:30-17:50			Registro de Participantes	Receso	Receso		Receso	Receso
17:50-18:50			Hotel Perla	Sesión de Carteles I	Sesión de Carteles I		Sesión de Carteles II	Fin de Sesión de Carteles II
18:50-20:00			16:00-20:00 h	Sesión de Carteles I	Fin de Sesión de Carteles I		Asamblea General	Ceremonia de Clausura
20:00-23:00				Rompehielos Paz Dorado en el Malecon		SOMPAC	Cena de Clausura Premiacion a Estudiantes	

Conferencias Magistrales – Plenary Lectures

Lunes: Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica (BIPO-iNAPESCA): retos de investigación pesquera en el Pacífico mexicano, Dr. Pablo Arenas Fuentes, México

Martes: Buque Oceanográfico REuben Lasker: investigación oceanográfica y pesquera en la Corriente de California, Dr. Francisco Werner, USA

Jueves: Nuevos retos en el estudio del zooplancton, Dr. Manuel Elías Gutiérrez, México

Viernes: Biología y ecología de copepodos en el sistema de la corriente de Humboldt: una perspectiva ecosistémica, Dr. Rubén Escribano, Chile

Actividades Sociales - *Social Activities*

Fecha y hora	Actividad	Lugar e instrucciones
<p>Lunes 25 de Mayo, 2015 20:30-23:00 h</p>	<p>Rompehielos en Restaurant Paz Dorado</p>	<p>Ubicado en esquina Callejon Constitución y Malecón</p>
<p>Miercoles 27 de Mayo, 2015 8:30 a 17:00 h</p>	<p>Paseo a la Isla Espiritu Santo</p> <p>Costo NO incluido en la inscripción al evento SOMPAC.</p> <p>Viaje a la isla se paga en efectivo en la mesa de registro, al recibir material del congreso, favor de reservar su espacio con la tesorera Biol. Cruz del Carmen Juarez Olvera, al correo electrónico: cjuarez@ipn.mx.</p>	<p>Salida Marina el Palmar ubicada donde termina la avenida 5 de febrero frente al Monumento de los Niños Héroes. El paseo será en el Barco Don Cano, cupo máximo 35 personas, con un costo de \$600 pesos por persona. Esto incluye refrigerio que consiste burritos y ceviche) cada quien debe llevar su propia bebida y fruta si lo considera. Se recomienda llevar aletas y visor. Coordinador de crucero Dr. Ruben Valles (COSCyT).</p>
<p>Viernes 29 de Mayo 2015, 18:50 h</p>	<p>Evento de Clausura</p>	<p>Salón Madre Perla</p>
<p>Cena de 25 de Mayo, 2015, 20:30 h</p>	<p>Cena de Clausura Restaurante</p>	<p>La Terraza en el Hotel Perla o Bismarckcito</p>



PROGRAMA

XIX REUNIÓN NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE PLANCTOLOGÍA, A. C. XII INTERNATIONAL MEETING OF THE MEXICAN SOCIETY OF PLANKTOLOGY, A. C.

Viernes 22 Mayo	9:00-19:00	CURSO PRE-CONGRESO: CITOMETRIA DE FLUJO APLICADO A OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA (Sede del curso Salon de clase en CICIMAR-IPN)	Dra. Lourdes A. Arriaga Pizano	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
	9-12, 14-19	CURSO PRE-CONGRESO: TALLER DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA (Sede del curso Salon de clase 8 en CICIMAR-IPN)	Dr. Sergio Antonio Guzmán del Próo	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
Sábado 23 Mayo	9:00-19:00	CURSO PRE-CONGRESO: CITOMETRIA DE FLUJO APLICADO A OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA (CONTINUACIÓN) (Sede del curso Salon de clase en CICIMAR-IPN)	Dra. Lourdes A. Arriaga Pizano	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
	09:00-13:00	CURSO PRE-CONGRESO: REDACCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS (Sede del curso Salón de clase 8 en CICIMAR-IPN)	Dr. Sergio Antonio Guzmán del Próo	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	10:00-14:00	CURSO PRE-CONGRESO: DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA (Sede del curso Salón ejecutivo del Hotel Perla)	Biol. Cruz del Carmen Juárez Olvera	Sociedad mexicana de la Divulgación de la Ciencia
Domingo 24 Mayo	16:00-20:00	Inscripciones al evento SOMPAC en Lobby del Hotel Perla		
	20:00-23:00	Rompehielos Restaurant Perla		
Lunes 25 Mayo	08:00	Inscripciones al evento SOMPAC en Hotel Perla (en entrada al Auditorio del Hotel Perla)		
	09:00	Ceremonia de Ignauración		

PONENCIAS ORALES

Lunes 25 Mayo	10:00	Ponencia Magistral: Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica (BIPO-INAPESCA) retos de investigación pesquera en el Pacífico Mexicano	Dr. Pablo Arenas Futes	Director General del Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA)
	Sesión Fitoplancton I. Moderador Dr. Saúl Álvarez Borrego, Secretario Dr. Cristian Hakspiel Segura			
	11:20	The ocean color sensor CZCS grossly overestimates high chlorophyll a concentrations in the Gulf of California	Saúl Álvarez-Borrego	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
	11:40	Docking de toxinas tipo benzoi de <i>Gymnodinium catenatum</i> Graham en el canal de sodio regulado por voltaje nav 1.4	Lorena María Duran Riveroll	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	12:00	Identificación de cepas de <i>Chattonella</i> spp. (Raphidophyceae) del Golfo de California mediante métodos moleculares	Armando Mendoza Flores	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	12:20	Balace de nitrógeno en una cuenca marginal de la costa suroriental del Golfo de California	Cristian Hakspiel Segura	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	12:40	Fijación biológica de nitrógeno en Cuenca Alfonso, Golfo de California	Cristian Hakspiel Segura	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	13:00	Fotoaclimatación de la comunidad fitoplanctónica en una serie de tiempo en la laguna costera Bahía San Quintín, B.C. (junio 2006)	Yolohiti Isabel Segura Soto	Universidad Autónoma de Baja California
	13:20	Variabilidad espacial de los principales grupos fitoplanctónicos en el Pacífico Tropical Mexicano durante el crucero oceanográfico MAREAR-V, análisis por HPLC	Erick Jose Ponce Manjarrez	Universidad Autónoma Metropolitana
	13:40	Coefficiente específico de absorción del fitoplancton y el efecto paquete en la laguna costera Bahía San Quintín, B.C. (junio 2006)	Yolohiti Isabel Segura Soto	Universidad Autónoma de Baja California

14:00 RECESO COMIDA

PONENCIAS ORALES

Sesión Fitoplancton II. Moderadora Dra. Christine J. Band-Schmidt, Secretaria Dra. Lorena María Durán Riveroll				
Lunes 25 Mayo	15:30	Clorofila a y pigmentos accesorios fitoplanctónicos presentes la Laguna La Mancha, Veracruz, durante la boca cerrada en 2013	Fidel Joel Cortés García	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
	15:50	Variación temporal del dinoflagelado <i>Amphidinium carterae</i> en la Bahía de La Paz, Golfo de California	Ismael Gárate-Lizárraga	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	16:10	Efecto de factores ambientales y bióticos en el crecimiento y perfil de toxinas paralizantes en cepas del dinoflagelado <i>Gymnodinium catenatum</i> (Graham) del Pacífico Mexicano. una revisión.	Christine J. Band-Schmidt	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	16:30	Capacidad de producción del radical superóxido en el género <i>Chattonella</i> (raphidophyceae): influencia del estrés físico	Aldo Aquino Cruz	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	16:50	Proliferación de microalgas en las costas del Estado de Guerrero (diciembre 2013 - abril 2014)	Beatriz Pérez Cruz	Laboratorio Estatal de Salud Pública Dr. Galo Soberón y Parra
	17:10	Presencia de <i>Gymnodinium catenatum</i> y <i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>compressum</i> en las costas de Acapulco durante 2010-2014	Diana Garibo Ruiz	Laboratorio Estatal de Salud Pública Dr. Galo Soberón y Parra
	17:30	Curvas de crecimiento, formación de cadenas y análisis de toxinas, con énfasis en los análogos tipo benzoil, de tres aislados de <i>Gymnodinium catenatum</i> (graham) de costas mexicanas	Lorena María Durán Riveroll	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN

18:00-20:00 **PRESENTACIÓN DE CARTELES**

PONENCIAS ORALES

Sesión Fitoplancton III. Moderadora Dra. Alma S. Sobrino-Figueroa, Secretario Felipe de Jesús García Romero				
Martes 26 Mayo	09:00	Ponencia Magistral: Buque Oceanográfico Reuben Lasker: Investigación oceanográfica y pesquera en la Corriente de California	Dr. Francisco Werner	Southwest Fisheries Science Center
	10:00	Plancton marino como educación no formal a la sociedad Sudcaliforniana	Gabriela María Esqueda Escárcega	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	10:20	Análisis cladístico basado en caracteres morfológicos de especies selectas de dinoflagelados dinophysoides	Esqueda-Lara K.	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
	10:40	Mejoramiento genético de <i>Nannochloropsis oculata</i> para la obtención de cepas con mayor contenido de ácidos grasos	Jesús David Moha León	Instituto Tecnológico de Boca del Río, Veracruz
	11:20	Contribución de cocolitos al flujo de CaCO ₃ en trampa de sedimentos, en Ensenada, NW de la península de Baja California	Felipe de Jesús García Romero	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN
	11:40	Variación espacial y temporal de la biomasa y producción fitoplanctónicas frente a Cabo San Lázaro y Cabo San Lucas, B.C.S.	José Carlos Ortiz Ahumada	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
	12:00	Estimación de la concentración de clorofila a total (chl _a) del fitoplancton marino con base en el método de fluorescencia multiespectral	Jose Alfredo Mercado Santana	Facultad de Ciencias Marinas/ Universidad Autónoma de Baja California
	12:20	Diversidad genética y filogenia de las tres principales divisiones de microalgas dulceacuicolas en dos cenotes de Quintana Roo, México	Fayco Sayd Amateco Rivero	Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C.
	12:40	Variabilidad espacio-temporal de la biomasa y producción fitoplanctónica frente al sur de California y norte de Baja California	Uriel Mirabal Gómez	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
	13:00	Evaluación de la sensibilidad de embriones de pez cebrá expuestos a detergentes	Alma S. Sobrino-Figueroa	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
	13:20	Bioensayos con microalgas, cladoceros y ostracodos para evaluar la toxicidad de elutriados de sedimentos de la Laguna de Metztilán, Hidalgo	Alberto Pérez-Rojas	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
	13:40	Caracterización taxonómica y efecto antibiótico de <i>Lingulodinium polyedrum</i> sobre <i>Vibrio vulnificus</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	Sonia Quijano-Scheggia	Universidad de Colima Ceunivo

14:00 **RECESO COMIDA**

PONENCIAS ORALES

Sesión Fitoplancton IV. Moderadora Dra. Mara Yadira Cortés Martínez, Secretario Dr. Sergio Hernández Trujillo			
Martes 26 Mayo	15:30	Estructura de las comunidades de copépodos de Islas Coronado durante El Niño 2002-2003	Luis Clemente Jiménez Pérez Universidad de Guadalajara
	15:50	Revisión taxonómica de las especies de la familia Atlantidae (Mollusca: Pterotracheoidea) en el Pacífico Mexicano utilizando análisis morfológicos y genéticos	María Moreno Alcántara Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	16:10	Nuevos registros de copépodos Pontélidos en el Golfo de California	Sergio Hernández Trujillo Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN
	16:30	Distribución de larvas de peces a través del sistema de frentes en la costa occidental de Baja California	Amelia de la O Navarrete Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	16:50	Variabilidad del zooplancton inducida por ondas internas de marea en la región del archipiélago central del Golfo de California (septiembre, 2012)	Erick Daniel Ruvalcaba Aroche Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	17:10	Distribución y abundancia de larvas de peces durante la fase fría del régimen climático en la región sureña de la Corriente de California	Vanessa Izquierdo Peña Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	17:30	La diversidad de la familia Papposphaeraceae en las costas de Baja California Sur	Mara Yadira Cortés Martínez Universidad Autónoma de Baja California Sur

PONENCIAS EN CARTEL I

Lunes-Martes	18:00-20:00	Efecto de la temperatura en el crecimiento de los dinoflagelados bentónicos potencialmente nocivos <i>Amphidinium carterae</i> y <i>Coolia monotis</i> aislados del Fleet Lagoon, Reino Unido	Aldo Aquino Cruz Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		La calidad del agua del Río Cupatitzio, con base a la saprobiedad del fitoplancton, en Michoacan, México	María del Rosario Ortega Murillo Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
		Ciclo anual del fitoplancton con énfasis en las especies potencialmente nocivas en bancos ostrícolas de la laguna de términos, sureste del Golfo de México	Carlos Antonio Poot Delgado Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías de la Universidad Veracruzana
		Diatomeas oceladas peculiares del sistema lagunar Mandinga, Veracruz, México	Yazia Pamela Agüeros Cruz Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías de la Universidad Veracruzana
		Fitoplancton del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México	Reyna Alvarado Villanueva Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
		Las diatomeas planctónicas del Río Cupatitzio, Michoacan, México	María del Rosario Ortega Murillo Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
		Descripción de especies de <i>Actinoptychus</i> (ehrenberg, 1843) de la costa de Oaxaca	Alejandra Woolrich Arrijoa Universidad del Mar Campus Puerto Ángel
		Crecimiento poblacional en cultivos batch de la cianobacteria <i>Synechococcus elongatus</i> (Nágeli) Nágeli 1849 a diferente intensidad de luz	Diana Karen Valadez-Vargas Universidad del Mar Campus Puerto Ángel
		Presencia de especies fitoplanctónicas formadoras de florecimientos algales nocivos en los en los sistemas fluvio-delticos Pomatosta y Palizada del este Campeche, México	Rocio Elizabeth Muciño Márquez UAM-Xochimilco
		Efecto de la luz en el cultivo de <i>Botryococcus braunii</i> proveniente de un lago somero del Estado de Puebla	José Luis Godínez Ortega Instituto de Biología, UNAM
		Caracterización de grupos funcionales del fitoplancton de la Bahía de Acapulco, Guerrero	Arredondo González Victor Adrián Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Variación espacio-temporal de los pigmentos accesorios del fitoplancton en la Bahía de Acapulco, Guerrero 2013	Erick Jose Ponce Manjarrez Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Variabilidad de la productividad primaria de los últimos 150 años en Cuenca Soledad	Juárez-Fonseca, M. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Comparación del estado trófico de cinco cuerpos acuáticos urbanos empleando la concentración de clorofila <i>a</i>	Laura Peralta Soriano Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala
		Proliferación de <i>Levanderina fissa</i> y <i>Polykrikos hartmannii</i> (Dinophyceae: Gymnodinales) en Bahía de La Paz, Golfo de California, México	Ismael Gárate Lizárraga Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Efectos de microcistinas en zooplancton de agua dulce: revisión actual	Alfredo Pérez Morales Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías de la Universidad Veracruzana
		Especies fitoplanctónicas tropicales y raras del Pacífico Mexicano en microscopía electrónica de barrido: Golfo de California, costas de Jalisco, Manzanillo y Acapulco	David U. Hernández Becerril Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
		Variabilidad de la biomasa del fitoplancton a partir de datos derivados del programa IMECOCAL y de sensores remotos en Bahía Sebastián Vizcaíno durante 1997-2012	Luz María Martínez Fuentes Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
		Especies de dinoflagelados tecados del género <i>Alexandrium</i> en el Pacífico tropical mexicano	Maciel-Baltazar E. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
		Detección remota de proliferaciones algales nocivas en Baja California Sur, México	Miguel Angel Matus Hernandez Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
Fluctuación bianual del florecimiento de <i>Microcystis kutzing ex lemmermann</i> en el Lago de Zirahuén	Rubén Hernández Morales Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo		
Distribución espacial de la frecuencia de aparición de la comunidad del fitoplancton en un lago somero hipertrófico	Marisol Martínez Martínez Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo		

		Análisis estacional de la riqueza específica de la comunidad del fitoplancton en un sistema tectónico-volcánico	Marisol Martínez Martínez	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
		Composición, abundancia y proliferación de especies tóxicas de dinoflagelados causantes de marea roja en la zona costera de Tuxpan, Veracruz	Liliana Pérez Olmedo	Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
		Interacción entre una cianobacteria y el dinoflagelado tóxico <i>Gymnodinium catenatum</i> (Graham, 1943) en condiciones de cultivo	Dulce Valeria Ramírez Rodríguez	Universidad Autónoma de Baja California Sur
		Efectos tóxicos de residuos de caolín en microalgas, cladóceros y ostrácodos	Alma S. Sobrino-Figueroa A.	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Malformaciones en embriones y alevines de pez cebrá expuestos a metales y detergentes	Álvarez Hernández S.	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Evaluación de las microalgas dulceacuicolas <i>Chlorella vulgaris</i> y <i>Scenedesmus obliquus</i> expuesta a naftaleno	Brenda Marina Guzmán Ferman	Universidad Veracruzana
		Toxicidad de detergentes comerciales en ostrácodos	Álvarez Hernández S.	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Larvas de peces de la familia escombridae en Ensenada de Muertos, Baja California Sur, México	Rogelio Gonzalez Armas	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN
		Proyecto de tesis: Distribución tridimensional de especies de copépodos en remolinos de mesoescala en el Golfo de California y sistema frontal del Pacífico adyacente	Javier Cruz-Hernández	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN
		Zooplancton de la presa de Coitzio, Michoacan, México	Reyna Alvarado Villanueva	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
		Medusas poco conocidas de México I. <i>Corymorpha cargoi</i> (Cnidaria: Hydroidomedusae: Corymorphidae). Ampliación de ámbito y notas sobre la familia Corymorphidae en México	Carlos Álvarez Silva	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Distribución tridimensional de paralarvas del complejo <i>Sthenoteuthis oualaniensis</i> - <i>Dosidicus gigas</i> (Cephalopoda: Ommastrephidae) asociada a la dinámica de mesoescala (Golfo de California y Pacífico Tropical Transicional)	Erick Daniel Ruvalcaba Aroche	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Isópodos parásitos (Isopoda: Dajidae) de eufáusidos del Mar Caribe	Iván Arturo Castellanos Osorio	El Colegio de la Frontera Sur-Chetumal

Miercoles 27 Mayo	8:00-17:00	Paseo a Isla Espiritu Santo, contactar Organizadores para inscripción, el costo del paseo NO esta incluido en la inscripción al evento SOMPAC	Compañía Turística Abaroa	Pago de Paseo coordinado por Tesorera de la SOMPAC Cruz del Carmen
--------------------------	------------	--	----------------------------------	--

PONENCIAS ORALES

Jueves 28 Mayo	09:00	Ponencia Magistral: Nuevos retos en el estudio del zooplancton	Dr. Manuel Elías Gutiérrez	Colegio de la Frontera Sur
		Sesión Zooplancton I. Moderadora Dr. Noe Díaz-Viloriaz, Secretario Dr. Israel Ambriz Arreola		
	10:00	Taxonomic identification and distribution of the Cortez bonefish (<i>Albula gilberti</i> , Pfeiler & van der Heiden, 2011) leptocephali larvae in the southern Gulf of California	Noe Díaz-Viloria	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Distribución tridimensional de larvas de <i>Auxis</i> spp. en un remolino ciclónico en la zona sur del Golfo de California	María José Ochoa Muñoz	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	10:20	Migración vertical del zooplancton en el Cenote de Yaalchac, Abalá, Yucatán, México	Roger M. Medina González	Universidad Autónoma de Yucatán
	11:20	Efecto de la depredación de dos vertebrados sobre la estructura del zooplancton en un cenote tipo aguada de Cozumel, Quintana Roo, México	Adriana Concepción Vázquez Chicmul	Universidad de Quintana Roo, Unidad Académica Cozumel
	11:40	Zooplankton online ring test of a new tool for quality management in environmental assessment	Augustin, Christina B. Rust, Matthias	University Rostock
	12:00	Zooplancton en una area de alimentación de la manta oceánica (<i>Manta birostris</i>) en Bahía de Banderas, México	Ililiana Fonseca-Ponce	Instituto Tecnológico de Bahía Banderas
	12:20	Parasitismo helmíntico larval en los quetognatos de la región costera de Cabo Corrientes, norte del Pacífico Oriental Tropical mexicano	Horacio Lozano Cobo	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	12:40	Produccion de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico en pellets fecales de <i>Acartia tonsa</i>	Pamela Hidalgo Díaz	Instituto Milenio de Oceanografía, Universidad de Concepción
	13:00	Sucesión estacional de la abundancia y biomasa de cinco grupos taxonómicos del mesozooplancton en Cabo Corrientes (1996-1998)	Israel Ambriz Arreola	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
	13:20	Mortalidad natural de <i>Acartia lilljeborgi</i> en una laguna subtropical de México	Sergio Hernández Trujillo	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN

14:00 **RECESO COMIDA**

PONENCIAS ORALES

Jueves 28 Mayo			
Sesión Zooplancton II. Moderadora Dra. Bertha E. Lavaniegos, Secretario Heriberto Rochin			
15:30	Distribución vertical y alimentación de larvas de <i>Bregmaceros bathymaster</i> en la zona de mínimo de oxígeno en el Pacífico Tropical Oriental frente a México (abril 2012)	Adalberto Guadalupe Tamayo Corona	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
15:50	Caracterización ecológica de las asociaciones de larvas de peces demersales frente a la costa occidental de la península de Baja California	María Teresa Peiro Alcantar	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
16:10	Variabilidad del flujo de cocolitos, foraminíferos y pterópodos en respuesta a las condiciones oceanográficas en Cuenca Alfonso, Golfo de California	Heriberto Rochin	UABCS-CICIMAR
16:30	Distribución vertical de hábitats de larvas de peces y los gradientes de oxígeno disuelto en el Pacífico Oriental Tropical frente a México	Susan Mery Davies Musil	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
16:50	Biomasa y taxa mayores del zooplancton de la Corriente de California mexicana durante El Niño 2014	Bertha E. Lavaniegos	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
17:30-19:00	PRESENTACIÓN DE CARTELES		
19:00	Reunión Plenaria de los Socios Activos de la SOMPAC A.C.		

PONENCIAS ORALES

Viernes 29 Mayo			
09:00	Biología y ecología de copépodos en el Sistema de Corriente de Humboldt, una perspectiva ecosistémica	Dr. Ruben Escribano	Universidad de Concepción
Sesión Zooplancton III. Moderadora Dra. Elizabeth Ortega Mayagoitia, Secretario José Ricardo Palomares García			
10:00	Los poliquetos y moluscos planctónicos de la Bahía de Acapulco, Guerrero, México	Neysi Gálvez Zeferino	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN
10:20	Estudio de la comunidad de medusas y sifonóforos (phylum: Cnidaria) en la Bahía de Acapulco en mayo y diciembre de 2013	José Manuel Guerrero Ruíz	Universidad Autónoma de Guerrero, Unidad Académica de Ecología Marina
10:40	Comparación de los parásitos de krill y de la ballena azul en el Golfo de California: complejas interacciones tróficas	Jaime Gómez Gutiérrez	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
11:20	Fitoplancton y zooplancton en un lago urbano de llenado reciente	Alfonso Lugo Vázquez	Universidad Nacional Autónoma de México, Facu de Estudios Superiores Iztacala
11:40	Asentamiento sincrónico de larvas de balano a escala fina (<1 km) y la relación con ondas internas y corrientes de la brisa marina	Jose Augusto Valencia Gasti	Universidad Autónoma de Baja California-UABC
12:00	Distribución del hábitat de desove de la sardina en aguas del mar territorial de México y USA	Jose Augusto Valencia Gasti	Universidad Autónoma de Baja California-UABC
12:20	Composición del zooplancton de la Bahía de San Agustín, Huatulco, Oaxaca, México	María del Carmen Maldonado-Monroy	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
12:40	Copepod tridimensional distribution and species assemblages associated with an anticyclonic eddy located in the southwestern region of the Golfo de California (october 2010)	José Ricardo Palomares García	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
13:00	El papel de la selección divergente en la diversificación de los copépodos lacustres	Elizabeth Ortega Mayagoitia	Universidad Nacional Autónoma de México, Facu de Estudios Superiores Iztacala
13:20	Red Temática de CONACyT sobre Florecimientos Algales Nocivos (RedFAN)	Ernesto García Mendoza (Coordinador del Programa) ponencia presentada por Christine J. Band Schmidt	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

PONENCIAS EN CARTEL II

Jueves-Viernes	17:30-19.00	Crecimiento y producción de la comunidad de copepoda en la región sur de la Corriente de Humboldt	Evelyn Valentina Bustos Ríos	Universidad de Concepción, Chile
		Variación estacional de grupos taxonómicos del zooplancton en aguas costeras superficiales de Bahía de Navidad, México	Carmen Franco Gordo	Universidad de Guadalajara
		Composición, diversidad, abundancia y asociación de Thecosomata y Gymnosomata en el sur del Golfo de México	Hlisol Sarail López Arellanes	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Primeros registros específicos de ctenóforos (ctenophora) para la costa de Oaxaca, incluyendo un listado de especies registradas para el Pacífico mexicano	Fernando Ruiz-Escobar	Universidad del Mar Campus Puerto Ángel
		Estructura de la comunidad zooplanctónica en la desembocadura del Río Copalita, Bahías de Huatulco, Oaxaca, México, asociada a temporadas de secas, lluvias y nortes (mayo 2010-enero 2011)	Susana Cabrera Nuñez	Universidad del Mar Campus Puerto Ángel
		Ecological observations of trypanorhynch cestode <i>Hemionchos maior</i> (Campbell & Beveridge, 2006) parasitizing krill <i>Nyctiphanes simplex</i> (Hansen, 1911) and <i>Euphausia lamelligera</i> (Hansen, 1911) in the central Golfo de California and Bahía de Navidad.	Morales-Ávila J.R.	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Medusas poco conocidas de México III. <i>Gossea brachymera</i> (Cnidaria: Limnomedusae: Olindiidae). Ampliación de ámbito y notas sobre distribución de esta especie en México	Carlos Álvarez Silva	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Estudio de los cambios en la estructura del zooplancton limnético, durante la transición de interfases climáticas (lluvias, nortes y secas)	Arroyo-Castro Jovana Lizeth	Universidad de Quintana Roo
		Nuevos registros de copépodos en la Laguna la Mancha, Veracruz, México	Angeles Mecalco Hernández	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Primer registro de <i>Chrysaora hysoscella</i> (Linnaeus, 1767) en un estuario del Golfo de México	Angeles Mecalco Hernández	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Crecimiento de artemia sp. (anostraca: artemiidae) bajo diferentes regímenes alimenticios inertes: levadura y avena	García-Juárez Alondra	Universidad del Mar campus Puerto Ángel
		Redescripción de la redia y sus cercarias cistóforas (Digenea) endoparasitas del molusco <i>Firoloida desmaresti</i> Lesueur, 1817 (Heteropoda: Pterotracheidae) en el Golfo de California, México	Horacio Lozano Cobo	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Composición, abundancia y diversidad de la comunidad de medusas en Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México en marzo de 2005	Sandra Angélica Zedillo Avelleyra	UNAM Facultad de Ciencias
		Biología reproductiva, morfología y desarrollo embrionario y de larvas tempranas de los eufáusidos (<i>Euphausia lamelligera</i> y <i>Euphausia distinguenda</i>) endémicos del Pacífico Oriental Tropical	Israel Ambriz Arreola	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		<i>Scomber japonicus</i> ; distribución de estadios tempranos de desarrollo y tallas, como indicadores de la calidad de habitat	Eduardo Anaya Godínez	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Updated state of the species richness of fish larvae in the Golfo de California	Raymundo Avedaño Ibarra	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Distribución espacio-temporal de paralarvas de cefalópodos en el Pacífico Central Mexicano	Gloria del Carmen Pelayo Martínez	Universidad de Guadalajara
		Áreas de desove y dispersión larval de tres especies endémicas de la familia sciaenidae en el Alto Golfo de California	Garcís-Rodríguez, Y.	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Abundancia y estructura taxonómica del zooplancton en la desembocadura del Río Ameca	Luis Clemente Jiménez-Pérez	Universidad de Guadalajara
		First record of <i>Opechona</i> sp. (Linton, 1900) (Trematoda: Lepocreadiidae) parasitizing the pelagic gastropod <i>Firoloida desmaresti</i> Lesueur, 1817 (Gastropoda: Pterotracheoidea)	Saldierna-Martínez R.J.	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Efecto de la densidad algal (<i>Peridinium quinquecornu</i> y <i>Tetraselmis suecica</i>) en el crecimiento poblacional del rotífero <i>Brachionus plicatilis</i>	Alfredo Pérez Morales	Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías de la Universidad Veracruzana
		Flujo de pelotillas fecales y su papel en el transporte de cocolitos en Cuenca Alfonso, Golfo de California	Heriberto Rochin	UABCS-CICIMAR
		Actualización al listado taxonómico de larvas de peces de Bahía Vizcaíno	Jiménez-Rosenberg, S. P. A.	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
Lista sistemática de larvas de peces del Alto Golfo de California	Jiménez-Rosenberg, S. P. A.	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN		
<i>Paranybelinia obothrioides</i> Dollfus, 1966 (Trypanorhyncha Diesing, 1863) del krill subtropical <i>Nyctiphanes simplex</i> (Hansen 1911)	Morales-Ávila, J.R.	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN		
Efecto de la marea interna en la distribución y abundancia del microzooplancton en Bahía de Todos Santos (BC) y en La Paz (BCS)	Laura Ibañez Tejero	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN		
Distribución de <i>Onychoteuthis</i> sp. 1 probablemente <i>O. horstkottei</i> (Bolstad, 2010) en el Océano Pacífico mexicano	Roxana de Silva Dávila	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN		

		Registro fósil de los cocolitóforos durante el holoceno tardío en Cuenca Alfonso, Golfo de California	Bianca Sarahi Córdova Castañeda	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Caracterización preliminar del habitat de desove de siete especies de peces del noroeste de la península de Baja California durante 1999-2000	Ricardo Javier Saldierna Martínez	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN
		Estructura del zooplancton en áreas de alimentación de la ballena azul en el suroeste del Golfo de California	Jaime Gómez Gutiérrez	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN
		Dinámica poblacional y distribución vertical de <i>Mastigodiptomus patzcuarensis</i> (copepoda, diaptomidae) en el Lago Cráter Los Espinos	Rubén Hernández Morales	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
		Composición del zooplancton de la Bahía de San Agustín, Huatulco, Oaxaca, México	María del Carmen Maldonado Monroy	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Distribución de la biomasa zooplanctónica en la Bahía de San Agustín, Huatulco, Oaxaca, México	Enrique Ayala-Duval	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
		Especies relictas en el Golfo de California: <i>Calanus pacificus</i> y <i>Nematoscelis difficilis</i> casos de estudios	José Ricardo Palomares García	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Comunidades planctónicas en la Golfo de California Laguna de Guerrero Negro, Baja California durante la temporada de invierno 2015	Soledad Cota Meza	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
		Abundancia y afinidad biogeográfica de paralarvas de cefalópodos de la costa suroccidental de Baja California Sur	Rubén Melvyn García Guillén	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN
Viernes 29 Mayo	19:00	Clausura del evento de la SOMPAC A.C. por Presidenta Dra. Elizabeth Ortega Mayagoitia		
	19:30	Grupo Cultural Sacbe de la UABCS		
	20:00	Cena de Clausura y entrega de premios a mejores ponencias orales y posters de estudiantes presentados durante la Reunión SOMPAC en Restaurant del Hotel Perla		

CONFERENCIAS MAGISTRALES

PLENARY LECTURES

CONFERENCIA MAGISTRAL - *PLENARY LECTURE*

Lunes 25 de Mayo 2015, 10:00-11:00 h

BUQUE DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y OCEANOGRÁFICA (BIPO-INAPESCA): RETOS DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL PACÍFICO MEXICANO

Dr. Pablo Arenas Fuentes

Director en Jefe de Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA)

El director general del INAPESCA, Pablo Arenas Fuentes, es biólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde también realizó la maestría con especialidad en Administración, Recursos Naturales y Ecología de Poblaciones. Cursó el doctorado en Manejo de Pesquerías, en la Universidad de Washington, Seattle. Cuenta con más de 25 años de experiencia en evaluación y manejo de pesquerías, conservación internacional de recursos naturales, dinámica de poblaciones, desarrollo sustentable y políticas en pesquerías globales, ribereñas y recursos silvestres, lo que le ha permitido participar en programas para la administración y conservación y desarrollo sustentable con enfoques analíticos de los recursos naturales. El Dr. Arenas Fuentes se desempeñó del año 1995 al 2000 como director general de Investigación en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros en INAPESCA. También, cuenta con diversos reconocimientos, entre los que destaca el Premio Nacional de Ecología Marina y Conservación, que obtuvo en 1988. Antes de su designación como Director en Jefe de INAPESCA, fungió como coordinador de la Iniciativa Marina para el Golfo de California y el Pacífico Norte en The Nature Conservancy (TNC).



CONFERENCIA MAGISTRAL - *PLENARY LECTURE*

Martes 26 de Mayo 2015, 9:00-10:00 h

BUQUE OCEANOGRÁFICO REUBEN LASKER: INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA Y PESQUERA EN LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

Dr. Francisco Werner

Director del Southwest Fishery Science center, La Jolla, California, USA

Francisco (Cisco) Werner actual Director de National Marine Science Fisheries Center (NMFS) imprime una mezcla profunda y amplia de la investigación de ecosistemas marinos y experiencia en gestión de la ciencia. Su carrera abarca más de 25 años e incluye la autoría o co-autoría de más de 90 publicaciones arbitradas. Cisco ha desarrollado su carrera profesional en el mundo académico, con sus esfuerzos de investigación que abarca el estudio de la estructura y función de los ecosistemas marinos, la física de la circulación de los océanos y el desarrollo e implementación de los sistemas de observación y predicción de procesos oceánicos y costeros. El Dr. Francisco Werner obtuvo su Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Washington (UW, 1978) y una maestría y un doctorado en Oceanografía también de la Universidad de Washington en 1981 y 1984. Anteriormente, fue director del Instituto de Ciencias Marinas y Costeras (IMCS) de la Universidad de Rutgers. Antes de su ingreso a Rutgers, él estaba en la facultad en Thayer School de la Universidad de Dartmouth de Ingeniería (1984-1989), el Instituto Skidaway de Oceanografía (1989-1993) y de 1993 a 2008 en la Universidad de Carolina del Norte en el Departamento de Ciencias. En esta Universidad se desempeñó como Presidente del Departamento 2000-2007 y fue el Profesor Distinguido George & Alice de Gales. De 2002 a 2007 fungió como Presidente de GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics), formó parte del Comité Directivo Científico Internacional y fue parte de la implementación del equipo de trabajo de la organización PICES. El Dr. Francisco Werner es actualmente co-editor en jefe de la revista *Progress in Oceanography*.



CONFERENCIA MAGISTRAL - *PLENARY LECTURE*

Jueves 28 de Mayo 2015, 9:00-10:00 h

NUEVOS RETOS EN EL ESTUDIO DEL ZOOPLANCTON

Dr. Manuel Elías Gutiérrez

Departamento de Sistemática y Ecología Acuática. Colegio de la Frontera Sur

Biólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestro en Ciencias y Doctor en Ciencias por el Instituto Politécnico Nacional, con la especialidad en Ecología Acuática. Su tema de investigación actualmente versa sobre taxonomía y ecología del zooplancton de aguas dulces mediante métodos moleculares, con énfasis en la región sureste de México. Ha participado en la descripción de cinco especies, un género y dos subespecies de cladóceros, dos especies y una subfamilia de copépodos, todas ellas nuevas para la ciencia y procedentes de aguas mexicanas. Ha participado como autor o coautor en más de 50 artículos científicos en revistas indexadas, 8 capítulos de libro y dos libros. Profesor de Zoología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM) desde 1980 hasta 1997, donde recibió la distinción al mérito académico. Desde 1997 a la fecha es investigador de tiempo completo en el ECOSUR. Él fue líder del Programa de trabajo 2012-2013 de la Red Temática CONACyT del Código de Barras de la Vida MEXBOL 2012-2013. ECOSUR inició su trabajo en esta temática a partir de la estancia sabática que realizó el Dr. Manuel Elías Gutiérrez de 2005 a 2006. Actualmente él es responsable del nodo ECOSUR.



CONFERENCIA MAGISTRAL - PLENARY LECTURE

Mayo 2015, 9:00-10:00 h

NUEVOS RETOS EN EL ESTUDIO DEL ZOOPLANCTON

Dr. Manuel Elías Gutiérrez

**El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Av. Centenario Km 5.5,
Chetumal, Quintana Roo, México, Correo electrónico: melias@ecosur.mx**

Existen numerosos trabajos que pretenden establecer cual es el número de especies presentes en nuestro planeta, desde las terrestres a las marinas. En términos generales parece haber una coincidencia en un número que oscila entre 8 y 10 millones de especies eucariontes. De este universo, una fracción importante está representada por el zooplancton marino y dulceacuícola, donde el llamado impedimento taxonómico es la mayor limitante que existe para su conocimiento. A pesar de iniciativas de gran envergadura como el Censo de Vida Marina, actualmente hay un inventario de unas 230,000 especies marinas descritas, sin embargo 2/3 de las posibles existentes aun no se conocen ni tienen una descripción formal. El desarrollo de nuevas metodologías de análisis como el estudio de las secuencias de ADN para el estudio de la biodiversidad y muy en particular las técnicas de secuenciación de 2ª generación que involucran el llamado DNA ambiental (eDNA) nos presentan un panorama al parecer muy diferente, pues en la mayor parte de los casos se obtienen secuencias que no es posible identificar. Algunas alternativas que se han presentado para paliar esta falta de nombres son el Barcode Index Number (BIN), la turbo-taxonomía, inventarios “virtuales”, etc. Todos estos métodos tienen limitantes y no reemplazarán el sistema jerárquico de Linneo para nombrar las especies, pues a pesar de haber sido propuesto hace más de 260 años continúa vigente en sus bases fundamentales hasta nuestros días y es compatible con los sistemas de reconocimiento de especies de última generación basados en el ADN mitocondrial o de cloroplastos principalmente. En el caso de México, que ocupa el 4º lugar en biodiversidad a nivel mundial, análisis recientes han demostrado una diversidad críptica inesperada en grupos como rotíferos, cladóceros, copépodos, moluscos, etc. En particular se pensaba que los rotíferos eran de los pocos grupos con distribución cosmopolita. Las evidencias que hemos recopilado nosotros empiezan a indicar lo contrario: la mayor parte de los rotíferos y otros grupos del zooplancton dulceacuícola como los microcrustáceos al parecer tienen distribuciones bastante restringidas. El reto que tenemos enfrente es como describir y nombrar este universo que apenas empezamos a vislumbrar, sobre todo desde el punto de vista moderno, que involucra la llamada taxonomía integrativa. Por otro lado, las colecciones biológicas deberán crecer no solo como reservorios de especímenes, sino de sus partes, como tejidos e incluso el ADN extraído de los mismos, lo que plantea nuevos retos tecnológicos y medidas de seguridad en cuanto a la conservación a largo plazo. Finalmente es importante señalar que la investigación colaborativa, no individual como estamos acostumbrados a trabajar en México, marcará las pautas para el trabajo futuro de los taxónomos encargados de entender y describir esta enorme y amenazada diversidad biológica.

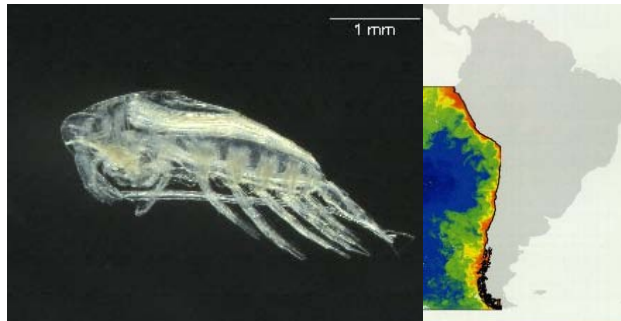
CONFERENCIA MAGISTRAL - PLENARY LECTURE
Viernes 29 de Mayo 2015, 9:00-10:00 h

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE COPEPODOS EN EL SISTEMA DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT: UNA PERSPECTIVA ECOSISTÉMICA

Dr. Rubén Escribano

Universidad de Concepción, Chile
Centro FONDAP-COPAS
Instituto Milenio de Oceanografía

El Dr. Rubén Escribano (Chile) se graduó como Doctor en Oceanografía por la Universidad de Dalhousie, Canadá el año 1991. Inmediatamente fue nombrado para un puesto postdoctoral por 1 año en la misma institución, donde inició el desarrollo de sus principales líneas de investigación centradas en la ecología del zooplancton marino, las tramas tróficas pelágicas y la biología poblacional. Luego de 6 años en el extranjero, el Dr. Escribano vuelve a Chile y a finales de 1991 es nombrado profesor asociado en el Instituto de Investigación del Océano de la Universidad de Antofagasta, donde se dedica a trabajar en dinámica del plancton de la zona de surgencia del Norte de Chile. A partir de 2002, el Dr. Escribano se instala en la zona centro – sur del país, donde ejerce como profesor de tiempo completo en la Universidad de Concepción, y a partir del 2011 como Profesor Titular, Director del Programa de Doctorado en Oceanografía. Sus contribuciones más relevantes a la oceanografía son la generación de nuevos conocimientos sobre la ecología del plancton marino en Chile; el desarrollo de modelos y métodos para estimar producción secundaria en el océano; la formación de nuevos investigadores en oceanografía biológica en Chile; y proyección a nivel internacional de la oceanografía biológica que se desarrolla en el país y en la región del Pacífico Sur Oriental. La vinculación de su investigación con el Instituto Milenio de Oceanografía es como Director Alterno e Investigador Asociado. Actualmente, el Dr. Escribano está a cargo de la sede chilena de Antares, una red de colaboración entre países americanos para estudiar la variabilidad oceanográfica y climática de todo el continente, con financiamiento por parte del Instituto Interamericano Para Cambio Climático y también a cargo del nodo regional del Pacífico Sur Oriental para la base de datos mundial de biodiversidad marina del Programa OBIS (Ocean Biogeographic Information System).



CONFERENCIA MAGISTRAL - *PLENARY LECTURE*

Viernes 29 de Mayo 2015 9:00-10:00 h

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE COPEPODOS EN EL SISTEMA DE CORRIENTE DE HUMBOLDT: UNA PERSPECTIVA ECOSISTEMICA

Dr. Rubén Escribano

**Instituto Milenio de Oceanografía (IMO) y Departamento de Oceanografía,
Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
Correo electrónico: rescribano@udec.cl**

El Sistema de Corriente de Humboldt (SCH) representa uno de los Grandes Ecosistemas Marinos del océano mundial con alta producción biológica, asociados a las corrientes de borde oriental. En el SCH el zooplancton es la fundación para la conversión del C autotrófico en biomasa disponible para la producción pesquera. El grupo Copepoda domina en abundancia, diversidad y biomasa en este ecosistema y la variabilidad en su distribución y dinámica de sus poblaciones y comunidades constituyen temas claves para comprender los cambios en productividad y dinámica futura del ecosistema de SCH en su conjunto. Los estudios sobre ecología y dinámica de los copépodos en las últimas décadas en la zona de surgencia del SCH han revelado su importancia como indicadores de cambios oceanográficos/climáticos. La variabilidad del sistema de surgencia en su ciclo anual, sus cambios interanuales y regímenes decadales y multidecadales, se refleja en alteraciones de comunidades de Copepoda en términos de crecimiento y producción, biomasa, estructura de tamaño, composición de especies y distribución espacial. En este sistema la variabilidad en intensidad y persistencia de la surgencia, reflejada en cambios en temperatura, distribución vertical de la zona de mínimo de oxígeno, profundidad de la termoclina, estratificación vertical, y advección horizontal, impacta fuertemente a los copépodos. Estos impactos se observan en ciclos y tendencias de la comunidad de Copepoda, tales efectos pueden trascender en la trama trófica pelágica y con consecuencia importantes para el funcionamiento y productividad global del SCH.

PRESENTACIÓN- Celebrando el 30 Aniversario de la SOMPAC

*La naturaleza es grande en las grandes cosas
pero es grandísima en las pequeñas*

La vida se originó en el océano primitivo posiblemente con características planctónicas, desde entonces la vida ha evolucionado resultando en una megadiversidad aun por descubrir y comprender su función ecológica. Desde los albores de la invención del microscopio, la humanidad se ha fascinado con la enorme diversidad biológica que se encuentra suspendida en los océanos y aguas epicontinentales del planeta. En realidad es un mundo totalmente ajeno a la percepción de los humanos, donde la viscosidad tiene más efecto en la vida de los organismos que las fuerzas inerciales, el alimento y los depredadores coexisten en un espacio tridimensional y donde las interacciones simbióticas prevalecen inclusive para especies que solamente pasan parte de su vida derivando como larvas planctónicas. La Planctología a nivel mundial ha cobrado un interés en la sociedad por que nos hemos dado cuenta de que gran parte de los flujos de energía en el planeta inician en cuerpos acuosos con diminutos organismos autotróficos que incluyen cerca de 50% de la producción primaria y estos tienen una relevante función en los ciclos biogeoquímicos y estructuración de los ecosistemas, también se ha visualizado cómo los organismos planctónicos responden rápidamente y dinámicamente a cambios climáticos a múltiples escalas de tiempo. Durante el siglo XIX iniciaron los primeros estudios de plancton en México, principalmente por investigadores extranjeros que organizaban amplias expediciones de exploración. Estos esfuerzos de investigación eran un conjunto de esfuerzos con mínima interacción entre investigadores de distintas nacionalidades e instituciones.

Conscientes de la necesidad de tener una organización que promoviera la interacción entre investigadores y estudiantes con intereses comunes en el estudio del plancton, en mayo 1985 se organizó en Mazatlán, Sinaloa el primer coloquio de plancton y fertilidad de las aguas coordinado por el entonces M. en C. Roberto Cortés Altamirano. Motivados en el éxito de esta reunión ese mismo año se fundó la Sociedad Mexicana de Planctología A.C. como una organización sin fines de lucro con la misión de promover, coordinar y estimular todo lo relacionado con los avances en el estudio, investigación, conservación y educación referente al plancton en el planeta. Nos interesa contribuir con información relacionada con el manejo y la conservación de los ecosistemas acuáticos que sea de utilidad para

instituciones privadas y públicas. Ver la obra editorial que nuestra Sociedad ha producido y los distintos eventos académicos que hemos realizado en distintas ciudades de nuestro país, nos alientan a seguir divulgando el quehacer científico en la Planctología.

En la Ciudad y Puerto de La Paz B.C.S., nos reuniremos de nuevo para llevar a cabo la XIX Reunión Nacional y VII International Meeting de la Sociedad Mexicana de Planctología, A.C., con la participación de muchos de nuestros Socios Fundadores, señal de que se han mantenido ligados a nuestra Sociedad Académica. Lo anterior nos permite afirmar que la Sociedad Mexicana de Planctología, A.C. (SOMPAC) formada hace 30 años, ha logrado su propósito.

Celebrar 30 años de actividades académicas y culturales de una sociedad científica mexicana, es motivo de orgullo. También nos permite hacer una retrospectiva de nuestro avance en la planctología por la comunidad de investigadores y estudiantes en aguas mexicanas, cómo se han consolidado nuestras instituciones y grupos de investigación y cuál rumbo nos permitirá explotar las nuevas tecnologías para investigar y comprender mejor la dinámica del Plancton.

Desde las legendarias expediciones del H.M.S. Beagle y Challenger alrededor del mundo hasta las primeras observaciones del plancton en México ha pasado mucho tiempo, y dos de nuestros invitados magistrales (Dr. Pablo Arenas Fuentes INAPESCA y Dr. Francisco Werger NMFS) nos darán a conocer el actual uso y planes futuros de dos buques oceanográficos equipados con tecnología de última generación, vehículos operados remotamente y capacidad de muestrear en zonas profundas del mar. Ahora es frecuente observar la organización de grupos de investigación multidisciplinarios con objetivos de investigación imposibles de plantear solo tres décadas atrás. Actualmente contamos con Universidades y Centros de Investigación equipados para realizar trabajo taxonómico morfológico y molecular, como lo abordará otro de nuestros invitados Magistrales (Dr. Manuel Elías Gutiérrez ECOSUR). Tendremos la oportunidad de conocer el trabajo que realizan nuestros colegas de Chile liderado por el Dr. Rubén Escribano (Universidad de Concepción) en uno de los ecosistemas más productivos del Océano Pacífico (Sistema de la Corriente de Humboldt) particularmente en los copépodos. La colaboración de instituciones y sus académicos nos permitirá unir esfuerzos en el estudio del plancton en iniciativas nacionales e internacionales..

Deseamos que los estudiantes se acerquen e interesen en el fascinante campo de la planctología, que hagan uso de nuevas tecnologías de muestreo, análisis de muestras y análisis matemático de los datos para el estudio. Estos esfuerzos de

investigación son necesarios para conocer la gran biodiversidad de los cuerpos acuáticos de México y comprender la dinámica de el plancton como principal componente de la vida acuática de nuestro planeta.

Hacemos patente nuestro agradecimiento a las Instituciones que nos han apoyado para llevar a cabo nuestra reunión en La Paz B.C.S., aportando recursos para el traslado de nuestros invitados (ponentes magistrales) lo cual ha sido un reto logístico y de planeación. Agradecemos el valioso apoyo que nos otorgó la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para tal fin. Agradecemos también a nuestros colegas e instructores que nos apoyaron con los cursos y talleres previos al inicio de nuestra reunión, así como a las diferentes compañías que nos proporcionaron los equipos de última tecnología para realizar el curso Citometría de Flujo aplicada a la Planctología.

A nombre de la Mesa Directiva y del Comité Organizador, es un honor darles la bienvenida a esta nuestra celebración del 30 Aniversario de la Fundación de la SOMPAC y deseamos que nuestra Sociedad siga celebrando muchos aniversarios más.

¡¡Enhorabuena!!

Dra. Elizabeth Ortega Mayagoitia
Presidente de la SOMPAC 2012-2015

Dr. Rogelio González Armas
Presidente de la Comisión Organizadora

**XIX REUNIÓN NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE
PLANCTOLOGÍA, A.C. y XII INTERNATIONAL MEETING OF THE
MEXICAN SOCIETY OF PLANKTOLOGY, C.A. 25-29 mayo 2015,
en La Paz, B.C.S., México**

LIBRO DE RESUMENES Y PROGRAMA CIENTÍFICO

ABSTRACT BOOK AND SCIENTIFIC PROGRAM

Los resúmenes fueron evaluados y aceptados por el Comité Científico basándose en la relevancia científica de los mismos. No se hicieron correcciones editoriales ni gramaticales. El contenido es exclusiva responsabilidad de sus autores.

The Scientific Committee members accepted abstracts based on their scientific relevance. No editorial or grammatical corrections were made. The content of abstracts is responsibility of the authors.

SESIÓN DE PRESENTACIONES ORALES LUNES 25 DE MAYO 2015

EL SENSOR DE COLOR DEL OCÉANO CZCS SOBRESTIMA LAS CONCENTRACIONES ALTAS DE CLOROFILA *a* EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Ramírez-León M.R., S. Álvarez-Borrego*

Departamento de Ecología Marina, CICESE, Ensenada, Baja California
Correo electrónico: *alvarezb@cicese.mx

Se utilizaron composiciones mensuales de concentración de clorofila *a* de tres sensores (Chl_{sat}) obtenidas de la página web de la NASA (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>) (nivel 3 de procesamiento, con pixel de 9×9 km^2). Para estudiar posibles diferencias espaciales de Chl_{sat} se escogieron cuatro cuadrantes en el norte del Golfo de California (NGC), dos en la parte occidental (NW y SW) y dos en la oriental (NE y SE). Estos cuadrantes son de 2025 km^2 cada uno (5 pixeles de 9×9 km^2 por lado, un total de 25 pixeles). Además se escogió un cuadrante en la Cuenca de Guaymas (CG), donde no se espera el efecto de la falta de aporte de agua de ríos y sus nutrientes, para comparar el comportamiento temporal de los datos de Chl_{sat} de los tres sensores. Para cada localidad se generaron tres series de tiempo de Chl_{sat} : noviembre 1978 – junio 1986, con datos del sensor Coastal Zone Color Scanner (CZCS); septiembre 1997 – diciembre 2010, con datos del sensor Sea-viewing Wide Field-of-view (SeaWiFS); y julio 2002 – junio 2013, con datos del sensor Aqua Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (Aqua-MODIS). La aproximación a la climatología de la Chl_{sat} en el NGC muestra una variación estacional muy clara en los datos de los tres sensores. Los promedios más altos de Chl_{sat} se presentaron en marzo y abril en los datos del SeaWiFS y del Aqua-MODIS, y en febrero, noviembre, y diciembre en los datos del CZCS. En todos los casos hubo dos máximos en el año, pero fueron más claros en la climatología del CZCS. Los valores de “invierno” del CZCS fueron hasta el doble que los de los otros dos sensores. En general, los datos de Chl_{sat} del Aqua-MODIS fueron mayores que los del SeaWiFS, pero fueron similares con valores bajos de Chl_{sat} , mientras que con valores grandes los del Aqua-MODIS fueron mayores y más dispersos que los del SeaWiFS. Las diferencias de los datos de Chl_{sat} de los tres sensores son causadas por los diseños ópticos diferentes de los instrumentos. Por lo tanto, para cada localidad geográfica, no es válida una sola serie de tiempo generada con datos de los tres sensores. Los conjuntos de datos de cada sensor deben manejarse separadamente.

Palabras clave: Golfo de California, datos de satélite, concentración de clorofila *a*, diferencias entre tres sensores.

THE OCEAN COLOR SENSOR CZCS GROSSLY OVERESTIMATES HIGH CHLOROPHYLL *a* CONCENTRATIONS IN THE GULF OF CALIFORNIA

Monthly composites of chlorophyll *a* concentration (Chl_{sat}) from three sensors were obtained from NASA web site (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>) (level 3 standard mapped image products, $9 \times 9 \text{ km}^2$ pixel size). To study possible spatial differences of Chl_{sat} in the northern Gulf of California (NGC), four quadrants were chosen: two at the western (NW and SW) and two at the eastern (NE and SE) parts. These quadrants are 2025 km^2 each one (5 pixels of $9 \times 9 \text{ km}^2$ by side, a total of 25 pixels). Also, a similar quadrant at Guaymas basin (GB) was chosen, where no effect of the lack of input of river water and its nutrients is expected, to compare the temporal behavior of Chl_{sat} data from the three sensors. For each geographic location three time series were generated for Chl_{sat} : November 1978 – June 1986, with Coastal Zone Color Scanner (CZCS) data; September 1997 – December 2010, with Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor (SeaWiFS) data; and July 2002 – June 2013, with Aqua Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (Aqua-MODIS) data. The approximations to the climatology of Chl_{sat} in the NGC shows a very clear seasonal variation for the three sensors. Highest average Chl_{sat} values are in March and April for SeaWiFS and Aqua-MODIS data, and in February, November, and December for CZCS data. In all three cases there are two maxima, but they were clearer in the CZCS climatology. “Winter” CZCS values were up to double those of the other two sensors. Lowest average Chl_{sat} are in July, August, and September, and they were very similar for the three sensors. As a comparison, the climatology for Guaymas basin also shows that “winter” values for CZCS data are up to more than double those of the other sensors. In general, Chl_{sat} data were larger for Aqua-MODIS than for SeaWiFS, but they were very similar with small Chl_{sat} values, while with large Chl_{sat} values they were larger and more scatter for Aqua-MODIS than for SeaWiFS. Differences of the Chl_{sat} data from the three sensors are caused by the different optical designs of the instruments. Thus, for each geographic location, a single time series constructed with data from the three sensors is not valid. All sets of data have to be treated separately.

Keywords: Gulf of California, satellite data, chlorophyll *a* concentration, differences between three sensors.

DOCKING DE TOXINAS TIPO BENZOIL DE *Gymnodinium catenatum* GRAHAM EN EL CANAL DE SODIO REGULADO POR VOLTAJE Na_v 1.4

Durán-Riveroll, L.M.¹, Correa-Basurto, J.², Band-Schmidt, C.J.¹,
Cembella, A.³, Bustillos-Guzmán, J.J.⁴

¹Departamento de Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas–Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B. C. S. 23096, México.

²Laboratorio de Modelado Molecular y Diseño de Fármacos, Escuela Superior de Medicina–Instituto Politécnico Nacional. Plan de San Luis y Díaz Mirón s/n., Miguel Hidalgo, Casco de Santo Tomas, 11340 Ciudad de México, D.F., Mexico.

³Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz Zentrum für Polar-und Meeresforschung. Am Handelshafen 12 27570 Bremerhaven, Germany.

⁴Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita La Paz, B.C.S. 23096, México. Correo electrónico: lduran@alumno.ipn.mx, lduran@awi.de

La saxitoxina (STX) y sus análogos son alcaloides potentes con propiedades neurotóxicas que bloquean el poro de los canales de sodio regulados por voltaje (Na_v) con una afinidad de 1:1. Este bloqueo detiene el flujo de los iones de Na⁺ hacia la célula, impidiendo los potenciales de acción en el sistema nervioso periférico y músculo esquelético. Se han propuesto algunos modelos teóricos y experimentales del mecanismo de unión de la STX, los cuales involucran a los dos grupos guanidino con carga positiva y a los grupos hidroxilo localizados en el carbono 12. Estos grupos se encuentran presentes en todos los análogos de la STX. Nuestro estudio teórico utilizó un modelo homólogo del a Na_v (Na_v 1.4) para realizar las simulaciones de docking con 35 análogos de la saxitoxina, de los cuales 17 pertenecen al grupo de los tipo benzoil. Estos análogos han sido identificados únicamente en el dinoflagelado *Gymnodinium catenatum* y no han sido estudiados a fondo debido principalmente a la falta de estándares. Nuestros resultados muestran que estos análogos se unen al canal Na_v con afinidades similares o superiores que la toxina de mayor potencia, la STX. Sin embargo, las afinidades de unión (ΔG , kcal·mol⁻¹) *in silico* no muestran una relación lineal con los resultados experimentales de la potencia de las toxinas en estudios realizados previamente. Nuestra simulación es el primer estudio *in silico* realizado con los análogos tipo benzoil en el canal Na_v, contribuyendo a un mejor entendimiento de los modos teóricos de acción de estos análogos de la STX.

Palabras clave: toxinas tipo benzoil, *Gymnodinium catenatum*, canal de sodio regulado por voltaje, docking.

DOCKING OF BENZOYL TOXINS OF *Gymnodinium catenatum* GRAHAM IN THE VOLTAGE-GATED SODIUM CHANNEL Na_v 1.4

Saxitoxin (STX) and its analogs are potent alkaloids with neurotoxic properties. They block the voltage-gated sodium channel pore (Na_v) with a 1:1 affinity. This impedes the flow of Na⁺ ions into the cell, preventing action potentials in the peripheral nervous system and skeletal muscles. Some theoretical and experimental models have been proposed for the STX binding mechanism, which involves the two positively charged guanidinium groups and the hydroxyl groups located at carbon 12 and are present in all STX analogs. Our theoretical study employs a Na_v homology model (Na_v 1.4) to perform molecular docking studies with 35 saxitoxin analogs, of which 17 belong to the benzoyl-type analogs. These STX analogs have been identified only in *Gymnodinium catenatum* and have not been rigorously studied for lack of standards. Our theoretical results show that the STX analogs bind to the Na_v with equal or higher affinities than STX, the most potent toxin of these analogs. However, the binding affinities (ΔG , kcal·mol⁻¹) *in silico* do not have a linear relationship with the toxin potency obtained experimentally in previous studies. Our simulation is the first *in silico* modeling study achieved with benzoyl-type paralytic toxins on the Na_v pore. This contributes to a better understanding of the theoretical modes of action of the STX analogs.

Keywords: benzoyl-type saxitoxin analogs, *Gymnodinium catenatum*, voltage-gated sodium channel, docking.

IDENTIFICACIÓN DE CEPAS DE *Chattonella* spp. (RAPHIDOPHYCEAE) DEL GOLFO DE CALIFORNIA MEDIANTE MÉTODOS MOLECULARES

Mendoza-Flores, A., Band-Schmidt, C. J.*, González-Acosta, B.*

Instituto Politécnico Nacional – Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas s/n, Av. Instituto Politécnico Nacional Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23090, La Paz, B.C.S.

El género *Chattonella* es un grupo de microalgas que poseen metabolitos secundarios tóxicos que afectan principalmente a los peces. Estas carecen de una estructura rígida que las proteja, haciéndolas frágiles a los métodos tradicionales de preservación y fijación. Aunado a ello, muchas de sus características morfológicas cambian bajo condiciones de estrés, dificultando su identificación y cuantificación por medio de microscopía de luz. Por lo que se utilizaron las regiones 5.8S del ARNr y el gen COI para la identificación a nivel de especie de las cepas y además se desarrollaron sondas específicas para especie a partir de la región 5.8S, ITS y SSU del ARNr para la identificación y cuantificación mediante Hibridación Fluorescente *In Situ* (FISH). Se alinearon las secuencias de cepas del Golfo de California con secuencias del NCBI y se construyeron árboles mediante Neighbor – Joining. Se diseñaron sondas de *Chattonella subsalsa* y *Chattonella marina* a partir de secuencias de la región 5.8S, ITS y SSU del ARNr. La región 5.8S y el gen COI muestran la formación de dos grupos dentro del género; uno formado por la especie *Chattonella subsalsa* y otro que agrupa a *C. marina*, *C. antiqua* y *C. ovata*. La agrupación del grupo *marina/antiqua/ovata* difiere dependiendo de la región que se esté utilizando, con la región 5.8S no se observa la división de subgrupos, mientras que con el gen COI se forman tres subgrupos. Las sondas diseñadas con la región 5.8S para *C. marina* y *C. subsalsa* no hibridaron. Para las sondas diseñadas a partir de la regiones ITS y SSU hubo hibridación pero no fueron específicas a nivel de especie y no se pudo diferenciar entre *C. subsalsa* y *C. marina*, además de que la señal de fluorescencia emitida no fue lo suficientemente fuerte siendo opacada por la autofluorescencia de la clorofila. En el Golfo de California se pueden distinguir dos especies del género *Chattonella subsalsa*, *Chattonella marina* var. *marina* y *Chattonella marina* var. *ovata* mediante secuencias completas de genes, pero al momento de crear sondas específicas no se pueden diferenciar entre las especies; ya que las secuencias no son lo suficientemente variables para distinguir entre especies.

Palabras clave: COI, ARN ribosomal, Hibridación, Neighbor-Joining, *Chattonella*.

IDENTIFICATION OF STRAINS OF *Chattonella* spp. (RHAPHIDOPHYCEAE) FROM GULF OF CALIFORNIA BY MOLECULAR METHODS

The genus *Chattonella* is a group of microalgae that produce toxic secondary metabolites that mainly affect fish. These species lack a rigid structure for protection, being fragile to the traditional fixation and preservation phytoplankton methods. Moreover, many of their morphological characteristics change under stress conditions, causing difficulties in the species identification by light microscopy. For this reason we used the regions 5.8S ribosomal RNA and gen COI for the identification to species level of the strains and developed specific probes from 5.8S, ITS and SSU ribosomal RNA genes for the identification and quantification by fluorescence *in situ* hybridization. The sequences of *Chattonella* strains from the Gulf of California were aligned with sequences of NCBI and clustered with the Neighbor-Joining method. Probes were designed from sequences of *Chattonella marina* and *Chattonella subsalsa* of 5.8S, ITS and SSU rRNA regions. The 5.8S and COI region formed two groups within the genus; one for *C. subsalsa* and another one that grouped *C. marina*, *C. antiqua* and *C. ovata*. The cluster of *marina/antiqua/ovata* differed with the region used with the region 5.8S no subgroups were formed, meanwhile with the gen COI three subgroups were formed. No hybridization was achieved with the probes designed with the 5.8S region for *C. marina* and *C. subsalsa*. With the probes designed from ITS and SSU regions there was hybridization but it was not species specific, and no differentiation was obtained between *C. marina* and *C. subsalsa*, furthermore the fluorescence signal was not strong enough, being shaded by the chlorophyll autofluorescence. In the Gulf of California there are two species from the genus: *Chattonella subsalsa*, *Chattonella marina* var. *marina* and *Chattonella marina* var. *ovata* differentiated by complete gen sequences. At the moment no specific probes could be designed since the sequences are not variable enough to be able to distinguish among species.

Keywords: COI, RNAr, hybridization, neighbor-joining, *Chattonella*.

BALANCE DE NITRÓGENO EN UNA CUENCA MARGINAL DE LA COSTA SURORIENTAL DEL GOLFO DE CALIFORNIA

**Hakspiel-Segura, C.¹, Martínez-López, A.¹, Verdugo-Díaz, G.¹,
Escobedo-Urías, D.²**

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, B.C.S., México. 23096. cristian_hakspiel@yahoo.com

²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral (CIIDIR-IPN, SINALOA). Bulevar Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Col. San Joachin. Guasave, Sinaloa. México. 81100.

Los estudios integrales en torno a las fuentes, rutas y procesos biogeoquímicos que componen y regulan el balance de nitrógeno (N) en ambientes óxico-hipóxicos son escasos en el Golfo de California. En el sistema modelo de Cuenca Alfonso, la asimilación anual de N ponderada a partir de los valores de productividad primaria por radiocarbono fue consistente con la de ambientes altamente productivos (949 kg N Ha⁻¹ año⁻¹). La nitrificación estimada a partir de la tasa “in situ” integrada (100-300m; 251 kg N Ha⁻¹ año⁻¹) y de un valor disponible para la zona eufótica del interior del golfo (204 kg N Ha⁻¹ año⁻¹) constituyó la mayor movilización de N a formas disponibles (~48 % de la demanda). La dinámica de la hidrografía, concentración de nitrato y producción planctónica corroboraron la recurrencia estacional de un giro ciclónico de submesoescala (abril - julio) y su papel como mecanismo principal de ingreso de N nuevo a la zona eufótica (63 kg N Ha⁻¹ año⁻¹) en comparación con otras rutas evaluadas como la fijación de N₂ y la depositación atmosférica de gases/aerosoles (26 y 7 kg N Ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente). Las pérdidas por producción de N₂ vía desnitrificación/ANAMMOX entre 100-300m apenas contribuyeron con 9 kg N Ha⁻¹ año⁻¹, sugiriendo la presencia de inhibidores ambientales, y/o la producción y consumo de formas intermedias (v. gr. N₂O) no cuantificadas. En el balance se estimó un faltante de ~50 % de la demanda de N, el cual podría estar asociado a rutas alternas o al suplemento de sustancias orgánicas.

Palabras clave: Balance de nitrógeno, nitrificación, fijación de N₂, desnitrificación, ANAMMOX

NITROGEN BALANCE IN A MARGINAL BASIN FROM THE SOUTHEASTERN COAST OF THE GULF OF CALIFORNIA

Integral studies about sources, pathways and biogeochemical processes that compose and regulate the balance of nitrogen (N) in oxic-hypoxic environments are scarce in the Gulf of California. In the model system of Alfonso Basin, the annual N uptake derived from the values of primary productivity based on radiocarbon method was consistent with those of highly productive environments ($949 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$). Integrated nitrification rate estimated from the "in situ" incubations (100-300m; $251 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$) and the available value from the euphotic zone in the inner gulf ($204 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$) had the largest mobilization of N to available forms (~48% of demand). The dynamics of hydrography, nitrate concentration and planktonic production corroborated the seasonal recurrence of a submesoscale cyclonic eddy (April to July) and its role as the main mechanism of new N input to the euphotic zone ($63 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$) compared to other assessed pathways as N_2 fixation and atmospheric deposition of gases/aerosols (26 and $7 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$, respectively). Loss of N_2 to the atmosphere via denitrification/ANAMMOX between 100-300m contributed only with $9 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$, suggesting the presence of environmental inhibitors, and/or the unquantified production and consumption of intermediate forms (v. gr. N_2O). In the inventory it was estimated a missing of ~ 50% of the N demand, which might be associated with alternative pathways or with the supplement organic substances.

Keywords: Nitrogen balance, nitrification, N_2 fixation, denitrification, ANAMMOX

FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO EN CUENCA ALFONSO, GOLFO DE CALIFORNIA

Hakspiel-Segura, C., Martínez-López, A., Verdugo-Díaz, G.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita. Cód. Postal 23096. La Paz, B.C.S., México. cristian_hakspiel@yahoo.com

La fijación biológica de nitrógeno (FBN) en la columna de agua representa un aporte de nitrógeno nuevo a los ecosistemas acuáticos. En sistemas costeros del Golfo de California, esta ruta se encuentra pobremente comprendida, sin embargo podría estar estimulada por el prevalente desbalance negativo de nitrógeno. Para corroborar esta hipótesis en la Cuenca Alfonso, Bahía de La Paz, se llevaron a cabo determinaciones de las tasas de FBN mediante el procedimiento isotópico de asimilación de $^{15}\text{N}_2$ y análisis por espectrometría de masas de razones isotópicas. Las muestras de agua para las incubaciones *in situ* fueron obtenidas de 5 profundidades discretas desde superficie hasta 150m, en diferentes periodos hidrográficos entre marzo de 2012 y abril de 2014. Las tasas instantáneas de FBN fluctuaron desde indetectables a $71.61 \text{ mmol N l}^{-1} \text{ h}^{-1}$ y los valores integrados entre $\sim 62 - 2229 \text{ } \mu\text{mol N m}^{-2} \text{ d}^{-1}$. En general, las tasas correspondieron a niveles elevados con respecto a reportes previos para el interior del golfo y otros ecosistemas marinos. Las mediciones por debajo de la zona eufótica (150m) incrementaron entre 1-3,6 veces la estimación del valor integrado de la zona eufótica lo que sugiere la capacidad diazotrófica bajo condiciones de alto contenido de nutrientes e hipoxia. Temporalmente, las tasas mostraron una marcada variabilidad interanual, con una mayor actividad durante los periodos de enriquecimiento por nutrientes en 2014 asociados a la mezcla invernal y a la actividad de un giro ciclónico de submesoescala. Lo anterior es consistente con la suposición de que en ambientes productivos la FBN puede ser una ruta relevante de nitrógeno nuevo que retroalimenta negativamente la remoción ejercida en las zonas de mínimo oxígeno del Pacífico Nororiental Tropical.

Palabras clave: Fijación biológica de nitrógeno, Cuenca Alfonso, método de asimilación de $^{15}\text{N}_2$, hipoxia.

BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION AT ALFONSO BASIN, GULF OF CALIFORNIA

Biological nitrogen fixation (FBN) in the water column represents an input of new nitrogen to aquatic systems. In coastal systems of the Gulf of California, this pathway is poorly understood, however could be stimulated by the prevailing negative nitrogen imbalance. To test this hypothesis in Alfonso Basin, Bay of La Paz, estimations of rates of FBN were carried out through isotopic procedure of $^{15}\text{N}_2$ assimilation and analysis by mass spectrometry of isotopic ratios. Water samples for *in situ* incubations were obtained from 5 discrete depths from surface to 150m, during different hydrographic periods between March 2012 and April 2014. Instantaneous FBN rates ranged from undetectable to $71.61 \text{ mmol N l}^{-1} \text{ h}^{-1}$ and the integrated values between $\sim 62 - 2229 \text{ mol N m}^{-2} \text{ d}^{-1}$. In general, the rates corresponded to elevated levels relative to previous reports for the inner Gulf and other marine ecosystems. Measurements below the euphotic zone (150m) increased between 1 - 3,6 times the estimation of the integrated value of the euphotic zone suggesting the diazotrophic capability under conditions of high nutrient content and hypoxia. Temporarily, rates showed a marked interannual variability, with greater activity during periods of nutrient enrichment in 2014 associated with winter mixing and the activity of a submesoscale cyclonic eddy. This is consistent with the assumption that the FBN in productive environments can be a relevant pathway of new nitrogen which feedback negatively the removal exerted on the oxygen minimum zones of Tropical Eastern North Pacific.

Keywords: Biological nitrogen fixation, Alfonso Basin, $^{15}\text{N}_2$ assimilation method, hypoxia

FOTOACLIMATACIÓN DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN UNA SERIE DE TIEMPO EN LA LAGUNA COSTERA BAHÍA SAN QUINTÍN, B.C. (JUNIO 2006)

Segura-Soto, Y.I., Millán-Núñez, R., Santamaría-Del Ángel, E.M., González-Silvera, A.G.

Posgrado en Oceanografía Costera en el área de ecología del fitoplancton y productividad. Grupo de investigación POPEYE *teams*. Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California (FCM-UABC). Km. 103 carretera Tijuana-Ensenada. Ensenada, B.C. C.P: 22860. Tel: 1745600. yolo.segura@gmail.com

La absorción de luz por el fitoplancton para llevar a cabo la fotosíntesis, depende de los diferentes pigmentos accesorios que lo constituyen y pueda adaptarse a cambios de irradiancia. Es por ello, que el objetivo del presente trabajo fue determinar la fotoaclimatación por medio de la variación de los pigmentos accesorios, el coeficiente específico de absorción ($a^*_{ph}(\lambda)$), así como de las pendientes de las curvas (α^B) de la tasa relativa de transporte de electrones (rETR) y la irradiancia (E) de la comunidad fitoplanctónica en la laguna costera Bahía San Quintín, B.C. Se realizó una serie de tiempo de 6 días en una estación fija en el canal principal de Bahía Falsa, en junio del 2006. Se colectaron muestras de agua superficial cada dos horas durante las horas con luz solar, para la extracción de los pigmentos del fitoplancton y fueron medidos mediante cromatografía líquida de alta precisión (HPLC) y para el análisis del $a^*_{ph}(\lambda)$ se utilizó un espectrofotómetro con esfera integradora. De la misma colecta de agua, se tomó agua para estimar las curvas rETR-E por mediante del fluorómetro portátil de pulso de amplitud modulada (PhytoPAM), y calcular el α^B . Los pigmentos se clasificaron según su función en fotosintéticos (PSC) y fotoprotectores (PPC) estandarizados por la Clorofila a total (ChlaT). Se obtuvo la razón de (PPC/PSC), el índice entre diadinoxantina y diatoxantina para el ciclo de las xantofilas ($ICX_{Ddx \leftrightarrow Dtx}$). La ChlaT presentó concentraciones de 1.5 hasta 3.5 mg m⁻³, aumentando después de mediodía a diferencia del $ICX_{Ddx \leftrightarrow Dtx}$ con valores entre 0.04-0.30 disminuyendo conforme transcurren las horas del día. Los PSC/ChlaT variaron entre 0.16-0.23 siendo mayores al principio y final del día con poca luz, mientras que los PPC/ChlaT presentaron valores entre 0.16 a 0.31 con altas irradiancias. Por consiguiente, la razón PPC/PSC presentó valores >1 con un comportamiento similar al ciclo diurno. El $a^*_{ph}(440)$ varió entre 0.01 a 0.11 m² (mg ChlaT)⁻¹ mientras que $a^*_{ph}(675)$ entre 0.01 y 0.03 m² (mg ChlaT)⁻¹. El $a^*_{ph}(675)$ presentó un patrón de aumentar a bajas irradiancias y a disminuir en mayores irradiancias de luz. El α^B fluctuó entre 0.05 y 0.13 ($\mu\text{mol electrones m}^{-2} \text{s}^{-1}$) (mg ChlaT)⁻¹ ($\mu\text{Em}^{-2} \text{s}^{-1}$)⁻¹ con variaciones pero con una tendencia inversa con la luz en casi todas las horas del muestreo, en algunas horas la disminución del α^B estuvo vinculada con la altas concentraciones de PPC. En conclusión, la aclimatación del fitoplancton se generó de manera rápida a un ambiente con diferentes fluctuaciones de luz durante la serie de tiempo, con una clara fotoprotección a altas irradiancias, lo que

generó un cambio en la proporción de pigmentos accesorios modificando la eficiencia de la absorción de luz.

Palabras claves: Fitoplancton, fotoaclimatación, pigmentos, ciclo de las xantofilas, PhytoPAM.

PHOTO-ACCLIMATION OF PHYTOPLANKTON COMMUNITY DURING A TIME SERIES IN A COASTAL LAGOON SAN QUINTIN BAY, B.C. (JUNE 2006)

Light absorption by phytoplankton using in the photosynthesis depends on the various accessory pigments that constitute and can adapt to changes in irradiance. It is therefore the aim of this study was to determine the photo-acclimation through the variation of accessory pigments, the specific absorption coefficient (a_{ph}^* (λ)) and the slopes of the curves (α^B) of the relative electron transport rate (RETR) and irradiance (E) of the phytoplankton community in the coastal lagoon San Quintin bay. A time series of 6 days was performed at a fixed station in the main channel of False Bay in June 2006. Surface water samples were collected every two hours during sunlight hours, for extraction of phytoplankton pigments and measured by high performance liquid chromatography (HPLC), and a_{ph}^* (λ) using a spectrophotometer with integrating sphere. From the same water collected, water was used to estimate the RETR- E curves using the fluorometer of pulse amplitude modulation (PhytoPAM), and calculate the α^B . The pigments were classified according to their function in photosynthetic (PSC) and photoprotector (PPC) and standardized to the total chlorophyll a (TChla). We calculated the (PPC/PSC) ratio, the ratio of diadinoxantina and diatoxantina for xanthophyll cycle ($ICX_{Ddx \leftrightarrow Dtx}$). The TChla showed concentrations of 1.5 to 3.5 $mg\ m^{-3}$, after noon, different the $ICX_{Ddx \leftrightarrow Dtx}$ with values from 0.04 to 0.30 decreasing during the daylight. The PSC/TChla values were from 0.16 to 0.23 being higher at the beginning and end of the day in low light, while the PPC/TChla had higher values at high irradiances between 0.16 and 0.31. Therefore, the PPC/PSC ratios showed values > 1 with a similar diurnal cycle behavior. The a_{ph}^* (440) ranged from 0.01 to 0.11 $m^2\ (mg\ TChla)^{-1}$ while a_{ph}^* (675) between 0.01 and 0.03 $m^2\ (mg\ TChla)^{-1}$. The a_{ph}^* (675) showed a pattern of increase at low irradiances at and decrease at higher irradiances. The α^B fluctuated between 0.05 and 0.13 $(mol\ electrons\ m^{-2}\ s^{-1})\ (mg\ TChla)^{-1}\ (\mu Em^{-2}\ s^{-1})^{-1}$ with variations but with a reverse trend with light at almost all hours of sampling, in a few hours the decreased of α^B was related with high concentrations of PPC. In conclusion, the phytoplankton acclimation was quickly generated to an environment with different light fluctuations during the time series, showing a clear photo-protection at high irradiances, which resulted in a change in the proportion of accessory pigments modifying the efficiency of light absorption.

Keywords: Phytoplankton, photo-acclimation, pigments, xanthophyll cycle, PhytoPAM.

VARIABILIDAD ESPACIAL DE LOS PRINCIPALES GRUPOS FITOPLANCTÓNICOS EN EL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRÁFICO MAREAR-V, ANÁLISIS POR HPLC

Ponce-Manjarrez, E.J.¹, Varona-Cordero F.¹, Gutiérrez-Mendieta F.J.¹, Hernández-Becerril D.H.²

¹Laboratorio de Ecosistemas Costeros. Universidad Autónoma Metropolitana. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa. CP. 09340, México D.F.,

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. E- mail: erickponcemanjarrez@yahoo.com.mx

En los ambientes marinos el fitoplancton juega un papel fundamental en el funcionamiento del ecosistema, por lo que además de la abundancia de células hay que tomar en cuenta las características cualitativas del fitoplancton para relacionarlo con los factores ambientales. Recientemente, el uso de los pigmentos marcadores ha permitido estimar la abundancia de los grupos fitoplanctónicos de forma rápida y eficaz. El objetivo de este trabajo fue determinar la variación espacial de los principales grupos fitoplanctónicos medidos por cromatografía líquida HPLC en el Pacífico tropical Mexicano. El crucero oceanográfico MareaR-V, se llevó a cabo del 3 al 13 de abril de 2013, en transectos distribuidos en cinco sub zonas: Cabo Corrientes, Manzanillo, Maruata, Lázaro Cárdenas y Acapulco se tomaron datos fisicoquímicos mediante un CTD (Seabird) y se colectaron muestras de pigmentos fotosintéticos. Se efectuó un análisis de correspondencia canónica (ACC) en cada transecto para establecer las correlaciones entre los grupos y las variables ambientales. En Cabo Corrientes en las estaciones cercanas a la costa, se registraron las mayores concentraciones de nutrientes (PO_4 1.06, NH_4 4.08, NO_3 9.23 y SiO_2 9.46 μM respectivamente) y la temperatura mas baja (14.5°C) que se correlacionaron con el grupo de las clorofitas y las bacilariofitas, evidenciando las condiciones de surgencias reportadas para esta zona. En las estaciones oceánicas las haptofitas, cianofitas y dinofitas fueron dominantes siendo las primeras las que se correlacionaron con la fluorescencia (4.66 mg m^{-3}) y aportaron un mayor porcentaje a la clorofila total (Cl_T). Para la bahía de Manzanillo, los grupos presentes en la zona costera fueron las haptofitas, bacilariofitas y dinofitas las cuales se relacionaron con los silicatos ($8.44 \mu\text{M}$), nitratos ($8.27 \mu\text{M}$), ortofosfatos ($0.94 \mu\text{M}$), el oxígeno disuelto (4.81 mg l^{-1}) y la fluorescencia (3.21 mg m^{-3}), quedando las crisófitas y las cianofitas restringidas a la parte oceánica. En la zona oceánica de Maruata, los silicatos y los ortofosfatos se asociaron con las crisofitas y el resto de los grupos se distribuyeron en las estaciones cercanas a la costa, relacionándose con la fluorescencia (4.55 mg m^{-3}), la temperatura (22.85°C) y el oxígeno disuelto (4.69 mg l^{-1}). En el Puerto de Lázaro Cárdenas, las haptofitas y dinofitas se relacionaron con la fluorescencia (5.10 mg m^{-3}) en la estación costera sin embargo, los nutrientes y la salinidad fueron más importantes en la parte oceánica del transecto pero no se relacionaron con ninguno de los grupos. Finalmente en las estaciones costeras del transecto frente a la bahía de Acapulco todos los grupos se relacionaron con los nutrientes (NH_4 -5.96, PO_4 -0.85 y SiO_2 -11.45 μM respectivamente) mientras que su presencia

en las estaciones oceánicas no fue explicada por las variables evaluadas. Se concluye que en las cinco zonas muestreadas, las haptofitas y las bacilariofitas fueron los grupos más importantes ya que fueron los que más se asociaron con los nutrientes y la fluorescencia teniendo así mismo un mayor aporte a la Cl_aT.

Palabras clave: pigmentos, fitoplancton, HPLC, Pacífico tropical, MAREAR.

SPATIAL VARIABILITY OF THE MAIN PHYTOPLANKTONIC GROUPS IN THE MEXICAN TROPICAL PACIFIC DURING MAREAR-V CRUISE, ANALYSIS BY HPLC.

In the marine environment phytoplankton plays a significant role in the functioning of the ecosystem; therefore it is important to consider not only the abundance but also the qualitative characteristics of the phytoplankton in order to be able to relate it with environmental factors. Recently the use of phytoplankton pigments has allowed estimating the abundance of the different phytoplankton pigments in an efficient and fast way. The objective of this work was to determine the spatial variation of the main phytoplankton groups measured by HPLC in the Mexican tropical Pacific. The MAREAR-V cruise was conducted between the 3-13 April of 2013 in transects distributed in five zones: Cabo Corrientes, Manzanillo, Maruata, Lázaro Cárdenas y Acapulco; physicochemical variables were measured in situ with a CTD (Seabird) and samples for pigments were collected. A CC analyses was conducted for each transect to establish the relationships between groups and environmental variables. In Cabo Corrientes in the stations close to the coast, the highest nutrient concentrations (PO_4 1.06, NH_4 4.08, NO_3 9.23 y SiO_2 9.46 μM respectively) and the lowest temperature (14.5°C) were registered and they were correlated with chlorophytes and bacillariophytes indicating the upwelling conditions present in this area. On the oceanic stations haptophytes, cyanophytes and dinophytes dominated the composition being the first group correlated with the fluorescence (4.66 mg m^{-3}) and contributed the most to TChla. In the coastal stations in front of Manzanillo Bay, haptophytes, cyanophytes bacillariophytes and dinophytes were the dominating groups, and were related with silicates (8.44 μM), nitrates (8.27 μM), ortophosphates (0.94 μM), dissolved oxygen (4.81 mg l^{-1}) and fluorescence (3.21 mg m^{-3}); crysophytes and cyanophytes were restricted to the oceanic stations. On the Maruata oceanic area, silicates and phosphates were associated with chrysophytes and the rest of the groups were located in stations close to the coast and were related to fluorescence (4.55 mg m^{-3}), temperature (22.8 °C) and oxygen (4.69 mg l^{-1}). In Lázaro Cardenas, haptophytes and dinophytes were related with fluorescence (5.1 mg m^{-3}), however nutrients and salinity were more important in the oceanic stations but were not related to any group. Finally, in coastal stations located in front of Acapulco Bay, all groups were related with nutrients (NH_4 -5.96, PO_4 -0.85 y SiO_2 -11.45 μM respectively), while its presence in the oceanic stations was not explained by the variables measured. It is concluded that in the five sampled zones haptophytes and bacillariophytes were the most significant groups and were associated with nutrients and fluorescence contributing with a similar percentage to the TChla.

Keywords: Pigments, phytoplankton, HPLC, topical Pacific, MAREAR

COEFICIENTE ESPECIFICO DE ABSORCION DEL FITOPLANCTON Y EL EFECTO PAQUETE EN LA LAGUNA COSTERA BAHÍA SAN QUINTÍN, B. C. (JUNIO 2006)

Segura-Soto, Y.I., Millán-Núñez, R., Santamaría- Del Ángel, E.M., González-Silvera, A.G.

Posgrado en Oceanografía Costera en el área de ecología del fitoplancton y productividad. Grupo de investigación POPEYE *teams*. Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California (FCM-UABC). Km. 103 carretera Tijuana-Ensenada. Ensenada, B.C. C.P: 22860. Tel: 1745600. yolo.segura@gmail.com.

La absorción de la luz en los cuerpos de agua se ve influenciada por las diferentes partículas en suspensión incluyendo el fitoplancton, donde la calidad y cantidad de la luz fotosintéticamente activa (PAR) que se encuentre en el sistema será utilizada en la absorción del fitoplancton para el proceso fotosintético. El aprovechamiento de dicha luz dependerá del contenido de los pigmentos y su estado funcional. Por lo cual, el objetivo de este trabajo fue determinar los factores que afectan las variaciones del coeficiente específico de absorción del fitoplancton ($a_{ph}^*(\lambda)$) y el efecto paquete en la laguna costera Bahía San Quintín, B.C. Se realizó una serie de tiempo de 6 días en junio del 2006 en una estación fija en el canal principal del brazo oeste de la laguna. Se tomaron muestras de agua superficial cada dos horas durante las horas luz del día, para el análisis del coeficiente de absorción del fitoplancton ($a_{ph}(\lambda)$) utilizando un espectrofotómetro con esfera integradora. Posteriormente se calculó el $a_{ph}^*(\lambda)$ dividiendo el $a_{ph}(\lambda)$ entre la concentración de Clorofila a Total (ChlaT) y el efecto paquete en base a la razón $a_{ph}(440/675)$. El $a_{ph}^*(\lambda)$ varió de forma diferente en cada uno de los días y horas de la serie de tiempo. No obstante, el espectro de absorción del fitoplancton presentó una forma con dos máximos en 440 nm y 675 nm, con hombros adicionales en las longitudes de 410, 450, 460 y 480 nm. Solamente en dos situaciones (25 y 27 de junio a las 8:00 hrs) el máximo se presenta a los 400 nm y con una particularidad en los días 23 y 24 de junio a las 10:00 hrs presentando una mayor absorción en el rango de los 450 a los 550 nm. El $a_{ph}^*(440)$ varió entre 0.01 a 0.11 $m^2 (mg ChlaT)^{-1}$ y el $a_{ph}^*(675)$ entre 0.01 y 0.03 $m^2 (mg ChlaT)^{-1}$. El $a_{ph}^*(675)$ tiene un patrón en aumentar a bajas irradiancias y a disminuir en mayores cantidades de luz. La razón $a_{ph}(440/675)$ mantuvo valores menores a 3 en casi toda la serie de tiempo, con un comportamiento inverso con respecto a la irradiancia. La forma y la amplia variabilidad del espectro de absorción en este estudio se generó por la alta concentración de pigmentos (Chlc₂, Chlb, fucoxantina, prasinoxantina, aloxantina y pigmentos fotoprotectores) para contrarrestar las altas irradiancias y favorecer la mejor absorción de luz. Igualmente los pigmentos accesorios especialmente los pigmentos fotoprotectores, fueron los que determinaron el empaquetamiento en las células del fitoplancton, más que por las fracciones de tamaño, ya que la comunidad estuvo bien representada tanto por el micro y nanofitoplancton. Tanto el efecto

paquete como la alta concentración de los pigmentos fueron un factor importante en la variabilidad de la absorción de la luz.

Palabras claves: Coeficiente de absorción, pigmentos accesorios, efecto paquete, fitoplancton.

SPECIFIC ABSORPTION COEFFICIENT OF PHYTOPLANKTON AND PACKAGE EFFECT IN A COASTAL LAGOON SAN QUINTIN BAY, B.C. (JUNE 2006)

The absorption of light in water bodies is influenced by various suspended particles including phytoplankton, where quality and quantity of photosynthetic active radiation (PAR) that is used in the absorption of phytoplankton to the photosynthesis process. The use of this light depends on the content of pigments and their functional status. Therefore, the objective of this study was to determine the factors that affect the variations of specific absorption coefficient of phytoplankton ($a_{ph}^*(\lambda)$) and the package effect in the coastal lagoon San Quintin Bay, B.C. A time series of 6 days in June 2006 was carried out at a fixed station in the main channel of the western arm of the lagoon. Surface water samples were taken every two hours during the light of the day, for the analysis of the absorption coefficient of phytoplankton ($a_{ph}(\lambda)$) using a spectrophotometer with an integrating sphere. Also, we calculated the $a_{ph}^*(\lambda)$ by dividing the $a_{ph}(\lambda)$ with the total chlorophyll *a* (TChl*a*), and effect the package based on the ratio of $a_{ph}(440/675)$. The $a_{ph}^*(\lambda)$ varied differently in each of the days and hours of the time series form. However, the absorption spectrum of phytoplankton maintains a shape with two maxima at 440 nm and 675 nm, with additional shoulders in the wavelengths of 410, 450, 460 and 480 nm. Only in two situations (25 and June 27 at 8:00 pm) the maximum occurs at 400 nm and particularity in 23 and June 24 at 10:00 hrs showed higher absorption in the range 450 to 550 nm. The $a_{ph}^*(440)$ ranged from 0.01 to 0.11 m² (mg TChl*a*)⁻¹ and $a_{ph}^*(675)$ between 0.01 and 0.03 m² (mg TChl*a*)⁻¹. The $a_{ph}^*(675)$ has a pattern of increase at low irradiances and decrease in higher irradiances. The ratios of $a_{ph}(440/675)$ showed lower values to 3 in most of the time series with a reverse behavior with respect to the irradiance. The shape and the wide variability of the absorption spectrum in this study was generated by the high concentration of pigments (Chl*c*₂, Chl*b*, fucoxanthin, prasinoxantina, alloxantin pigments and photoprotector) to prevent the high irradiances and promote better light absorption. Also the pigments accessories specially photoprotector pigment, were those for which the packing phytoplankton cells, rather than fractions in size. The community was well represented by both the micro, nanophytoplankton. Both the package effect and high concentration of pigments were an important factor in the variability of the absorption of light.

Keywords: Specific absorption coefficient, accessories pigments, package effect, phytoplankton.

CLOROFILA *a* Y PIGMENTOS ACCESORIOS FITOPLANCTÓNICOS PRESENTES LA LAGUNA LA MANCHA VER., DURANTE LA BOCA CERRADA, EN 2013

**Cortés-García, F.J., Segura-Soto, Y.I., Ponce-Manjarrez, E.J.,
Varona-Cordero, F., Gutiérrez-Mendieta, F.J.**

Postgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México y el Laboratorio de Ecosistemas Costeros DCBS, UAM-Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, México, C.P. 09340. Email: joelf_1@hotmail.com

En las lagunas costeras uno de los componentes biológicos más importantes es el fitoplancton, el cual está expuesto a la variación de diversos factores como el intercambio mareal por medio de la apertura y cierre de la boca, cambios en los gradientes de salinidad así como competencia por la luz entre otros; es por esto que el fitoplancton ha desarrollado pigmentos accesorios que le permiten adaptarse a distintas condiciones de luz. Estos pigmentos pueden ser empleados para la identificación de los grupos presentes en las lagunas costeras. El objetivo de este trabajo fue el de determinar los pigmentos accesorios de las fracciones de tamaño del fitoplancton de la laguna La Mancha, Ver., durante la época de secas de 2013 durante un periodo de boca cerrada. Se realizó el muestreo en ocho estaciones en donde se midieron parámetros físico-químicos y se colectaron muestras de nutrientes y pigmentos que se analizaron Cromatografía Líquida de Alto Desempeño (HPLC). La temperatura y la salinidad presentaron valores de 25 °C y 10.8 respectivamente. Se llevó a cabo un análisis de regresión lineal para determinar qué pigmento aporta mayor biomasa al total de la clorofila *a* (Cl*a*T). Los nitratos (7.67 µM) y ortofosfatos (1.9 µM) fueron los nutrientes que presentaron las concentraciones más altas. La fracción nano+picofitoplancton fue la que aportó mayor biomasa a la Cl*a*T con un 62.57% en comparación con la fracción microfitoplantónica que aporta el otro 37.42 %. La zeaxantina presenta una correlación lineal negativa con respecto a la Cl*a*T. Se discute la presencia en el interior de la laguna de la DVCl*a* a pesar de que la boca de la laguna se encuentra cerrada; estudios han demostrado que las proclorofitas (DVCl*a*) pueden encontrarse en estos ambientes costeros. En esta época la fracción nano+pico dominó sobre la fracción micro. Las Bacilariofitas (fucoxantina) son predominantes ya que aportan más biomasa a la Cl*a*T. La condición de boca cerrada favorece las condiciones dulceacuícolas en el interior.

Palabras claves: Pigmentos, nano y picofitoplancton, CLAT.

CHLOROPHYLL AND ACCESSORY PHYTOPLANKTON PIGMENTS IN LA MANCHA, VER., COASTAL LAGOON WITH CLOSED MOUTH IN 2013

In coastal lagoons phytoplankton is one of the most important biological components which is exposed to changes in various factors such as tidal exchange through the opening and closing of the mouth, changes in salinity and competition for light among others; in order to adapt to this changing light conditions phytoplankton has developed accessory pigments, which in turn can be used to identify the groups present in coastal lagoons. The aim of this study was to determine the accessory pigments in different phytoplankton size fractions in La Mancha coastal lagoon. In the dry season of 2013 during closed mouth, eight sampling stations were sampled for physicochemical parameters and also samples were taken for nutrients and pigments analysis by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Salinity and temperature values were 10.8 and 25 °C respectively. A linear regression analysis was carried out to determine which pigment contributed more to total chlorophyll a (Chl-a_T). Nitrates (7.67 mM) and orthophosphate (1.9 mM) were the nutrients that presented the highest concentrations. Pico and nanophytoplankton fractions contributed more to Chl-a biomass with 62.57 % in contrast to microphytoplankton fraction that contributed 37.42%. Chl-c₂ was the pigment that had the highest concentration, followed by fucoxanthin which has a greater contribution to Chl-a. Zeaxanthin presented a negative linear correlation to Chl-a_T. We discuss the presence within the lagoon of DVChl-a (Prochlorophytes) even though the mouth of the lagoon is closed. Studies have shown that prochlorophytes (DVChl-a) can be found inside coastal environments. In these seasons the nano+pico fractions dominated over the microphytoplankton fraction. Bacillariophytes (fucoxanthin) are predominant and contributed more to Chl-a. Closed mouth contributes to the establishment of freshwater conditions inside the lagoon.

Keywords: Pigments, nanophytoplankton, picophytoplankton, Chl-a_T.

VARIACION TEMPORAL DEL DINOFLAGELADO *Amphidinium carterae* EN LA BAHÍA DE LA PAZ, GOLFO DE CALIFORNIA

**Gárate-Lizárraga, I.¹, Muñetón-Gómez, M.S.¹, González-Armas, R.¹,
Pérez-Cruz, B.², Díaz-Ortíz, J.A.²**

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Apartado postal 592, La Paz, Baja California Sur 23096, México. IGL es Becario COFAA y EDI. E-mail: igarate@ipn.mx, ²Laboratorio Estatal de Salud Pública "Dr. Galo Soberón y Parra". Blvd. Vicente Guerrero Esq. Juan R. Escudero, Ciudad Renacimiento, Acapulco, Gro., México.

Desde el año 2001 se realiza un programa mensual de monitoreo de microalgas formadoras de florecimientos algales nocivos (FAN) en la Bahía de La Paz. Este programa tiene como objetivo principal el detectar la presencia de microalgas tóxicas o potencialmente tóxicas, así como eventos FAN. Para ello, se colectaron muestras de fitoplancton de botella y de red de 20 μ en una estación fija de muestreo (frente a PEMEX) en la Bahía de La Paz. Las muestras se fijaron con solución de Lugol para su recuento e identificación en un microscopio invertido. Asimismo, se analizaron las muestras de red en vivo para corroborar la identificación de las especies. Los dinoflagelados atecados son el grupo principal que forma FAN en esta bahía. *Amphidinium carterae* es una especie ticoplanctónica que se registró por primera vez en la Bahía de La Paz en diciembre de 2011. A partir de este registro se ha observado a lo largo del año, encontrándose principalmente en los meses de noviembre a abril. *A. carterae* ha ocurrido en un intervalo de temperatura entre 20 y 26°C. Los especímenes presentaron un intervalo de tallas entre 18 y 28 μ m de longitud y de 13 a 18 μ m de ancho ($n = 60$). Las células presentaron un cloroplasto grande, lobulado con un pirenoide central, característico de esta especie. Las densidades de *A. carterae* detectadas durante ese evento variaron de 2.82 a 6.48 $\times 10^4$ céls L⁻¹. Las mayores densidades de *A. carterae* ($> 1 \times 10^6$ céls L⁻¹) se registraron en el mes de enero. Durante el análisis de muestras de fitoplancton vivo se encontraron especímenes de *A. carterae* rodeados por una membrana mucilaginosa. Dentro de estos quistes, las células nadaron una cerca de la otra hasta fusionarse. En la mayoría de los casos había cuatro células de *A. carterae* y en pocos casos 12 y 16 células. Estos quistes hialinos también fueron observados dentro de pelotillas fecales de organismos zooplanctónicos. La presencia de *A. carterae* así como de diatomeas bentónicas (género, *Auliscus*, *Actinopychus*, *Cerataulus*, *Lyrella* y *Paralia*) y dinoflagelados bentónicos (género, *Amphidiniopsis*, *Thecadinium* y *Durinskia*) en las muestras de superficie podrían ser un buen indicador de procesos de mezcla de agua debido a la influencia de los vientos del noroeste. Se ha reconocido a *A. carterae* como un productor de ictiotoxinas poderosas y sustancias hemolíticas, así como también ha sido implicado como un agente causal de ciguatera en humanos. La ocurrencia de FAN de *A. carterae* en la Bahía

de La Paz podría representar un riesgo para la acuicultura y para la salud humana.

Palabras claves: Florecimiento, *Amphidinium carterae*, dinoflagelados ticolanctónicos, quistes hialinos, ictiotoxinas, ciguatera, Golfo de California

TEMPORAL VARIATION OF THE DINOFLAGELLATE *Amphidinium carterae* IN BAHÍA DE LA PAZ, GULF OF CALIFORNIA

A monthly monitoring program of harmful algae bloom (FAN) forming microalgae is performed in Bahía de La Paz since the year 2001. The main objective of this program is to detect the presence of toxic and potentially toxic microalgae as well as HAB events. Bottle and net phytoplankton samples (20 μ) were collected at a fixed sampling station (off PEMEX) in Bahía de La Paz. Phytoplankton samples were fixed with a Lugol's solution and they were counted and identified in an inverted microscope. Live phytoplankton samples were used to corroborate the species identification. Unarmored dinoflagellates are the main HAB forming group in this bay. The tycho planktonic dinoflagellate *Amphidinium carterae* was recorded by the first time on December 2011 in Bahía de La Paz. *A. carterae* has been found through the year, particularly from November to April since this record. This species has occurred in a seawater temperature range from 20 to 26°C. Cells of *A. carterae* ranged from 18 to 28 μ m in length and from 13 to 18 μ m in wide ($n=60$). Specimens of *A. carterae* showed only one chloroplast, multilobed, with a central pyrenoid, which is characteristic of this species. Density values range from 2.82 to 6.48 $\times 10^4$ cells L⁻¹. Highest densities of *A. carterae* ($> 1 \times 10^6$ cells L⁻¹) have been recorded in January. During the analysis of live phytoplankton samples different *A. carterae* surrounded by a mucilaginous membrane were found. Inside these cysts, the cells swam one close to the other until they fusion. In most of the cases four cells of *A. carterae* were observed, and in few cases 12-16 cells were found. These hyaline cysts were also observed inside fecal pellets of zooplanktonic organisms. The presence of *A. carterae* as well as benthic diatoms (genus, *Actinopychus*, *Cerataulus*, *Lyrella* and *Paralia*) and benthic dinoflagellates (genus *Amphidiniopsis*, *Thecadinium* and *Durinskia*) in surface water layer samples could be an indicator of upwelled water due to the northwest winds influence. *A. carterae* has long been recognized as a producer of powerful ichthyotoxins and hemolytic substances, and is implicated as a causative agent in human ciguatera. The occurrence of blooms of *A. carterae* in Bahía de La Paz could represent a risk for aquaculture activities and human health.

Keywords: Bloom, *Amphidinium carterae*, tycho planktonic dinoflagellates, hyaline cysts, ichthyotoxins, ciguatera, Gulf of California.

**EFFECTO DE FACTORES AMBIENTALES Y BIÓTICOS EN EL CRECIMIENTO Y
PERFIL DE TOXINAS PARALIZANTES EN CEPAS DEL DINOFLAGELADO
Gymnodinium catenatum (GRAHAM) DEL PACÍFICO MEXICANO. UNA
REVISIÓN**

**Band-Schmidt, C.J.¹, J.J. Bustillos-Guzmán², F.E. Hernández-Sandoval²,
L.J. Fernández-Herrera¹, D.J. López-Cortés², E.J. Núñez-Vázquez²**

¹ Departamento de Plancton y Ecología Marina. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN), Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S. 23096, México.

² Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, A. C. (CIBNOR), Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S. 23096, México. E-mail: cjband@yahoo.com.

Se cultivaron cepas del dinoflagelado *Gymnodinium catenatum* aisladas del Pacífico mexicano bajo diferentes condiciones de salinidad, proporciones de N:P y temperatura. Los resultados demuestran que las cepas de *G. catenatum* de ésta region toleran un amplio rango de salinidad (de 15 a 40), de proporciones de N:P (de 5.4 a 74.3) y tienen una amplia tolerancia a la temperatura (de 15 a 33° C). Experimentos de pastoreo con el copépodo *Acartia clausi* y el dinoflagelado *Noctiluca scintillans* muestran que ambos depredadores se alimentan activamente del dinoflagelado, sugiriendo que juegan un papel importante en el control poblacional de *G. catenatum*. Además en cultivos mixtos se demostró que en menos de 72 h *Chattonella* sp. desplaza a *G. catenatum*, quizá por efectos alelopáticos. Los resultados sugieren que la salinidad, la proporción de N:P y la temperatura influyen en la tasa de crecimiento y abundancia de *G. catenatum*. Adicionalmente las proporciones de N:P y la temperatura ocasionaron cambios en el perfil de toxinas, particularmente en los análogos decarbamoil y sulfocarbamoil, sin embargo, no se observan cambios en el contenido celular de toxinas. Los resultados muestran que las cepas pueden tolerar un amplio rango de condiciones ambientales sin cambios significativos en el perfil de toxinas, y que *G. catenatum* pudiera estar presente en la columna de agua durante todo el año. Sin embargo, factores bióticos tales como el pastoreo y la alelopatía parecen tener un papel importante en la regulación de la dinámica poblacional de *G. catenatum*, que deben considerarse en estudios ecológicos.

Palabras clave: cultivos, *Gymnodinium catenatum*, toxinas.

EFFECT OF ENVIRONMENTAL AND BIOTIC FACTORS ON THE GROWTH AND PARALYTIC TOXIN PROFILES IN ISOLATES OF *Gymnodinium catenatum* (GRAHAM) FROM THE PACIFIC COAST OF MEXICO. A REVIEW.

Isolates of *Gymnodinium catenatum*, from the Pacific coast of Mexico, were cultivated under different salinities, N:P ratios, and temperatures. *In vitro* studies reveal that *G. catenatum* isolates of this region tolerate a broad salinity range (15 to 40), N:P ratios (5.4 to 74.3), and a wide temperature range (15 to 33° C). Grazing experiments with the copepod *Acartia clausi* and the dinoflagellate *Noctiluca scintillans*, show that both grazers feed actively on the toxic dinoflagellate, suggesting that they play a key role in controlling the population of *G. catenatum*. Additionally, mixed cultures demonstrated that *Chattonella* sp. dominates over *G. catenatum* in less than 72 h, probably due to allelopathic effects. Data suggest that salinity, N:P ratios, and temperature modify growth rate and cell density of *G. catenatum*. Additionally, N:P ratios and temperature cause changes in the toxin profile, particularly the decarbamoyl and sulfocarbamoyl toxins; however, no change in the toxin content in cells were observed. Laboratory experiments established that *G. catenatum* tolerates a wide range of environmental conditions with no major changes in the toxin profile, and that this species could be present in the water column year-round. However, biotic factors, such as allelopathy and grazing seem to play an important role in the bloom dynamics of *G. catenatum*, which should not be overlooked.

Keywords: cultures, *Gymnodinium catenatum*, toxins.

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DEL RADICAL SUPERÓXIDO EN EL GÉNERO *Chattonella* (RAPHIDOPHYCEAE): INFLUENCIA DEL ESTRÉS FÍSICO

Aquino Cruz, A.¹, Band Schmidt, C.J.¹, Zenteno Savín, T.²

¹ IPN-CICIMAR. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apdo. Postal 592, Código Postal 23096, La Paz, B.C.S., México. Email: aldoaqcz@yahoo.com

² CIBNOR. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S., 23096, México.

El género *Chattonella* es reconocido por su ictiotoxicidad y por la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO). El radical superóxido ($O_2^{\bullet-}$) es una ERO y se ha asociado con el potencial nocivo de dicho género. A pesar de que diversas especies de *Chattonella* se encuentran en las costas mexicanas y han causado mortalidad en peces, pocos estudios han revelado su capacidad de producción del $O_2^{\bullet-}$ y la influencia del estrés físico en la producción del radical. Por lo cual, Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) estimar y comparar la producción del $O_2^{\bullet-}$ en cuatro especies de *Chattonella*, y 2) determinar la relación del estrés físico por contacto con respecto a la producción del $O_2^{\bullet-}$ en *Chattonella subsalsa* (considerada en este estudio como la especie con mayor producción de $O_2^{\bullet-}$). Las cepas estudiadas experimentalmente fueron: *Chattonella marina* (México), *C. ovata* (México), *C. antiqua* (Japón) y *C. subsalsa* (Estados Unidos). Se cultivaron *in vitro* en medio GSe-modificado a 24°C, con una salinidad de 34, un fotoperiodo de 12h luz:12h oscuridad y una irradiancia de $\sim 150 \mu\text{moles m}^{-2} \text{s}^{-1}$. El crecimiento experimental de las cepas se realizó por triplicado en matraces (1 L). Se determinó la abundancia, la tasa de crecimiento (d^{-1}), la concentración de $O_2^{\bullet-}$ (método: reducción del Ferricitocromo c), y la peroxidación de lípidos (TBARS). La influencia del estrés físico sobre la producción de $O_2^{\bullet-}$ en *C. subsalsa* se realizó suspendiendo microesferas de ácido poli láctico-co-glicólico en medio GSe-modificado (1L), considerando dos tamaños de micropartículas, 100 y 50 μm , con una densidad de 21 y 206 microesferas mL^{-1} , respectivamente. Las tasas de crecimiento para *C. marina* (0.58 d^{-1}), *C. subsalsa* (0.56 d^{-1}) y *C. antiqua* (0.56 d^{-1}) fueron similares y significativamente mayores que las de *C. ovata* (0.48 d^{-1}). El crecimiento exponencial se asoció con la mayor producción de $O_2^{\bullet-}$ y la mayor peroxidación lipídica en todas las especies. Los resultados mostraron variabilidad interespecífica donde *C. subsalsa* se distinguió por su alta producción de $O_2^{\bullet-}$ y peroxidación lipídica. El estrés físico en *C. subsalsa* indicó que las microesferas de menor tamaño (50 μm) causaron una disminución en la tasa de crecimiento, la producción de $O_2^{\bullet-}$ y en la peroxidación de lípidos. Se discutirán las implicaciones ecológicas del estrés físico en la producción potencial de $O_2^{\bullet-}$ de este grupo de microalgas.

Palabras clave: *Chattonella*, estrés físico, radical superóxido, cultivos.

CAPACITY OF SUPEROXIDE RADICAL PRODUCTION IN THE ICHTHYOTOXIC GENUS *Chattonella* (RAPHIDOPHYCEAE): INFLUENCE OF PHYSICAL STRESS

The genus *Chattonella* is recognized worldwide by its noxious effects on fish. Superoxide radical ($O_2^{\bullet-}$) is a reactive oxygen species (ROS) and has been associated to the ichthyotoxicity of the genus *Chattonella*. Despite the fact that *Chattonella* species have been widely known in Mexican coastal waters and have caused mortality in fish, little is known of the capacity of $O_2^{\bullet-}$ production and the extent of $O_2^{\bullet-}$ production during physical stress. Therefore, the aims of this study were to: 1) estimate and compare the extent of $O_2^{\bullet-}$ production in four *Chattonella* species, and 2) determine the relation between physical stress and $O_2^{\bullet-}$ production in *Chattonella subsalsa* (found in this study as the highest $O_2^{\bullet-}$ producer). Clonal strains of *Chattonella marina* (Mexico), *C. ovata* (Mexico), *C. antiqua* (Japan), and *C. subsalsa* (USA), were grown *in vitro* in GSe-modified media at 24°C; salinity 34, 12 h:12 h L/D photoperiod using an irradiance $\sim 150 \mu\text{moles m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Cell cultures of the strains were carried out in 1 L flasks by triplicate where cell abundance, growth rate, $O_2^{\bullet-}$ production (method: ferricytochrome c reduction), and lipid peroxidation (TBARS) were determined. To assess the effect of physical stress on $O_2^{\bullet-}$ production, poly lactic-co-glycolic microspheres of 50 μm (206 microspheres mL^{-1}) and 100 μm (21 microspheres mL^{-1}) were added and mixed within *C. subsalsa* cell cultures. $O_2^{\bullet-}$ production in cultures was assessed with each microsphere size. Growth rates of *C. marina* (0.58 d^{-1}), *C. subsalsa* (0.56 d^{-1}), and *C. antiqua* (0.56 d^{-1}) were similar and significantly different from those of *C. ovata* (0.48 d^{-1}). $O_2^{\bullet-}$ production and lipid peroxidation had higher values early in the exponential growth phase and the production significantly decreased towards the stationary growth phase. Interspecific variability was found in terms of $O_2^{\bullet-}$ production and lipid peroxidation between *Chattonella* species of which *C. subsalsa* showed the highest values. Physical stress due to microsphere size showed that the smaller the diameter (50 μm) the higher the decrease in growth rates, $O_2^{\bullet-}$ production, and lipid peroxidation. The effect of physical stress on $O_2^{\bullet-}$ production and ecological implications in the genus *Chattonella* will be discussed.

Keywords: *Chattonella*, physical stress, superoxide radical, cultures.

PROLIFERACION DE MICROALGAS EN LAS COSTAS DEL ESTADO DE GUERRERO (DICIEMBRE 2013 - ABRIL 2014)

Pérez-Cruz B.¹, Díaz-Ortiz J. A.¹, Garibo-Ruiz D.¹, Mata-Díaz M. A.¹, Godoy-Galeana, E., Gárate-Lizárraga I.²

¹Laboratorio Estatal de Salud Pública “Dr. Galo Soberón y Parra”. Blvd. Vicente Guerrero Esq. Juan R. Escudero, Ciudad Renacimiento, Acapulco, Gro., México.

²Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C. Sur. IGL es becario COFAA y EDI. lesp_toxicologia@hotmail.com.

El estado de Guerrero cuenta con 522 km de litoral, por lo que la proliferación de microalgas es frecuente. Es por ello que forma parte del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos. Como parte de este programa se realizan monitoreos de microalgas formadoras de florecimientos algales nocivos (FAN) y de toxinas paralizantes en moluscos bivalvos desde 1991. Las especies tóxicas más recurrentes han sido los dinoflagelados: *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* y *Cochlodinium polykrikoides*. En menor proporción se han reportado FAN de *Tripos balechii* y *Akashiwo sanguinea*. Se tienen 9 sitios de muestreo para la Costa Grande, 5 para la Costa Chica y 16 para Acapulco. Los monitoreos se realizaron de manera directa y con red fitoplanctónica con el objetivo de identificar y cuantificar microalgas formadoras de FAN y productoras de toxinas. Las muestras se analizaron utilizando una cámara de Sedgewick-Rafter y un microscopio invertido con contraste de fases (Axiover 40 C). Durante el periodo diciembre 2013 a Abril 2014 se recibieron un total de 224 muestras de agua de mar de la Jurisdicción sanitaria (JS) 07 Acapulco, 90 muestras de la J.S. 05 Costa Grande y 30 muestras de la JS 06 Costa Chica. Se determinó la toxicidad en moluscos bivalvos mediante el método de bioensayo ratón. Los resultados muestran que en Acapulco se registró *P. bahamense* var. *compressum* en diciembre de 2013 con densidades de 45×10^3 cél/L y en abril de 2014 se reportó una proliferación de *L. polyedrum* con densidades de 6×10^6 céls/L co-ocurriendo con las especies: *G. catenatum*, *A. sanguinea*, *Gyrodinium spirale*, *T. balechii*, *Prorocentrum micans* y *Dinophysis caudata* entre otras. En la región de la Costa Chica se reportaron densidades de 5×10^6 céls/L de *L. polyedrum*, mientras que en Costa Grande se registraron las microalgas tóxicas *P. bahamense* var. *compressum* (20×10^3 céls/L) y *G. catenatum* (181×10^3 céls/L). Aunque los resultados para toxinas paralizantes rebasaron lo permitido por la NOM 242-SSA1-2009 (80 µg de STX/100 g de molusco), no se reportaron casos de intoxicación. La presencia de toxinas paralizantes en moluscos bivalvos estuvo asociada principalmente a *P. bahamense* var. *compressum* y *G. catenatum*.

Palabras clave: proliferación, microalgas, dinoflagelados, toxicidad, monitoreos.

MICROALGAE PROLIFERATION AROUND COASTS OF GUERRERO STATE (DECEMBER 2013-APRIL 2014)

The state of Guerrero has around 522 km of coast, so the natural events on microalgae proliferations are common. For this reason it is part of the Mexican Health Program for shellfish products. As a part of this program from 1991 this program encourages a monitoring of harmful algae blooms (HAB) and the presence of paralytic toxins that can be accumulated into the digestive glands of shellfish products. At the last day the most frequency presence of toxic microalgae are the dinoflagellates: *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*, *Cochlodinium polykrikoides*. Additionally, with a lower frequency of HAB by *Tripos balechii* and *Akashiwo sanguinea* was reported. In order to perform the monitoring program 9 sampling sites for Costa Grande and 16 sampling sites for Acapulco were established. Seawater samples were collected directly and using a phytoplankton red, because is important identify and quantify the microalgae producers of toxins. Samples were settled in counting cell chambers Sedgewick-Rafter under an inverted microscope (Axiover 40C). Samplings were performed from December 2013 to April 2014 with a total of 90 samples for health district (HD) 05 Costa Grande and 30 samples for HD 06 Costa Chica. The results for Acapulco shown the presence of *P. bahamense* var. *compressum* during December 2013 with densities of 45×10^3 and in April 2014 was reported a proliferation of *L. polyedrum* with a density of 6×10^6 cell/L co-occurring with other species: *G. catenatum*, *A. sanguinea*, *Gyrodinium spirale*, *T. balechii*, *Prorocentrum micans* y *Dinophysis caudata*. In the region of Costa Chica was reported *L. polyedrum* with a density of 5×10^6 cell/L, while in Costa Grande toxic microalgae such as *P. bahamense* var. *compressum* (20×10^3 cell/L) and *G. catenatum* (181×10^3 cell/L) were reported. Although the results for paralytic toxins were higher than the maximum permitted level established by the NOM 242-SSA1-2009 (80 μ g of STX/100 g mussel meat), not human intoxication cases were reported. The presence of paralytic toxins in marine bivalves was linked mainly to *P. bahamense* var. *compressum* y *G. catenatum*.

Keywords: Proliferation, microalgae, dinoflagellates, toxicity, monitoring.

PRESENCIA DE *Gymnodinium catenatum* Y *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* EN LAS COSTAS DE ACAPULCO DURANTE 2010-2014

**Garibo-Ruiz D.¹, Gárate-Lizárraga I.², Pérez-Cruz B.¹, Mata-Díaz M. A.¹,
Godoy-Galeana E.¹, Díaz-Ortiz J. A.¹**

¹Laboratorio Estatal de Salud Pública “Dr. Galo Soberón y Parra”. Blvd. Vicente Guerrero Esq. Juan R. Escudero, Ciudad Renacimiento, Acapulco, Gro., México.

²Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C. Sur. IGL es becario COFAA y EDI. lesp_toxicologia@hotmail.com

Los florecimientos algales nocivos (FANs) son eventos naturales que han ocurrido a lo largo de la historia, consistiendo en proliferaciones de algas microscópicas. Estas proliferaciones pueden ser perjudiciales debido que algunas de estas microalgas son productoras de toxinas que pueden afectar al humano a través de la cadena alimenticia. *Gymnodinium catenatum* y *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* son potentes productores de saxitoxina (STX). Esta toxina es acumulada en las glándulas digestivas de los productos bivalvos. El consumo de moluscos contaminados por saxitoxina puede resultar en una intoxicación paralizante por mariscos (IPM). Por lo tanto, en Acapulco programas de monitoreo fueron establecidos con la finalidad de proteger del consumo de productos bivalvos contaminados. El muestreo cubre una zona importante en la extracción de productos bivalvos, con un total de 16 puntos de muestreo de agua de mar colectada de manera directa para la identificación y cuantificación de microalgas tóxicas. Las muestras se analizaron utilizando una cámara de Sedgewick-Rafter y un microscopio invertido con contraste de fases (Axiover 40 C). El presente trabajo refleja los resultados más importantes sobre la distribución y proliferación de *Gymnodinium catenatum* y *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* durante el periodo 2010-2014. Como resultado relevante de estos 5 últimos años de estudio fue que la más alta población de *Gymnodinium catenatum* se presentó en el 2013 (con una densidad celular de: 272×10^4 cel/L). Respecto a la abundancia de *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* fue en el año 2010 (con una densidad celular de: 1462×10^3 cell/L). Resultados complementarios por bioensayo con ratón mostraron que no siempre las muestras de bivalvos son positivas al relacionarse con los periodos de los resultados elevados de microalgas tóxicas. Sin embargo, esto puede ser explicado por el hecho que la toxina se acumula en los bivalvos marinos y detectarse después de que se ha ocurrido un importante florecimiento de fitoplancton tóxico.

Palabras claves: *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*, abundancia, saxitoxina e intoxicación paralizante por mariscos.

***Gymnodinium catenatum* AND *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*
DYNAMICS PRESENCE IN ACAPULCO COASTS DURING 2010-2014**

Harmful algae blooms (HAB) are natural events consisting of proliferations of microscopic algae that have occurred over the history. These proliferations may be harmful since some of these microalgae may produce toxins that affect humans through the food chain. *Gymnodinium catenatum* and *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* are potent producers of saxitoxin (STX). This toxin is accumulated in the digestive glands of marine bivalves. The consumption of shellfish contaminated by STX may result in paralytic shellfish poisoning (PSP). Therefore, monitoring programs in Acapulco were established due to the serious human health with the aim to protect the consumers of contaminated shellfish products. Our sampling location covers the most important marine bivalves harvesting area, with 16 sampling sites of seawater collected by directly for toxic microalgae identification and quantification. Samples were settled in counting cell chambers Sedgewick-Rafter under an inverted microscope (Axiover 40C). This work reflected the most important results about the presence and distribution of *Gymnodinium catenatum* and *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* during 2010-2014. As a relevant result of the last five years reflected that *Gymnodinium catenatum* population in 2013 (with a cell density of: 272×10^4 cell/L) was larger than in other four years. Regarding *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* abundance was higher in 2010 (with a cell density of: 1462×10^3 cell/L). Complementary results by mouse bioassay show that no always positive shellfish samples were related with the period of the higher toxic microalgae abundances. Nonetheless, it could be explained by the fact that the toxin accumulation in marine bivalves is after the occurrence a toxic phytoplankton bloom.

Keywords: *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*, abundance, saxitoxin and paralytic shellfish poisoning.

CURVAS DE CRECIMIENTO, FORMACIÓN DE CADENAS Y ANÁLISIS DE TOXINAS, CON ÉNFASIS EN LOS ANÁLOGOS TIPO BENZOIL, DE TRES AISLADOS DE *Gymnodinium catenatum* (GRAHAM) DE COSTAS MEXICANAS

Durán-Riveroll, L.M.¹, Band-Schmidt, C.J.¹, Bustillos-Guzmán, J.J.², Vale, P.³

¹ Departamento de Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas–Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B. C. S. 23096, México. Correo electrónico: lduran@alumno.ipn.mx, lduran@awi.de

² Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita La Paz, B.C.S. 23096, México.

³ Instituto Nacional dos Recursos Biológicos-IPIMAR, Avenida de Brasília s/n, 1449-006 Lisbon, Portugal

En este estudio se analizaron las curvas de crecimiento, la formación de cadenas y los extractos de tres aislados del dinoflagelado *Gymnodinium catenatum* del Pacífico mexicano para estudiar la composición y variación de las toxinas durante su crecimiento. Los análisis de toxinas paralizantes incluyeron a los análogos tipo benzoil. El presente trabajo se ha enfocado al estudio de estos análogos; a su identificación en aislados del Golfo de California (Bahía de La Paz, en Baja California Sur) y del Pacífico mexicano (Puerto Lázaro Cárdenas, Michoacán) y a lo largo de las fases de crecimiento, en dos medios de cultivo. Se comparó la tasa de crecimiento y la producción de cadenas de los aislados en ambos medios, así como la biomasa máxima obtenida. Los análisis de toxinas, tanto hidrofílicas como tipo benzoil se llevaron a cabo por cromatografía de líquidos de alta resolución acoplada a un detector de fluorescencia (HPLC-FLD). Nuestros resultados mostraron la presencia de toxinas tipo benzoil en los tres aislados, los dos medios y durante todas las etapas del cultivo. Se observaron variaciones relacionadas con el medio de cultivo y el aislado. Estos resultados generan la oportunidad de conocer a mayor detalle el metabolismo de toxinas paralizantes en *G. catenatum*.

Palabras clave: análogos tipo benzoil, cultivos, *Gymnodinium catenatum*, toxinas paralizantes.

GROWTH CURVES, CHAIN FORMING AND TOXIN ANALYSIS, WITH EMPHASIS ON BENZOYL ANALOGS, IN THREE ISOLATES OF *Gymnodinium catenatum* (GRAHAM) FROM MEXICAN COASTS

In this study, we analyzed the growth curves, chain formation and paralytic toxin extracts from three isolates of the dinoflagellate *Gymnodinium catenatum* from the Mexican Pacific in order to study the composition and variation of their toxins during their growth. The analyses included the benzoyl analogs. This work is focused in the study of these analogs: their identification in isolates from the Gulf of California (Bahía de La Paz, B.C.S.) and the Mexican Pacific (Puerto Lázaro Cárdenas, Michoacán), during all the culture stages, and in two different culture media. The growth rate, chain forming and maximum biomass were compared between isolates and media. Toxin analyses, hydrophilic and benzoyl-type toxins, were performed by high performance liquid chromatography with fluorescence detection (HPLC-FLD). Our results show the presence of these toxins in the three isolates, in both culture media and during all culture stages. These results generate the opportunity to understand with a higher detail the metabolism of paralytic toxins in *G. catenatum*.

Keywords: benzoyl-type analogs, cultures, *Gymnodinium catenatum*, paralytic toxins.

SESIÓN DE PRESENTACIONES ORALES MARTES 26 DE MAYO 2015

¡PLANCTON! DE LA DIVULGACIÓN A LA EDUCACIÓN NO FORMAL

**Pacheco-Chávez, M.R.¹, Esqueda-Escárcega, G. M.¹,
Hernández-Alfonso, J.R.¹**

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Departamento de Plancton y Ecología Marina. Ave. I.P.N. s/n Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, B.C.S. C.P. 23090.

Como biólogos y divulgadores de la ciencia comprometidos con la sociedad, consideramos importante dar a conocer nuestro quehacer científico, sobre “El Plancton Marino”. Los mares que rodean la península de Baja California están sustentados por una gran productividad donde un componente significativo es el plancton, base de la vida marina; sin embargo las personas tienen poco o nulo conocimiento de él. Desde el año 2007 hemos participado en diferentes proyectos para enseñarlo, entre ellos el Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación visitando escuelas y albergues escolares en distintos municipios de B.C.S.; semanalmente recibimos escuelas primarias y jardines de niños como parte del Programa de visitas guiadas “Asómate a la Biodiversidad Marina en CICIMAR”, en colaboración con la SEP y el COSCyT; participamos en la semana de Ciencia y Tecnología. Contamos con presentaciones orales para diferentes niveles educativos así como videos y esquemas, entre otros materiales que hemos generado; utilizamos microscopios y estereomicroscopios para la observación de plancton vivo y preservado, así como material oceanográfico para su conocimiento. En el año de 2014 recibimos en el CICIMAR a 13 escuelas primarias y 4 jardines de niños y visitamos 15 escuelas y 15 albergues escolares. Gracias a esta labor, hemos logrado despertar la curiosidad de la sociedad sobre la importancia que tiene el plancton y hemos conseguido crear conciencia para no contaminar las playas y mares.

Palabras Clave: Plancton marino, educación no formal, sociedad

¡PLANKTON! FROM OUTREACH TOWARD NON-FORMAL EDUCATION

As biologists and popularizers of science committed to society, we consider it important to present our scientific work on "The Marine Plankton". The seas around the peninsula of Baja California are supported by high productivity where a significant component is plankton, the basis of marine life; however people have little or no knowledge of it. Since 2007 we have participated in different projects to teach, including the Program Approach to Education Science visiting schools and boarding schools in different municipalities of BCS; every week we received primary schools and kindergartens as part of the program of guided "Look out tNhe Marine Biodiversity in CICIMAR" in collaboration with the SEP and COSCyT visits; participate in Week of Science and Technology. We have oral presentations for different educational levels as well as videos and diagrams, and other materials that we have generated; use and stereo microscopes for viewing live and preserved plankton and oceanographic equipment for your knowledge. In 2014 we received at the CICIMAR to 13 primary schools and 4 kindergartens and visited 15 schools and 15 school hostels. Thanks to this work, we have managed to arouse the curiosity of society about the importance of plankton and we managed to create awareness to avoid polluting the beaches and seas.

Keywords: Marine plankton, non-formal education, society

ANÁLISIS CLADÍSTICO BASADO EN CARACTERES MORFOLÓGICOS DE ESPECIES SELECTAS DE DINOFLAGELADOS DINOPHYSOIDES

Esqueda-Lara K.¹, D.U. Hernández-Becerril², M. Hoppenrath³

¹Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste, Villahermosa, Tabasco, México, ²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., México, ³Senckenberg am Meer, German Centre for Marine Biodiversity Research, Südstrand 44, D-26382 Wilhelmshaven, Alemania.

En este trabajo se pretende conocer las relaciones filogenéticas de especies de Dinophysoides, siguiendo un enfoque cladístico con caracteres morfológicos, aunque faltan muchos detalles microscópicos, sobre todo en microscopía electrónica. Se utilizaron muestras de red colectadas en costas del Pacífico tropical mexicano y el Golfo de México. Se estudió la morfología de las especies *Amphisolenia globifera*, *Dinophysis acuta*, *D. argus*, *D. fortii*, *D. caudata*, *D. hastata*, *D. phalacromoides*, *D. pusilla*, *D. schuettii*, *Histioneis remora*, *Methaphalacroma skogsbergii*, *Ornithocercus magnificus*, *Oxyphysis oxytoxoides*, *Phalacroma rotundatum*, *P. porodictyum*, *P. doryphorum*, *P. cuneus*, *P. rapa*, *P. turbineum* y *Pseudophalacroma nasutum* por medio de microscopía de luz y electrónica de barrido, y se utilizó la información de la literatura de cuatro especies bentónicas del género *Synophysis*: *S. grandis*, *S. stenosoma*, *S. canaliculata* y *S. microcephala*; *Prorocentrum micans* fue usado como grupo externo. Se presentan dos árboles de consenso estricto, que muestran en su posición basal a *Prorocentrum micans* y *Amphisolenia globifera*. El grupo interno queda dividido en dos clados: el primer clado del árbol de peso a priori está formado por *Metaphalacroma skogsbergii*, *Sinophysis* spp y *Pseudophalacroma nasutum*, pero en el árbol de peso sucesivo *Pseudophalacroma nasutum* está ausente. El segundo clado incluye a su vez dos subclados: en el caso del árbol de consenso estricto de peso a priori, *Phalacroma* spp y *Oxyphysis oxytoxoides* están relacionados en un subclado, mientras que en el árbol de consenso estricto de peso sucesivo el subclado lo forma *Phalacroma* spp., *Oxyphysis oxytoxoides* y *Pseudophalacroma nasutum*. El último clado, en ambos casos, incluye *Ornithocercus* spp., *Histioneis* spp. y *Dinophysis* spp.

Palabras clave: cladística, dinoflagelados, Dinophysales, filogenia, fitoplancton.

MORPHOLOGY BASED CLADISTIC ANALYSIS OF SELECTED DINOPHYSOID DINOFLAGELLATE SPECIES

In order to explore the phylogenetic relationships of Dinophysoid species, a morphology-based cladistic approach was followed in this study, although many microscopical details are still lacking, especially by SEM. Net phytoplanktonic samples from coasts of the Mexican Pacific and the Gulf of Mexico were used. Two strict consensus trees are presented: weighted strict consensus tree and reweight consensus tree. Both trees showed *Prorocentrum micans* and *Amphisolenia globifera* in basal position. The ingroup is divided into two clades: the first clade of the weighted strict consensus tree is formed by *Metaphalacroma skogsbergii*, *Sinophysis* spp and *Pseudophalacroma nasutum*, but in the reweighted strict consensus tree *Pseudophalacroma nasutum* is not in this clade. The second clade includes in turn two clades: in the case of weighted strict consensus tree *Phalacroma* spp. and *Oxyphysis oxytoxoides* are related in a subclade, whereas in reweighted strict consensus tree the clade has *Phalacroma* spp., *Oxyphysis oxytoxoides* and *Pseudophalacroma nasutum*. The last clade in both trees includes *Ornithocercus* spp., *Histioneis* spp. and *Dinophysis* spp.

Keywords: cladistics, dinoflagellates, Dinophysales, phylogeny, phytoplankton.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE *Nannochloropsis oculata* PARA LA OBTENCIÓN DE CEPAS CON MAYOR CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS

**Moha-Leon, J.D.¹, Pérez-Legaspi, I.A.¹, Ortega-Clemente, L.A.¹,
Pérez-Rostro, C. I.¹, Rios-Leal, E.²**

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Boca del Río. Carr. Veracruz-Córdoba Km. 12, Boca del Río, Veracruz, México. C.P. 94290. ²Departamento de Biotecnología y Bioingeniería/Central Analítica. CINVESTAV-IPN. Unidad Zacatenco. México, D.F. C.P.07360. capricornio_1922@hotmail.com

La biomasa microalgal con altos contenidos de lípidos y ácidos grasos suele obtenerse mediante condiciones de cultivo en estrés, limitando su crecimiento y aumentando los costos de producción. Sin embargo, es posible obtener cepas con mejor perfil bromatológico mediante estrategias de mejoramiento genético. El objetivo de este estudio consideró el aumento en la síntesis de ácidos grasos mediante un programa de mutación-selección en *Nannochloropsis oculata*. Se determinaron el perfil bromatológico, lípidos totales y ácidos grasos al inicio y final del ensayo. El bioensayo comprendió la exposición de la microalga a luz UV como agente mutágeno en diferentes tiempos (30-120 m) probando distintas densidades (1×10^5 , 5×10^5 , 2.5×10^6 cel/ml), seleccionando las colonias más resistentes; posteriormente fueron expuestas al herbicida Quizalofop como agente selectivo; recuperando las colonias con mayor sobrevivencia. El 85% de mortandad en la microalga expuesta a UV se registró a 120 min para 1×10^5 cel/ml. Las cepas sobrevivientes fueron expuestas a Quizalofop, donde dos cepas fueron menos sensibles al herbicida mostrando mayor contenido de lípidos totales y ácidos grasos. Además, el perfil bromatológico mostró diferencias en el contenido de carbohidratos, proteínas y pigmentos en la microalga expuesta al programa de selección-mutación que la cepa no sometida a este proceso. El programa de selección-mutación usado en este estudio permite obtener cepas de *N. oculata* con mayor contenido lipídico y de ácidos grasos, como estrategia de mejoramiento genético con potencial en la industria acuícola como alimento vivo.

Palabras claves: Microalgas, Ácidos grasos, Mutación-selección, Quizalofop

IMPROVEMENT GENETIC OF *Nannochloropsis oculata* FOR OBTAINING STRAINS WITH INCREASED FATTY ACID

The microalgal biomass higher in lipids and fatty acids usually obtained by cultivation conditions under stress, limiting its growth and increasing the production costs. However, it is possible to obtain better bromatological strains using breeding genetic strategies. The objective of this study considers the increase in fatty acid synthesis by a mutation-selection program in *Nannochloropsis oculata*. We performed the bromatological profile, total lipids and fatty acids at the beginning and the concluding of the experiment. The bioassay involving the exposure to UV light as a mutagenic agent at different times (30-120 m) testing several algal densities (1×10^5 , 5×10^5 , 2.5×10^6 cells/ ml), choosing the resistant colonies; subsequently were exposed to the herbicide Quizalofop as a selective agent; and recovering the microalgal colonies with greater survival. The 85% mortality in the microalgae exposed to UV for 120 min at 1×10^5 cells/ ml was recorded. The survival strains were exposed to Quizalofop, as a result two strains showing less sensitivity to the herbicide, displaying higher content of total lipids and fatty acids. In addition, the bromatological profile showed differences in the carbohydrates, proteins and pigments contents in the microalgae exposed to the mutation-selection assay than the strain not subjected to this protocol. The mutation-selection assay used in this study allows obtaining better *N. oculata* strains with higher lipid and fatty acids as a breeding strategy with potential in the aquaculture industry as live food.

Keywords: Microalgae, Fatty acids, Mutation-selection, Quizalofop

CONTRIBUCION DE COCOLITOS AL FLUJO DE CaCO₃ EN TRAMPA DE SEDIMENTOS, EN ENSENADA, NW DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA

**García-Romero, F.J.¹, Cortés, M. M.Y.², Aguirre-Bahena, F.¹,
Lara-Lara, R.³, Bollmann, J.⁴**

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Oceanología. Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México. E-mail: fjgarcia87@hotmail.com

²Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México

³Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918. Zona Playitas. C. P. 22860, Ensenada, B.C. México.

⁴Department of Earth Science University of Toronto, 22 Russell St, Toronto, Ontario Canada M5S 3B1.

Con la finalidad de conocer la contribución de los cocolitos al flujo de CaCO₃ total se analizó el material colectado por una trampa de sedimentos de serie de tiempo (Technicap® PPS 3/3) instalada a 300m de profundidad en una zona adyacente a Ensenada. Esta área se caracteriza por estar marcadamente influenciada por procesos de surgencias costeras. Se recuperaron once muestras con una resolución de colecta de 17 días (del 1° de abril al 15 de octubre de 2012). Un décimo de cada muestra fue utilizado para el análisis de cocolitos. Para ello se digitalizaron 16500 imágenes (resolución 3000x) con un Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) Zeiss Supra VP55. Los cocolitos fueron identificados y contados para obtener los flujos de CaCO₃. Para conocer el aporte de CaCO₃ por cocolitos (<63 µm) y otros organismos calcáreos como foraminíferos (>63 µm) se analizó, otra fracción por coulometría. Se registraron 32 especies de cocolitos, las más abundantes fueron *Emiliana huxleyi* tipo A, *Gephyrocapsa oceanica* ecuatorial, *E. huxleyi* tipo B y *G. oceanica* large. Estas dos especies y sus morfotipos contribuyeron con el 74% del flujo de CaCO₃. En general, el flujo total registró un máximo de 1539 X10⁶ cocolitos m⁻² d⁻¹ a finales de julio y principios de agosto, un mínimo de cero a finales de agosto-principios de septiembre y un promedio de 1028 X10⁶ cocolitos m⁻² d⁻¹. Los resultados de coulometría muestran que la fracción <63 µm (cocolitos) es la que más CaCO₃ aporta (80% en promedio) en comparación con la fracción >63 µm (foraminíferos y otros) de aporte al flujo total de CaCO₃. El flujo máximo en la fracción >63 µm fue de 490 mg m⁻² d⁻¹ en abril, el mínimo fue de 18 mg m⁻² d⁻¹ en julio-agosto y el promedio fue de 278 mg m⁻² d⁻¹ ± 170 Des-Est. Por otro lado, la fracción <65 µm mostró un máximo de 356. mg m⁻² d⁻¹, un mínimo de 46 mg m⁻² d⁻¹ y un promedio de 240 mg m⁻² d⁻¹ ± 113.65 Des-Est. La mayor contribución de CaCO₃ corresponde a cocolitos, siendo las especies más calcificadas las que contribuyen en mayor medida (*Calcidiscus leptoporus*, *Helicosphaera carteri*, *G. oceanica* ecuatorial, *E. huxleyi* tipo a y *G. oceanica* larga). El aporte de CaCO₃ de cocolitos al flujo total del carbonato (2781 mg m⁻² d⁻¹) alcanzó hasta del 80% y el 20% restante por otros grupos (*p.ej.* foraminíferos).

Palabras clave: Flujo de cocolitos, flujo de CaCO₃, trampa de sedimentos, Ensenada Baja California.

COCCOLITH CONTRIBUTION TO CaCO₃ FLUX IN SEDIMENT TRAP, OFF ENSENADA, NORTHWEST BAJA CALIFORNIA PENINSULA

In order to determine the coccolith contribution to the total CaCO₃ flux a time series sediment trap, (Technicap® PPS 3/3), was installed at 300m depth off the coast of Ensenada. This area is characterized by being markedly influenced by coastal upwelling processes. Eleven samples were recovered with a resolution of 17 days (April 1 to October 15, 2012). One tenth of each sample was used for analysis of coccoliths. A total of 16,500 images at 3000x resolution, obtained using a Scanning Electron Microscope (SEM) Zeiss Supra VP55, were digitized and the coccoliths identified and counted to quantify the fraction of total CaCO₃ flux attributable to coccoliths. To study the relative contribution of CaCO₃ by coccoliths (<63 μm), and other calcareous organisms such as foraminifera (> 63 μm), an equal aliquot of the trap material was analyzed by coulometry. In total, thirty-two species of coccoliths were recorded, the most abundant being *Emiliania huxleyi* type A, *Gephyrocapsa oceanica* equatorial, *E. huxleyi* type B and *G. oceanica* large. These two species and their morphotypes contributed 74% of the total coccolith related CaCO₃ flux. The total flux of coccoliths was a maximum of 1539 X10⁶ m⁻² d⁻¹ in late July-early August, a minimum of zero in late August-early September, with an average of 1028 m² d⁻¹ X10⁶ m⁻² d⁻¹. Coulometry results show that the principal contribution to the total CaCO₃ flux was by coccoliths (<63 μm), 80% on average, with foraminifer's and others (>63 μm) comprising the remainder. The maximum flux in the >63 μm fraction was 490 mg m⁻² d⁻¹ in April and the minimum was 18 mg m⁻² d⁻¹ in July-August averaging 170 mg m² d⁻¹, SD=278. The fraction of the flux attributed to the <65 μm group reached a maximum of 356 mg m⁻² d⁻¹, a minimum of 46 mg m⁻² d⁻¹, with an average of 240 mg m⁻² d⁻¹, SD=114. The primary coccolith contributors to the CaCO₃ flux were the most calcified species such as *Calcidiscus leptoporus*, *Helicosphaera carteri*, *G. oceanica* equatorial, *E. huxleyi* type A and *G. oceanica* Large. The total CaCO₃ flux, (2781 mg m² d⁻¹) on average, was comprised of 80% coccoliths with the remaining 20% contributed by other groups (eg foraminifera).

Keywords: Coccoliths flux, CaCO₃ flux, sediment trap, Ensenada Baja California.

VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA BIOMASA Y PRODUCCIÓN FITOPLANCTÓNICAS FRENTE A CABO SAN LÁZARO Y CABO SAN LUCAS, B.C.S.

Ortiz-Ahumada, J.C.*, Álvarez-Borrego, S.

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.
Carretera Ensenada-Tijuana 3918, Zona Playitas, 22860 Ensenada, B.C.
*jcortiz@cicese.edu.mx

La biomasa fitoplanctónica y la productividad primaria son las variables que determinan la fertilidad de los ecosistemas marinos. Los nutrientes estimulan el crecimiento del fitoplancton y son abundantes en zonas de surgencias. El Sistema de la Corriente de California (SCC) es un área transicional muy grande donde convergen varias masas de agua, con zonas muy productivas debido principalmente a eventos de surgencia costera. El presente trabajo tiene como objetivo describir la variación estacional e interanual de la biomasa y productividad fitoplanctónicas, en dos zonas del sur del SCC. Con la comparación entre las dos se puede inferir los posibles agentes forzantes de estas variaciones. Las dos zonas son: frente a Cabo San Lázaro (CSLa) y frente a Cabo San Lucas (CSLu). Se utilizaron composiciones mensuales de temperatura superficial del mar (TSM_{sat}), y concentración de clorofila *a* (Chl_{sat}) derivadas del sensor satelital Aqua-MODIS, y de producción primaria (PP) calculada con base en las anteriores, para el período julio 2002 – diciembre 2014. El software SeaDAS 7.0.2 v (desarrollado por la NASA) se utilizó para el procesamiento de las imágenes y la construcción de transeptos de 300 km frente a cada cabo. Los valores de TSM_{sat} oscilaron entre 17.8 y 27.5 °C frente a CSLa, en Mayo y Septiembre respectivamente; mientras que frente a CSLu el rango fue de 20.7 °C en abril a 29.4 °C en octubre. Destaca el contraste entre los valores máximos de Chl_{sat} y PP en la zona costera (de la costa hasta ~80 km mar adentro) (4.0 mg m^{-3} y $4.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ día}^{-1}$), y la zona oceánica (0.1 mg m^{-3} y $0.4 \text{ g C m}^{-2} \text{ día}^{-1}$). Destaca también el contraste entre los valores máximos del área frente a CSLa (4.0 mg m^{-3} y $4.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ día}^{-1}$) y los de CSLu (1.4 mg m^{-3} y $1.8 \text{ g C m}^{-2} \text{ día}^{-1}$). Los máximos de PP para la zona de CSLa se presentaron en abril-agosto, siendo julio el más productivo. Para la zona de CSLu se presentaron en marzo, mayo y junio, siendo este último el más productivo. Los meses de mayor productividad coinciden con los períodos de surgencia, pero se aprecia el efecto de la Contracorriente Costera con dirección al polo afectando más al área frente a CSLu que la de CSLa. Esta contracorriente acarrea aguas menos productivas hacia el norte, principalmente en invierno. Los datos sugieren que en la zona oceánica frente a CSLu se presentan fenómenos de mesoescala como chorros hacia el sur con valores más altos de Chl_{sat} , que incluso llegan a ser mayores que los de la zona costera. En el período estudiado no se presentaron eventos El Niño de tipo Pacífico oriental, sólo hubo eventos de tipo Pacífico central (El Niño modoki) (se parece pero no es), por lo que no se apreció el efecto de estos eventos en nuestra zona de estudio.

Palabras clave: Clorofila satelital, producción fitoplanctónica, sur de la Corriente de California, variación espacio-temporal

SPATIAL AND TEMPORAL VARIATION OF PHYTOPLANKTON BIOMASS AND PRODUCTION OFF CABO SAN LÁZARO AND CABO SAN LUCAS, B.C.S.

Phytoplankton biomass and production are key variables to determine the fertility of marine ecosystems. Nutrients stimulate phytoplankton growth and they are abundant in upwelling areas. The California Current System (CCS) is a very large transitional area where several water masses converge, including zones with very high production caused mainly by coastal upwelling. This contribution has the objective to describe the seasonal and interannual variation of phytoplankton biomass and production in two areas of the southern CCS. Comparing these two areas an inference on the possible forcing agents causing these variations may be made. The two areas are: off Cabo San Lázaro (CSLa) and off Cabo San Lucas (CSLu). Monthly composites of sea surface temperature (SST_{sat}) and chlorophyll a concentration (Chl_{sat}), derived from the satellite sensor Aqua-MODIS, and those of primary production (PP) calculated based on the former two, for the period July 2002 – December 2014, were used. SeaDAS 7.0.2 v software provided by NASA was used to process the imagery and to construct 300 km transects off the two capes. SST_{sat} values oscillated between 17.8 and 27.5 °C off CSLa, in May and September, respectively; while off CSLu the range was 20.7 °C in April to 29.4 °C in October. There was a contrast between Chl_{sat} and PP maximum values of the coastal zone (from the coast up to ~80 km offshore) (4.0 mg m^{-3} and $4.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) and those of the oceanic zone (0.1 mg m^{-3} and $0.4 \text{ g C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$). There was also a contrast between maximum values off CSLa (4.0 mg m^{-3} and $4.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) and those for CSLu (1.4 mg m^{-3} and $1.8 \text{ g C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$). Maximum PP values for the area off CSLa were found for April-August, with July as the most productive. On the other hand, they were found for March, May, and June for the area off CSLu, with the highest production in June. Months with the greatest production coincided with coastal upwelling periods, but the effect of the poleward coastal Surface Countercurrent is also appreciated, with a larger effect off CSLu than off CSLa. This countercurrent carries less productive water northward, mainly during winter. Our data suggest that in the oceanic zone off CSLu there are mesoscale phenomena, such as jets flowing southwards, with larger Chl_{sat} values, that sometimes are even larger than those of the coastal zone. There were no El Niño events of the Eastern Pacific type during our study period, there were only those of the Central Pacific type (El Niño Modoki) (it is similar, but it is not an El Niño), and this is the reason for not being able to detect a significant impact of these events in our study area.

Keywords: Satellite chlorophyll, Phytoplankton production, Southern California Current System, Spatial and temporal variation

ESTIMACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA *a* TOTAL (ChlaT) DEL FITOPLANCTON MARINO CON BASE EN EL MÉTODO DE FLUORESCENCIA MULTIESPECTRAL (Phyto-PAM)

**Mercado-Santana, A., Santamaría-del-Ángel, E., Millán-Núñez,
R., Gonzales-Silvera, A.**

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Km. 103
Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California, C.P. 22830, México.

Se realizó un diseño experimental que incluyó el ensayo 14 especies de fitoplancton cultivadas en laboratorio que se concentraron en seis grupos fitoplanctónicos (Bacilariofitas, Clorofitas, Dinofitas, Crisofitas, Cryptofitas y Prymnesiofitas) y la obtención de muestras de fitoplancton provenientes de campo (*in situ*). El cual, tuvo como objetivo estimar la concentración de Clorofila *a* total (ChlaT) del fitoplancton con base en los parámetros básicos de fluorescencia mediante el método de fluorescencia multiespectral del Phyto-PAM (4 canales de medición: 470, 520, 645 y 665nm). De los cultivos se realizó una serie de diluciones, con la finalidad de propiciar escenarios de concentraciones de Chla (bajas, medias y altas). De estas diluciones, se efectuaron mediciones de manera simultánea de los parámetros de fluorescencia básicos (F_0 , F_m , F_v y Φ_{PSII}) y de concentración de ChlaT, con ayuda de un Phyto-PAM y un espectrofotómetro, respectivamente. Todo lo anterior con el objetivo de determinar el parámetro con la mejor asociación a la ChlaT y modelar la respuesta de esta relación; dicha determinación, se basó en una regresión lineal múltiple por pasos con la técnica de eliminación hacia atrás. El análisis por grupos fitoplanctónicos mostró que 4 de los seis grupos (Dinofitas, Crisofitas, Cryptofitas y las Prymnesiofitas) se asoció de manera positiva con el Φ_{PSII} . El análisis del conjunto de los grupos, mostró que el Φ_{PSII} se asoció mejor con la ChlaT, el cual obtuvo el R^2 más alto (80.5%), así como, la prueba de significancia global mostro que esta relación fue significativa estadísticamente. La modelación de la relación entre el Φ_{PSII} vs ChlaT determinó cuatro modelaciones finales con acotaciones particulares cada una: la modelación 1, se compone de una ecuación que estima la ChlaT para los tres escenarios de ChlaT propuestos. En las 3 modelaciones restantes se construyó un índice que ayudo a determinar los límites de los escenarios de ChlaT, el cual se llamó respuesta media de la fluorescencia multiespectral (RM_{FM}). La modelación 2, se compone de dos ecuaciones complementarias, y sus criterios de selección se definieron de manera siguiente: para ChlaT medias-bajas un $RM_{FM} < 0.4$ y un $RM_{FM} > 0.4$ para ChlaT altas, las modelaciones 3 y 4, se componen de tres ecuaciones, pero con diferentes criterios de selección. La validación de las cuatro modelaciones se basó en un análisis *Match-up* con 232 datos de campo de 3 cruceros y una estación en BSQ. Los resultados mostraron que la modelación 3 fue la que mejor estimo la concentración de ChlaT y esto se reflejó en los valores de los estadísticos de prueba un $r_{pearson} = 0.93$, un $RMSE = 0.39$ y un sesgo = 0.17, después la modelación 4 presentaron valores aceptables de $r_{pearson} = 0.91$ y $RMSE$ de 0.59, pero con sesgo alto de 0.87, seguido por la modelación 1 que obtuvo un $r_{pearson} = 0.82$ un $RMSE = 0.74$ y un sesgo de 0.36, la modelación 2 fue

la que peor estimo la ChlaT y esto se reflejó en el r_{pearson} de 0.66 en el RMSE de 0.93 y en el sesgo muy alto de 1.16. Particularmente se probó la estimación de ChlaT en condiciones de marea roja, este estudio probó que el Phyto-PAM

Palabras Clave: Rendimiento cuántico, Fluorescencia multiespectral, Clorofila a Total.

ESTIMATION OF TOTAL CHLOROPHYLL a (ChlaT) CONCENTRATION IN MARINE PHYTOPLANKTON BASED ON MULTISPECTRAL FLUORESCENCE (Phyto-PAM) METHOD

An experimental design was performed that design included the testing 14 species of phytoplankton in laboratory grown, concentrated in six phytoplankton groups (Bacillariophytas, Chlorophytas, Dinophytas, Chrysophytas, Cryptophytas and Prymnesiophytas) and field samples from natural populations were obtained (in situ). Which, a principal objective was estimate the concentration of Total Chlorophyll a (ChlaT) based on the basic parameters of fluorescence by multispectral fluorescence method of Phyto-PAM (4 measurement channels: 470, 520, 645 and 665nm). A series of dilutions were performed, in order to facilitate scenarios of Chla concentrations (low, medium and high). Of these dilutions, simultaneous measurements of basic fluorescence parameters (F_0 , F_m , F_v and Φ_{PSII}) and ChlaT concentration, using a Phyto-PAM and a spectrophotometer, respectively. All this in order to determine the parameter with the best association with ChlaT and model this relationship; that determination was based on a stepwise multiple linear regressions with backward elimination technique. The analysis of Phytoplankton groups showed that four of the six groups (Dinophytas, Chrysophyta, Cryptophytas and Prymnesiophytas) were associated positively with the Φ_{PSII} . The analysis of all groups showed that Φ_{PSII} better association with ChlaT, which had the highest R^2 (80.5%) associated, as well as global significance test showed that this relationship was statistically significant. The modeling of the relationship between Φ_{PSII} vs ChlaT determined four final modeling with particular dimensions each one: modeling 1 consists of an equation that estimates the ChlaT for the three scenarios proposed. In the remaining 3 modeling an index that helped determine the limits of ChlaT scenarios, and was called mean response of multispectral fluorescence (RM_{FM}). The modeling 2 consists of two complementary equations, and their selection criteria were defined as follows: for ChlaT medium-low one $\text{RM}_{\text{FM}} < 0.4$ and $\text{RM}_{\text{FM}} > 0.4$ for high ChlaT, the modeling 3 and 4, are composed of three equations, but with different criteria. The validation of the four modeling was based on a Match-up analysis with field data 232 in 3 cruisers and 1 station in BSQ. The modeling results showed that 3 modeling was the best estimated concentration ChlaT and this was reflected in the values of the test statistics of $r_{\text{pearson}} = 0.93$, $\text{RMSE} = 0.39$ and $\text{BIAS} = 0.17$, after modeling 4 showed acceptable values of r_{pearson} $\text{RMSE} = 0.91$ and 0.59 , but with a high BIAS of 0.87 , followed by modeling 1 $r_{\text{pearson}} = 0.82$ obtained a $\text{RMSE} = 0.74$ and $\text{BIAS} = 0.36$. The 2 modeling was the worst estimated ChlaT this reflected in in the very high $\text{BIAS} = 1.16$, $r_{\text{pearson}} = 0.66$ and $\text{RMSE} = 0.93$. Particularly estimating tested ChlaT in red tide conditions, this study proved that the Phyto-PAM presents an alternative to estimate quickly ChlaT concentration in these conditions and modeling 3 is the most feasible option.

Keywords: Quantum yield, multispectral fluorescence, Chlorophyll a Total.

DIVERSIDAD GENÉTICA Y FILOGENIA DE LAS TRES PRINCIPALES DIVISIONES DE MICROALGAS DULCEACUÍCOLAS EN DOS CENOTES DE Q. ROO, MÉXICO

Amateco-Rivero, F.S., Rosiles-González, G., Hernández-Zepeda, C.

Laboratorio de Biología Molecular de la Unidad de Ciencias del Agua, CICY. Calle 8, No. 39, Mz. 29, S. M. 64. Benito Juárez, Quintana Roo, México, C. P. 77500. faycoar@gmail.com

Los cenotes son sitios que poseen una amplia diversidad de microorganismos entre los cuales se incluyen a las microalgas. Las microalgas son un grupo de organismos microscópicos que se caracterizan por ser principalmente acuáticos, fotosintéticos y por ser la base de la cadena trófica en los cuerpos de agua. En el presente trabajo se analizó la diversidad genética de las tres Divisiones más importantes de microalgas (Cyanobacteria, Bacillariophyta y Chlorophyta) presentes en cuerpos dulceacuícolas, utilizando la secuenciación de fragmentos de los genes ribosomales 18S y 23S. Las muestras fueron colectadas durante febrero del 2014 en dos cenotes localizados en el noreste del estado de Quintana Roo. En cada sitio se tomaron los parámetros físico-químicos *in situ* y se cuantificaron los nutrientes en el laboratorio. Las muestras de agua fueron tomadas de la superficie y filtradas (0.45 mm); el material biológico colectado en los filtros fue utilizado para extraer ADN total. Se realizó la amplificación por PCR, utilizando cebadores específicos para cada una de las tres Divisiones; los fragmentos obtenidos (410-516 pb dependiendo de los cebadores utilizados) fueron clonados y secuenciados. Las secuencias fueron comparadas en BLAST, además se alinearon utilizando MUSCLE (MEGA 6.0) para determinar los porcentajes de identidad de los nucleótidos. Los OTU's fueron identificados utilizando un corte del 97% de identidad de nucleótidos. Los OTU's se definen como un conjunto de secuencias con un 97% de similitud, esperando que estos correspondan con alguna especie ya identificada y disponible en el GenBank. Se elaboraron listados con el número de clonas separadas por OTU's para los dos sitios. Los resultados indicaron que la menor diversidad de OTU's (considerando las tres Divisiones) se encontró en el cenote de Playa del Carmen con un total de 12 OTU's. El cenote de Leona Vicario fue el más diverso con un total de 31 OTU's. Las tres Divisiones de microalgas se encontraron en ambos sitios, sin embargo, al utilizar el corte del 99% se identificaron algunas especies, las cuales fueron diferentes en cada sitio, lo que indica que la comunidad de microalgas difiere entre cenotes. De las 182 clonas estudiadas el 17% perteneció a *Chlamydomonas applanata* y el 13% a *Frustulia cassiae*, haciendo de éstas las más abundantes para Playa del Carmen y Leona Vicario respectivamente. Se registraron por primera vez en el estado de Quintana Roo especies de los géneros *Nitzschia supralitorea*, *N. palea*, *N. bizertensis*, *Navicula gregaria*, *Halamphora coffeaformis*, *Frustulia cassiae*, *Chlamydomonas applanata*, *C. Mexicana*, *C. noctigama*, *Botryococcus terribilis*, *B. braunii*, *Tetracystis pulchra*, *T. sarcinalis*, *Asterococcus korschikoffii* y *Spongiochloris spongiosa*.

Palabras clave: Fitoplancton, PCR, secuenciación genética, ADNr.

GENETIC DIVERSITY AND PHYLOGENY OF THE THREE MAIN DIVISIONS IN FRESHWATER MICROALGAE OF TWO SINKHOLES OF Q. ROO, MEXICO

Freshwater sinkholes or “cenotes” host a great diversity of microorganisms including planktonic microalgae. Microalgae are a group of microscopic organisms characterized mainly by aquatic lifestyles, they are able to photosynthesize and they are the primary producers in water bodies. In this work, the genetic diversity of three main Divisions of freshwater microalgae (Cyanobacteria, Bacillariophyta and Chlorophyta) was explored from two sinkholes showing different trophic states (eutrophic and oligotrophic), both located in the state of Quintana Roo. Water collection was done in February 2014. Physicochemical parameters were measured *in situ* and nutrients were quantified at the laboratory. Water samples were collected at the surface of each sinkhole and were passed through 0.45 mm filters to collect the material for DNA isolation. Amplification was done by PCR with specific primers for each Division, yielding different size fragments (410-516 bp depending of the Division). Amplicons were cloned by standard procedures and sequenced. A total of 182 sequences were compared in BLAST, after which sequences were aligned using MUSCLE (MEGA 6.0) to determine their pairwise identity. Each OTU (operational taxonomic unit) was determined by using a 97% nucleotide identity cut off. The OTU's are defined a set of sequence with 97% similarity, these correspond to some species already identified and available in GenBank. A list was elaborated with the number of the clones per OTU for each site. Results showed that the lowest diversity of OTU's was found at the eutrophic sinkhole in Playa del Carmen with a total of 12 OTU's. Leona Vicario's sinkhole hosted more diversity with a total of 31 OTU's. The tree main microalgae Divisions were found in both sites, however when using the 99% cut off, we were able to identify nine species. Community composition was different in each site; none of the species were shared, suggesting that the microalgae community composition differs from each sinkhole. From the 182 clones studied, 17% belonged to *Chlamydomonas applanata* and 13% belonged to *Frustulia cassiae*, being these species the most abundant for Playa del Carmen and Leona Vicario respectively, over the sampling period. The species *Nitzschia supralitorea*, *N. palea*, *N. bizertensis*, *Navicula gregaria*, *Halamphora coffeaformis*, *Frustulia cassiae*, *Chlamydomonas applanata*, *C. Mexicana*, *C. noctigama*, *Botryococcus terribilis*, *B. braunii*, *Tetracystis pulchra*, *T. sarcinalis*, *Asterococcus korschikoffii* y *Spongiochloris spongiosa* were reported for the first time in Quintana Roo.

Keywords: Phytoplankton, PCR, genetic sequencing, rDNA.

VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LA BIOMASA Y PRODUCCIÓN FITOPLANCTÓNICA FRENTE AL SUR DE CALIFORNIA Y NORTE DE BAJA CALIFORNIA

**Mirabal-Gómez, U., Álvarez-Borrego, S., Lara-Lara, R.,
Rosales-Casián, J.A., Ortiz-Figueroa, M.**

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) carretera Ensenada-Tijuana No. 3918 Zona Playitas Ensenada, B.C. México C.P. 22860.

El Sistema de Corriente de California (SCC) se caracteriza por presentar una alta productividad oceánica, así como la ocurrencia de surgencias costeras intensas, que estimulan la producción fitoplanctónica debido a su alto contenido en nutrientes. Una de las principales características de la zona es el cambio estacional conocido como Frente de Ensenada, el cual genera dos flujos costeros, uno en dirección norte y otro hacia el sur, esto tiene como consecuencia la disminución de la intensidad de surgencias en la parte norte y contribuye al incremento de la intensidad en la parte sur. El presente estudio tiene como objetivo caracterizar las variaciones de la biomasa y producción fitoplanctónica al sur de las costas de California frente a la Jolla (San Diego) y al norte de Baja California frente a bahía San Quintín. Se realizaron series de tiempo mensuales de clorofila a (Chl_{sat}), temperatura superficial del mar (SST) y productividad primaria (PP) de imágenes de satélite del MODIS/Aqua correspondientes al período de Julio de 2002 a Diciembre de 2014, la influencia de las surgencias costeras se evaluó a escala estacional e interanual. La metodología se basó en cuadrantes de 18×18 Km y transectos perpendiculares a la costa de 250 Km largo, frente a La Jolla y frente a Bahía San Quintín. Las compuestas mensuales de SST y Chl_{sat} fueron obtenidas de la base de datos de Ocean Color (NASA) y la PP del Ocean Productivity (OS) y se utilizó el software SeaDAS para extraer la información de las imágenes. Los resultados preliminares muestran una variación espacial de Chl_{sat} y PP de la costa hacia el océano, con valores altos en la zona costera, mientras que la SST presentó una distribución espacial con valores mínimos y máximos que sugieren fenómenos de mesoescala, como meandros y remolinos que se relaciona con las variaciones de Chl_{sat} y PP en la serie de tiempo. En 2003 se presentaron los valores máximos de PP ($5.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) y Chl_{sat} (6.3 mg m^{-3}) en mayo y los valores mínimos en PP ($0.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) en enero y en noviembre en Chl_{sat} (0.3 mg m^{-3}) para la Jolla. En bahía San Quintín los valores máximos en PP ($6.1 \text{ g C m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) y Chl_{sat} (7.5 mg m^{-3}) se presentaron en mayo, mientras que los valores mínimos en PP ($0.6 \text{ g C m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) y Chl_{sat} (0.2 mg m^{-3}) se observaron en noviembre. En general se observó que bahía San Quintín presenta valores más altos de PP y Chl_{sat} en los meses que persiste el frente Ensenada, en comparación con la Jolla.

Palabras clave: Surgencia, Productividad Primaria, Frente de Ensenada, Serie de tiempo.

SPATIAL-TEMPORAL VARIABILITY OF THE PHYTOPLANKTONIC BIOMASS AND PRODUCTION FRONT SOUTH OF CALIFORNIA AND NORTH OF BAJA CALIFORNIA

The California Current System (CCS) is characterized by high ocean productivity as well as the occurrence of intense coastal upwelling, which stimulate the phytoplankton production due to its high nutrient content. One of the main characteristics of the area is the seasonal change known as Ensenada Front, which generates two coastal flows, one of the flow leads to north and the other flow leads to south, this has the effect of reducing the intensity of upwelling in the north and contributes to increased intensity in the south. The present study has the objective to characterize the variations in phytoplankton biomass and production in south of California coast front La Jolla (San Diego) and north of Baja California front San Quintin Bay. were generated Monthly time series of chlorophyll a (Chl_{sat}), sea surface temperature (SST) and primary productivity (PP) from satellite images of MODIS/Aqua for July 2002 to December 2014, the influence of coastal upwelling was assessed seasonal and interannual scale. The methodology was based on quadrants of 18x18 Km and perpendicular transects to the coastline (250 Km long), front La Jolla and San Quintin Bay. The composite monthly SST and Chl_{sat} were obtained from database of Ocean Color (NASA) and the PP in Ocean Productivity (OS) and the SeaDAS software was used to extract information from images. Preliminary results show a spatial variation of Chl_{sat} and PP from the coast to the ocean, with high values in the coastal line, while the SST presented a spatial distribution with minimum and maximum values suggesting mesoscale events such as meanders and eddies is related to variations in the PP Chl_{sat} and time series. In 2003 the maximum values of PP ($5.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) and Chl_{sat} (6.3 mg m^{-3}) in May and the minimum values of PP ($0.5 \text{ g C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) occurred in January and November Chl_{sat} (0.3 mg m^{-3}) in La Jolla. San Quintin Bay maximum values of PP ($6.1 \text{ g C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) and Chl_{sat} (7.5 mg m^{-3}) were presented in May, while the minimum values of PP ($0.6 \text{ g C m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) and Chl_{sat} (0.2 mg m^{-3}) was observed in November. This time series showed that San Quintin Bay presents higher values of PP and Chl_{sat} in the months, which persists front Ensenada compared with La Jolla.

Keywords: Upwelling, Primary Production, Ensenada Front, Time series

EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE EMBRIONES DE PEZ CEBRA EXPUESTOS A DETERGENTES

Sobrino-Figueroa A., Álvarez-Silva C.

Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, D.F. C.P. 09340 e-mail: coco@xanum.uam.mx.

Los detergentes son compuestos sintéticos que están formados por un agente tensoactivo, como el ABS, AAS ó LAS y por aditivos. De su formulación sólo el 15% es biodegradable, por esta razón éstos productos son contaminantes persistentes. Debido a que en nuestro país los estudios con detergentes son escasos el objetivo de este estudio fue determinar el efecto tóxico de 9 productos (Ace, Ariel, Arco iris, Extram, Foca, Maestro limpio, Roma, Salvo y Viva) y 1 tensoactivo (LAS, Laurilalquilsulfonato) en embriones de pez cebra. Se realizaron bioensayos con una duración de 48 horas, los embriones fueron expuestos a 5 concentraciones de tóxicos (con 12 replicas), más un control sin tóxico. Se determinó la CL₅₀ y se realizó una comparación de las CL₅₀ obtenidas para comprobar si son diferentes las respuestas de los embriones a las diferentes marcas. La toxicidad de los productos fue (de mayor a menor efecto): Extram > Salvo > Ariel > Roma > Foca > Ace > Maestro Limpio > Arco iris > Viva. Los resultados indican que las pruebas con embriones de pez cebra son una herramienta útil en los estudios de monitoreo, debido a que las descargas residuales en el valle de México contienen altas concentraciones de detergentes (2 a 200 ppm) y su destino final son los sistemas acuáticos, es importante continuar realizando investigaciones para detectar respuestas que indiquen el posible efecto adverso en peces por la acción de las descargas.

Palabras clave: embriones pez cebra, detergentes, toxicidad.

EVALUATION OF SENSITIVITY ZEBRAFISH EMBRYOS EXPOSED TO DETERGENTES

Detergents are synthetic compounds which are formed by a surfactant, such as ABS, AAS and LAS and additives. Of its formulation, only 15% biodegradable, for this reason these products are persistent pollutants. Because in our country studies detergents are few the objective of this study was to determine the toxic effect of 9 products (Ace, Ariel, Arco iris, Extram, Foca, Maestro limpio, Roma, Salvo y Viva) and 1 surfactant (LAS, alkyl lauryl sulfonate) in zebrafish embryos. Bioassays were performed with a duration of 48 hours, the embryos were exposed to 5 concentrations of each detergent (12 replicates) plus a control without toxic. LC₅₀ (lethal concentration 50) was determined and a comparison of the LC₅₀ obtained were performed to test differences between the responses to detergents. The toxicity of the products was (highest to lowest effect): Extram > Salvo > Ariel > Roma > Foca > Ace > Maestro limpio > Arco iris > Viva. The results indicate that tests on zebrafish embryos are a useful tool in monitoring studies. Because waste discharges in the Valley of Mexico contain high concentrations of detergents (2-200 ppm) and its final destination is the aquatic systems is important to continue research to detect responses indicating the possible adverse effect on fish by the action of wastewater discharges.

Keywords: zebrafish embryos, detergents, toxicity.

BIOENSAYOS CON MICROALGAS, CLADOCEROS Y OSTRACODOS PARA EVALUAR LA TOXICIDAD DE ELUTRIADOS DE SEDIMENTOS DE LA LAGUNA DE METZTITLAN HGO.

Alberto Pérez-Rojas¹, Alma S. Sobrino-Figueroa²

1. Laboratorio de Geología. 2. Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. Sn. Rafael Atlixco #186 Col. Vicentina C.P. 09340 México D.F. e-mail coco@xanum.uam.mx.

La Laguna de Metztitlan, es un sistema que recibe aportes continuos de compuestos tóxicos derivados de las actividades agrícolas que se realizan en sus márgenes. Debido a que los estudios de compuestos deletéreos presentes en este sistema son escasos, en este trabajo se evaluó la toxicidad de elutriados de sedimento y su efecto oxidante en la microalga: *Pseudokirchneriella subcapitata*, los cladóceros: *Daphnia magna*, *Daphnia pulex* y *Chydorus* sp. y en el ostrácodo *Cypris* sp. Muestras de sedimento fueron colectadas en 2 épocas contrastantes (secas y lluvias). Se realizaron bioensayos con las especies exponiéndolos a los elutriados durante 72 horas. El grado de lipoperoxidación se evaluó midiendo la concentración de malondealdehídos (MDA) en los tejidos de los organismos. *Daphnia magna* y la microalga fueron los organismos más sensibles a los elutriados. El grado de toxicidad de los elutriados varió de moderado (muestras colectadas en la zona sur) a muy tóxico (zona norte) y fue más alto en la época de secas. El grado de lipoperoxidación fue elevado (57.7 nM MDA/g) con las muestras colectadas en las zonas influenciadas por los ríos que llegan al sistema, lo anterior indica la presencia de xenobióticos en sus aguas que inducen estrés oxidativo en los organismos. Estos compuestos se acumulan en la parte norte del sistema, en donde se detectaron las concentraciones más altas de MDA (74.3 nM/g) en los tejidos de los organismos expuestos a los elutriados de las muestras colectadas en estos sitios. Las pruebas de toxicidad realizadas aportaron información sobre el daño provocado por los xenobióticos presentes en las muestras de manera más exacta, rápida y no costosa por lo que constituye una buena herramienta para la evaluación de efectos.

Palabras clave: *Daphnia magna*, Estrés oxidativo, Laguna de Metztitlan, Bioensayos.

BIOASSAYS WITH MICROALGAE, CLADOCERANS AND OSTRACODS TO EVALUATE ELUTRIATED TOXICITY OF LAGUNA METZTITLÁN HGO

Metztitlan lagoon, is a system that receives continuous input of toxic compounds from agricultural activities conducted on its banks. Because studies of deleterious compounds in this system are scarce, in this paper was evaluated the toxicity of elutriated and its oxidative effect in the microalgae: *Pseudokirchneriella subcapitata*, cladocerans: *Daphnia magna*, *Daphnia pulex* and *Chydorus* sp. and the ostracod *Cypris* sp. Sediment samples were collected in two contrasting seasons (dry and rainy). Bioassays were performed with elutriated by exposing the species for 72 hours. The degree of lipid peroxidation was evaluated by measuring the concentration of malondealdehydos (MDA) in the tissues of organisms. *Daphnia magna* and microalgae were the most sensitive species to the elutriated. The degree of toxicity of elutriated ranged from moderate (samples collected in the south) to very toxic (north) and was higher in the dry season. The degree of lipid peroxidation was high (57.7 nM/g) with samples collected in areas influenced by rivers arriving at the system, this indicates the presence of xenobiotics in its waters that induce oxidative stress in organisms. These compounds accumulate in the northern part of the system, where the highest concentrations of MDA (74.3 nM/g) in the tissues of organisms exposed to the elutriated samples collected at these sites were detected. Toxicity tests performed provided information on the damage caused by xenobiotics present in the samples more accurate, rapid and inexpensive manner thus constitutes a useful tool for the evaluation of effects.

Keywords: *Daphnia magna*, Oxidative Stress, Metztitlan lagoon, bioassays.

CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA Y EFECTO ANTIBIÓTICO DE *Lingulodinium polyedrum* SOBRE *Vibrio vulnificus* Y *Staphylococcus aureus*

Quijano-Scheggia S.¹, Barajas González. M.¹, Rivera Vilarelle, M.¹,
Olivos-Ortíz A.¹, Álvarez García, C.

¹Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima, Carretera Manzanillo-Barra de Navidad Km 20, Col. El Naranjo CP 28860. Manzanillo, Colima, México. Quijano@ucol.mx

Lingulodinium polyedrum es un organismo causante de floraciones algales en distintas regiones del mundo y México, en la última década es recurrente en la bahía de Manzanillo, Colima. El aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos ha causado preocupación a nivel mundial y ha propiciado la búsqueda de nuevos compuestos en el fitoplancton marino por su gran abundancia y diversidad. Su investigación ha generado el descubrimiento de sustancias inhibitoras de crecimiento bacteriano en diatomeas y dinoflagelados. En este trabajo se investiga la caracterización taxonómica y la actividad antibacteriana de *Lingulodinium polyedrum* y sobre las bacterias *Vibrio vulnificus* y *Staphylococcus aureus*, utilizando la técnica de sembrado en placa. Se aislaron cepas y mantuvieron en medio de cultivo L1 a una salinidad de 30 y en condiciones constantes de 21°C y ciclos de 12/12 luz oscuridad. La caracterización taxonómica se realizó mediante PCR. Las cepas de *L. polyedrum* se cosecharon por centrifugación durante la fase exponencial y fueron liofilizadas. De estos productos se realizaron extracción de compuestos con cuatro solventes (agua, metanol, hexano y cloroformo), y a tres diferentes concentraciones (400, 100 y 10µl). Se realizaron los bioensayos con las bacterias *V. vulnificus* y *S. aureus*, estas se incubaron a 35-36°C por 24 hrs, en medios de cultivo caldo de soya tripticaseína e infusión de cerebro corazón, respectivamente. En general los resultados mostraron inhibición superior al 70% en el crecimiento de ambas bacterias en todas las diluciones y para los cuatro solventes, lo cual es un efecto positivo prometedor para futuras aplicaciones farmacológicas.

Palabras clave: floraciones algales, *Lingulodinium polyedrum*, antibiótico, fitoplancton, resistencia bacteriana

TAXONOMIC CHARACTERIZATION AND ANTIBIOTIC EFFECT OF *Lingulodinium polyedrum* *Vibrio vulnificus* Y *Staphylococcus aureus*

The organism *Lingulodinium polyedrum* is responsible for algal blooms in many regions of the World including Mexico. In the last decade many such blooms have been reported in Manzanillo Bay, Colima. The increase of drug-resistant bacteria has garnered worldwide concern promoting the search for new compounds in marine phytoplankton given their abundance and diversity. Thanks to this research new bacterial growth inhibiting substances from diatoms and dinoflagellate have been discovered. The current work explores the taxonomic characterization and the effect of the antibacterial activity of *Lingulodinium polyedrum* on *Vibrio vulnificus* and *Staphylococcus aureus* bacteria with the plate seeding technique. Strains were isolated and preserved in an L1 culture medium at a salinity of 30, constant temperature of 21°C and 12/12 cycles of light-obscurity. The taxonomic characterization was done using the PCR method. *L. polyedrum* strains were harvested by centrifugation during the exponential phase and lyophilized thereafter. Out of these products the compound extraction was performed with four solvents (water, methanol, hexane and chloroform) at three different concentrations (400,100 and 10µl). Bioassays were carried out with the *V. vulnificus* y *S. aureus* bacteria, incubated at 35-36°C temperature for 24hrs in medium cultures of tryptic Soy Broth and Brain Heart Infusion respectively. In general the results showed above 70% inhibition in the growth of both bacteria in all dilutions and solvents, which is a positive effect and promising result for future pharmacological applications.

Keywords: algal blooms, *Lingulodinium polyedrum*, antibiotic, phytoplankton, bacterial drug-resistance.

ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE COPEPODOS DE ISLAS CORONADO DURANTE EL NIÑO 2002-2003.

Jimenez-Pérez Luis Clemente

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Av. Universidad de Guadalajara No. 203 Delegación Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco. C.P. 48280.
Correo electrónico oficial ljimenez@cuc.udg.mx. Correo alternativo:
jimenezluisc@yahoo.com.mx.

Desde finales de 2001 el Climate Prediction Center de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) empezó a emitir boletines indicando la evolución del Océano Pacífico hacia condiciones de El Niño 2002-2003 que alcanzó su madurez entre septiembre y octubre de 2002 y persistió durante todo 2003. Para identificar los posibles efectos de ese evento en la estructura taxonómica de las comunidades de copépodos pelágicos de la región de Islas Coronado, se realizaron cruceros oceanográficos entre el 22 y 27 de octubre de 2002 y el 12 y 17 de junio de 2003. Las muestras de zooplancton fueron recolectadas en un plan básico de 20 estaciones situadas sobre la plataforma continental, mismas que fueron complementadas con un monitoreo costero constituido por catorce estaciones. Las muestras del plan básico fueron recolectadas con una red Bongo de 61 cm de diámetro de boca y 505 μm de luz de malla, mientras que las muestras costeras se recolectaron con una red estándar de 40 cm de diámetro de boca y 335 μm de luz de malla. En cada campaña se efectuaron determinaciones *in situ* de la temperatura y salinidad de las aguas con un CTD Sea Bird. La abundancia de copépodos fue extremadamente baja en octubre de 2002 ($11 \pm 3.1 \text{ ind/m}^3$), pero en los siguientes cruceros se registró un claro incremento (41.8 ± 18.2 y $57.83 \pm 15.8 \text{ ind/m}^3$, respectivamente). Se registró la presencia de 40 especies, de las cuales 33 se registraron en octubre de 2002; en junio y noviembre de 2003 se registraron 24 y 19 especies, respectivamente. Las especies de afinidad templada contribuyeron con el 79.5%, 98.0% y 90.5% de la abundancia relativa de los tres cruceros, respectivamente. Las especies tropicales contribuyeron con 9.9% en octubre de 2002, 1.5% en junio de 2003 y 5.3 en noviembre de 2003. El análisis de agrupamientos de las muestras del crucero de octubre de 2002 el separó la fauna copépoda que la región en cuatro grupos: Rosarito (estaciones M₁, M₃, M₄, N₁, L₂ y M₂), Playas de Tijuana (estaciones J₁, K₁ y L₁), Popotla (estaciones J₄, N₄, N₃ y N₂) y el grupo Islas (estaciones J₃, J₄, K₄, L₄), que estuvieron ubicadas entre la isla Coronado del Sur y Playas de Rosarito. En junio de 2003 los grupos Rosarito (estaciones L₁ y M₁) y Playas de Tijuana (estaciones J₁ y J₂) persistieron, pero ahora se formó un grupo Oceánico (estaciones J₄, K₄, L₄, M₃, M₄, N₄ y N₃), así como un grupo central constituido por el resto de las estaciones.

Palabras clave: Islas Coronado, copépodos, El Niño.

COPEPODS COMMUNITY STRUCTURE OF THE CORONADOS ISLANDS REGION DURING THE 2002-2003 EL NIÑO

Since the end of 2001 the Climate Prediction Center de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) begin to predict conditions that indicated the evolution of the 2002-2003 El Niño in the Pacific Ocean. That event reaches its maximum maturity between September and October 2002. In order to identify the effects of the event in the copepod communities were oceanographic cruises were made between the 22 and 27 of October 2002 and between the 12 and 17 of June 2003 in a basic plan of twenty oceanographic stations and fourteen coastal stations. Samples of the basic plan were collected with a 505 μm mesh size and 61 cm mouth diameter Bongo net, while the coastal samples were collected with a 335 μm mesh size and 40 cm mouth diameter standard net. Water temperature and salinity were recorded with a Sea bird CTD. Copepods abundance was low during October (11 ± 3.1 ind/ m^3); however, a clear increase was recorded in the next cruises (41.8 ± 18.2 y 57.83 ± 15.8 ind/ m^3 , respectively). 40 copepod species were recorded. The highest species richness was recorded in October with 33 species, in contrast with the 24 and 19 species recorded in June and November, respectively. Temperate species dominated the relative abundance with 79.5%, 98.0 and 90.5% % of the recorded in the October, June and November cruises, respectively. Tropical species contributed with 9.9, 1.5 and 5.3% in these cruises. Cluster analysis shows the formation of four copepod fauna groups: the Rosarito group (stations M_1 , M_3 , M_4 , N_1 , L_2 and M_2), Playas de Tijuana (stations J_1 , K_1 y L_1), Popotla (stations J_4 , N_4 , N_3 y N_2) and Islas Coronado's groups (stations K_4 , L_4 , K_3 , L_3 , J_2 y K_2). In June the Rosarito (stations L_1 y M_1) and Playas de Tijuana groups (stations J_1 y J_2) remain, but now an Oceanic group was formed (stations J_4 , K_4 , L_4 , M_3 , M_4 , N_4 y N_3), as well a central group that was formed with the rest of samples.

Keywords: Coronado Islands, copepods, El Niño.

REVISIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA ATLANTIDAE (MOLLUSCA: PTEROTRACHEOIDEA) EN EL PACÍFICO MEXICANO UTILIZANDO ANÁLISIS MORFOLÓGICOS Y GENÉTICOS

Moreno-Alcántara, M.¹, Aceves-Medina, G.^{1*}, García-Rodríguez, F.J.²

¹ Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Departamento de Plancton y Ecología Marina. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23090, La Paz, B.C.S., México. *COFAA. EDI, SNI. E-mail: maria0328@yahoo.com

² Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Departamento de Biología Marina y Pesquerías, Colección Ictiológica. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23090, La Paz, B.C.S., México.

La familia Atlantidae es un grupo de gasterópodos holoplanctónicos que en el Pacífico mexicano está compuesto por *Oxygyrus inflatus*, *Protatlanta souleyeti*, y *Atlanta* con 17 de las 21 especies presentes mundialmente. La determinación específica a partir de la literatura lleva a la formación de siete grupos de especies morfológicamente similares, complicando la identificación de los organismos. Por ello, se está realizando una revisión taxonómica de las especies de Atlantidae del Pacífico mexicano utilizando análisis morfológicos y genéticos. Para el análisis morfológico se utilizaron 356 organismos de 14 especies. Cada ejemplar se fotografió y de la imagen se obtuvo la fórmula de la espiral. Con los datos de morfometría, tipo de ojo y número de espiras, se realizó un Análisis Discriminante que mostró un 87.3% de clasificación correcta, con un traslape de *A. gaudichaudi* y *A. peronii*. El análisis genético (considerando hasta ahora cinco especies), se basó en el gen mitocondrial 16SrRNA. Se construyó un árbol por el método de vecino más cercano utilizando el modelo de dos parámetros de Kimura (K2P), del que se obtuvo un clado por especie, donde *A. gaudichaudi* y *A. peronii* conformaron un mismo grupo. Se concluye que la morfometría utilizada para identificar especies no es de utilidad taxonómica, a menos de que se combine con otros caracteres tales como el tipo de ojo y número de espiras, como se corrobora en el análisis genético. Una vez completada la revisión de todos los organismos se espera tener una propuesta sólida acerca de la taxonomía de este grupo.

Palabras clave: familia Atlantidae, revisión taxonómica, morfología, 16SrRNA, Pacífico mexicano

TAXONOMIC REVISION OF THE SPECIES OF THE FAMILY ATLANTIDAE (MOLLUSCA: PTEROTRACHEOIDEA) IN THE MEXICAN PACIFIC USING GENETIC AND MORPHOLOGICAL ANALYZES

The family Atlantidae is a group of holoplanktonic gastropods that in the Mexican Pacific comprises *Oxygyrus inflatus*, *Protatlanta souleyeti*, and 17 of the 21 species of *Atlanta* found worldwide. The specific determination using the available literature leads to the formation of seven groups of morphologically similar species, complicating the identification of organisms. Therefore, we are performing a taxonomic revision of the Atlantidae species of the Mexican Pacific using morphological and genetic analyzes. For the morphological analysis 356 organisms belonging to 14 species were used. Each specimen was photographed, and from the image, the whorl formula was obtained. Using the morphometry data, eye type and number of whorls, a Discriminant Analysis was performed showing 87.3% of correct classification, with an overlap of *A. gaudichaudi* and *A. peronii*. Genetic analysis (considering so far five species) was based on the mitochondrial gene 16SrRNA. A neighbor joining tree was constructed using the Kimura two-parameters model (K2P) where species clades were obtained, and *A. gaudichaudi* and *A. peronii* formed a group. It is concluded that the morphometry used to identify taxonomic species is not useful unless it is combined with other characters such as the eye type and number of whorls, as corroborated in the genetic analysis. Once the review of all the organisms is completed we expect to have a solid proposal on the taxonomy of this group.

Keywords: Atlantidae, taxonomic revision, morphology, 16SrRNA, Mexican Pacific

NUEVOS REGISTROS DE COPÉPODOS PONTÉLIDOS EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Beltrán-Castro, J.R., Hernández-Trujillo, S.

IPN-CICIMAR. Departamento de Plancton y Ecología Marina, Av. IPN s/n Col. Playa Sta. Rita, 23096 La Paz, B.C.S. México.

Las especies de la familia Pontellidae habitan en la zona epipelágica de prácticamente todos los mares templados y tropicales, por lo que están ampliamente distribuidos; por esas y otras cualidades han sido utilizados para la caracterización de masas de agua superficiales y se les conoce como activos depredadores de huevos y larvas de peces, así como de invertebrados zooplanctónicos. Del análisis de 62 muestras de zooplancton provenientes del Golfo de California y la zona de las Islas Marías entre 2010 y 2012, se identificaron 10 especies de copépodos de la familia Pontellidae, de las cuales *Calanopia elliptica*, *Calanopia minor*, *Pontellopsis brevis* y *Labidocera acutifrons* son nuevos registros en la zona de estudio. Estas especies, más las 24 previamente registradas en el Pacífico Mexicano y Golfo de California, suman 28 especies de la familia Pontellidae y representan 14.28% más en el registro de biodiversidad de copépodos de esta familia en aguas mexicanas.

Palabras clave: Pontellidae, Golfo de California, biodiversidad, Copépodos

NEW RECORDS OF PONTELLID COPEPODS IN THE GULF OF CALIFORNIA.

Pontellidae family species inhabit the epipelagic zone of almost all temperate and tropical seas, which are widely distributed; for these and other qualities have been used for the characterization of surface water masses and are known as active predators of eggs and larvae of fish and zooplanktonic invertebrates. From the analysis of 62 zooplankton samples from the Gulf of California and the Islas Marias area, between 2010 and 2012, 10 species of copepods of Pontellidae family were identify, and *Calanopia elliptica*, *Calanopia minor*, *Pontellopsis brevis* and *Labidocera acutifrons* are new records in the study area. These species, and the 24 previously founded in the Mexican Pacific and Gulf of California, add up to 28 species of Pontellidae and represents 14.28% increase in the record of biodiversity of copepods of this family in Mexican waters.

Keywords: Pontellidae, Gulf of California, biodiversity, Copepods

DISTRIBUCIÓN DE LARVAS DE PECES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE FRENTE EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA

De la O-Navarrete, A.¹, Funes-Rodríguez, R.¹, Rodríguez-Sánchez, R.¹, Ortega-García, S.¹, González-Rodríguez, E.²

¹ IPN-CICIMAR, Av. Inst. Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz BCS, CP 23000, México.

² CICESE-La Paz, Miraflores No. 334 e/ Mulegé y La Paz, 23050. La Paz, B.C.S. México

Los frentes oceanográficos de mesoescala son áreas de convergencia entre masas de agua de distintas características fisicoquímicas. Estos sistemas son considerados zonas de alta productividad biológica porque funcionan como zonas de agregación, reproducción, desove y alimentación de diversas especies marinas. En este contexto, se plantea que estos sistemas contribuirán en la agregación de larvas de peces, y que a su vez, favorecerán la presencia de diferentes estadios larvales, frente a la costa occidental de la Península de Baja California. El objetivo de este estudio es identificar si estas estructuras funcionan como microhábitats en el desarrollo de larvas de peces, incluso de larvas cuyos adultos pertenecen a diferentes hábitats (epipelágicos, demersales y mesopelágicos). El análisis de la detección de los frentes se realizará a través de imágenes de satélite de temperatura superficial del mar (sensor AQUAMODIS-4 km) y el algoritmo de detección de borde, a partir de imágenes con diferentes resoluciones temporales (diaria, quincenal, mensual). En los resultados preliminares se identificaron frentes térmicos en imágenes mensuales de invierno (2006 y 2007), en las que se observó una relación positiva en la distribución de algunas especies (e. g., *Vinciguerria lucetia*, *Diogenichthys laternatus*, *Synodus lucioceps* y *Engraulis mordax*).

Palabras clave: larvas de peces, sistema de frentes, Península de Baja California, Corriente de California

FISH LARVAL DISTRIBUTION THROUGH THE SYSTEM OF FRONTS IN THE WEST COAST OF BAJA CALIFORNIA

Mesoscale oceanographic fronts are areas of convergence between water masses of different physicochemical characteristics. These systems are considered areas of high biological productivity because they function as aggregation areas, breeding, spawning, and feeding of various marine species. In this context, we propose that these systems will contribute to the aggregation of fish larvae and that in turn, favor the presence of different larval stages off the west coast of Baja California. The aim of this study is to identify whether these structures serve as microhabitats in developing fish larvae, even of larvae whose adults belong to different habitats (epipelagic, mesopelagic, and demersal). The analysis of detecting fronts was made through satellite images of sea surface temperature (sensor AQUAMODIS-4km) and edge detection algorithm, from images with different temporal resolutions (daily, biweekly, monthly). As preliminary results, thermal fronts were identified in monthly winter images (2006 y2007), in which a positive relationship in the distribution of some species was observed (e. g. *Vinciguerria lucetia*, *Diogenichthys laternatus*, *Engraulis mordax* and *Synodus lucioceps*).

Keywords: fish larvae, fronts system, Peninsula of Baja California, California current

VARIABILIDAD DEL ZOOPLANCTON INDUCIDA POR ONDAS INTERNAS DE MAREA EN LA REGIÓN DEL ARCHIPIÉLAGO CENTRAL DEL GOLFO DE CALIFORNIA (SEPTIEMBRE, 2012)

Ruvalcaba-Aroche, E.D.¹; Sánchez Velasco, L.¹; Filonov A.²

¹Depto Plancton y Ecología Marina - CICIMAR-IPN. Ave. Inst. Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México. CP 23000.

²CUCEI – Universidad de Guadalajara. Blvd. Marcelino García Barragán N° 1421. Guadalajara, Jalisco, México. C.P. 44430.

e-mail: ruvalcaba.erick@uabc.edu.mx.

La variabilidad ambiental se presenta en diferentes escalas que actúan al mismo tiempo de manera sinérgica. Fenómenos de alta frecuencia, como marea interna e interacciones con los elementos bióticos, han sido escasamente estudiados y están principalmente restringidos a zonas costeras. Con el objetivo de analizar estas interacciones se realizó un crucero en la región de las grandes islas del Golfo de California – zona de alta actividad de ondas internas – en septiembre de 2012. Se colocó un anclaje que constó en una cadena de 19 termistores y un ADCP de 400 kHz (mediciones cada 30 s) en Cuenca Tiburón. Cercano al anclaje, se realizaron muestreos estratificados de zooplancton (3 estratos cada 70 m), con una periodicidad de 3 horas por 3 días (20-23/09/12). Previo a cada arrastre se realizó un lance estándar de CTD. El máximo de clorofila se ubicó sobre la termoclina y mostró un cambio en profundidad de ~20 a ~40m entre los lances 3 y 4, ligado al paso de la marea interna en la estación de muestreo. La biomasa del zooplancton se concentró en el estrato superficial (0-70m) e inferior (140-210m) sin mostrar diferencias entre día y noche ($P>0.05$), pero sí entre estratos ($P<0.05$). El Análisis de Componentes Principales mostró el primer componente principal dominado por la presencia de copépodos, explicando 90% de la varianza. Es necesario usar estadísticos más finos que ayuden a dilucidar las interacciones entre zooplancton y marea interna.

Palabras clave: Zooplancton, Ondas internas, Marea interna, Golfo de California, Alta frecuencia.

**ZOOPLANKTON VARIABILITY INDUCED BY INTERNAL TIDAL WAVES AT
GULF OF CALIFORNIA CENTRAL ARCHIPIELAGO REGION.
(SEPTEMBER, 2012)**

Environmental variability occurs simultaneously at different scales acting synergistically. High frequency phenomena such as internal tides and biotic element interactions had been scarcely studied and are restricted to coastal zones. In order to analyze these interactions a cruise took place in the region of the larger islands of the Gulf of California – zone of high internal waves activity - In September 2012, a mooring consisting of 12 thermistors and a 400 kHz ADCP (measuring every 30 s) was set at Tiburon Basin. Nearby the mooring, three stratified zooplankton samplings took place (three strata every 70 m), with a periodicity of three hours per three days (20-23/09/12). Standard CTD data was collected before sampling. Chlorophyll peak was found above thermocline depth, and showed a depth variation of ~20 to ~40m on samplings L3 and L4, which was found to be related with internal tide occurrence at sampling station. Zooplankton biomass was concentrated at the upper strata (0-70m) and lower (140-210m) no differences between day and night were found ($P>0.05$), but did happen between strata ($P>0.05$). Principal Component Analysis showed the first principal component dominated by the presence of copepods, and an explained variance of 90%. Fine statistical methods are needed to accurately determine zooplankton and internal tides interactions.

Keywords: Zooplankton, Internal waves, Internal Tides, Gulf of California, High frequency.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE PECES DURANTE LA FASE FRÍA DEL RÉGIMEN CLIMÁTICO EN LA REGIÓN SUREÑA DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

Izquierdo-Peña, V.^{1y3}, Hernández-Rivas, M.¹, Aceves-Medina, G.¹, Giraldo-López, A.,³ Durazo, R.², Jiménez-Rosenberg, P.¹, Del Monte Luna, P.¹
vaneizqpe@gmail.com

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario en Ciencias Marinas – CICIMAR, La Paz, Baja California Sur, México CP.23000

²Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas, Campus Ensenada. Baja California, México

³Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Ciencias Oceanográficas. Cali, Colombia

Los cambios en el ambiente repercuten en la abundancia y distribución de los peces en diferentes escalas de tiempo porque modulan su tasa de supervivencia, crecimiento, reproducción y migración. Se ha documentado el efecto del ambiente en escalas de tiempo de baja frecuencia pero a nivel de régimen es poco lo que se conoce. La fase planctónica de estos organismos es sensible a los cambios ambientales y se considera el estadio más crítico y factible para registrar estos cambios. El objetivo fue determinar la distribución y abundancia de larvas de peces de especies de afinidad epipelágica, mesopelágica y demersal durante la fase fría del régimen climático y evaluar las características contrastantes de la región norte y sur en la fenología de estas especies en la región Sureña de la Corriente de California (SCC). Se analizaron los datos de abundancia de las larvas de *Engraulis mordax*, *Sardinops sagax*, *Vinciguerra lucetia*, *Triphoturus mexicanus*, *Hygophum atratum*, *Paralichthys californicus* y *Pleuronichthys verticalis* en el sur del SCC provenientes de las bases CalCOFI e IMECOCAL entre 1951-1981 y 1998-2002. La zona sur presentó la mayor abundancia de las especies analizadas lo que sugiere diferencias ambientales entre ambas regiones cuya zona de transición se encuentra frente a Punta Eugenia. El análisis de sumas acumuladas indicó un aumento de la abundancia entre 1975-76 para *E. mordax*, *T. mexicanus* y las especies demersales en las zonas norte y sur. *V. lucetia* sólo presentó este cambio en la zona sur. Estas especies respondieron al cambio de régimen por tanto podemos inferir que pueden ser utilizadas como indicadores de la fase fría del régimen climático.

Palabras claves: Cambio climático, índices climáticos, larvas de peces, fenología.

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF FISH LARVAE DURING THE COLD PHASE OF THE CLIMATE REGIME IN THE SOUTHERN REGION OF THE CALIFORNIA CURRENT

Environmental changes affect the abundance and distribution of fish at different time scales since they modulate their survival rate, growth, reproduction and migration. Although it has been reasonably documented the effect of environment on fish at high and medium frequency time scales, changes of low frequency (such as the regime) are still poorly known. The planktonic phase of fish is sensitive to environmental changes and is considered as the most critical and feasible stage to record these changes. The objective of this research was to determine the distribution and abundance of larval fish of some species with affinity to the epipelagic, mesopelagic and demersal environments during the cold phase of the climate regime and evaluate the contrasting features between the northern and southern region of the Baja California Peninsula on the phenology of these species in the Southern region the California Current (SCC). With this purpose, larval abundance data of *Engraulis mordax*, *Sardinops sagax*, *Vinciguerria lucetia*, *Triphoturus mexicanus*, *Hygophum atratum*, *Paralichthys californicus* and *Pleuronichthys verticalis* of the SCC were analyzed. These data came from the CalCOFI bases (1951-1981) and IMECOCAL (1998-2002). The southern region showed the highest abundance of the analyzed species, suggesting environmental differences between both regions, whose transition zone is located off Punta Eugenia. The cumulative sum analysis showed a larval abundance increase between 1975 and 1976 for *E. mordax*, *T. mexicanus* and also for both demersal species in the northern and southern areas. While *V. lucetia* only showed this change in the southern region. The response observed in the abundance changes of these species, associated with regime change allowed us to suggest that they can be used as indicators of the cold phase of the climate regime.

Keywords: Climate change, climate indice, larval fish, phenology.

LA DIVERSIDAD DE LA FAMILIA PAPPSPHAERACEAE EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA SUR

**Cortés, M.Y.¹, García-Romero, F.J.², Sidón-Ceseña, K.³,
Bollmann, J.⁴ mycortes@uabcs.mx**

¹Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México

²Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Oceanología. Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.

³Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918. Zona Playitas. C. P. 22860, Ensenada, B.C. México.

⁴Department of Earth Science University of Toronto, 22 Russell St, Toronto, Ontario Canada M5S 3B1.

En los estudios de cocolitóforos que se vienen realizando en la porción sur de la península de Baja California se a detectado la presencia de la Familia Papposphaeracea con tres de los cinco géneros que la comprenden: *Papposphaera*, *Pappomonas* y *Picarola*, constituyendo nuevos registros de estos géneros. Las células de las Papposphaeraceae son pobremente calcificadas y se han reportado principalmente en aguas polares a subpolares, y recientemente *Picarola* se describió para aguas del Mediterráneo. Poco se sabe acerca de la distribución espacio temporal de estos géneros así como sus preferencias ecológicas en regiones subtropicales. Por ello, en este trabajo presentamos la diversidad de esta familia en dos estaciones oceanográficas localizadas en la porción sur de la Península de baja California. La primera ubicada en Cuenca Alfonso, Bahía de La Paz (BAPAZ), una cuenca marginal subanóxica, y la segunda, frente a las costas de Bahía Magdalena (BAMAG), una zona fuertemente influenciada por surgencias costeras continuas. En ambas regiones se colectaron de 1 a 4lt de la columna de agua de 0 a 80 m de profundidad de febrero de 2007 a enero de 2008 para BAPAZ y de octubre de 2009 a octubre de 2010 para BAMAG. En ambos casos, el material colectado fueron procesados para ser analizados bajo el microscopio electrónico de barrido. En BAPAZ se registraron 8 especies, tres corresponden al género *Pappomonas*, cuatro a *Papposphaera* y uno a *Picarola*. Esa Familia estuvo presente en la zona fótica inferior, a partir de los 45 m de profundidad, principalmente en verano donde alcanzó densidades máximas de hasta 5890 cel./L donde *Pappomonas* sp. Tipo 3 fue la más dominante. En BAMAG se registraron 6 especies, una perteneciente al género *Pappomonas*, cuatro a *Papposphaera* y uno a *Picarola*. En esta región, esta familia estuvo presente entre los 30 y 40 m de profundidad en los marzo y abril, exceptuando *Papposphaera* sp. la cual se observó en noviembre a 30m. La densidad máxima registrada fue de 1868 C/L y se presentó, básicamente durante el periodo de máximas surgencias costeras. A pesar de la baja densidad celular observada en este estudio, su presencia nos da información de las condiciones oceanográficas prevalecientes en ambas localidades, además de que constituyen el primer registro de estas especies en las costas de Baja California Sur.

Palabras clave: Cocolitóforos vivientes, Papposphaeraceae, diversidad ecológica, Bahía de La Paz, Bahía Magdalena

PAPPOSPHERACEAE DIVERSITY OFF THE COAST OF BAJA CALIFORNIA SUR

In the course of coccolithophore studies conducted off the coast of the southern Baja California peninsula, we have identified three of the five genera of the family Papposphaeraceae: *Papposphaera*, *Pappomonas* and *Picarola*. We believe these are the first recorded findings of these genera in the study areas. Cells of the Papposphaeraceae are poorly calcified and have previously been reported mainly in polar to subpolar waters. Only recently has the genus *Picarola* been identified in Mediterranean waters and therefore little is known about the spatial and seasonal distribution of these genera and their ecological preferences in subtropical regions. In this work we present the diversity of this family at two oceanographic stations located in the southern portion of the Baja California Peninsula. The first station is located in Alfonso Basin, Bay of La Paz (BAPAZ), a marginal suboxic basin, and the second station is off the coast of Magdalena Bay (BAMAG), an area strongly influenced by continuous coastal upwelling. Samples comprising 1 to 4 l of water were collected at depths between 0-80 m from February 2007 to January 2008 for BAPAZ, and October 2009 to October 2010 for BAMAG. In both cases the collected materials were processed for analysis under a scanning electron microscope. At BAPAZ eight species were recorded: three *Pappomonas*, four *Papposphaera* and one *Picarola*. Papposphaeraceae were present in the lower photic zone at 45 m depth and below, especially in summer when they reached maximum densities of up to 5890 cell/l with *Pappomonas* sp. Type 3 the dominant species. At BAMAG six species were recorded: one of the genus *Pappomonas*, four *Papposphaera* and one *Picarola*. In this region, Papposphaeraceae were present between 30 and 40 m depth in March and April and *Papposphaera* sp. was observed in November at 30m. The maximum density recorded was 1868 cell/l which corresponded with the period of maximal coastal upwelling. We believe this constitutes the first record of this species off the coast of Baja California Sur and, despite the low cell densities observed, provides information concerning the prevailing oceanographic conditions at both sites.

Keywords: living coccolithophores, Papposphaeraceae, ecological diversity, Bay of La Paz, Magdalena Bay, Pappomonas, Papposphaera, Picarola

SESIÓN DE PRESENTACIONES ORALES JUEVES 28 DE MAYO 2015

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS LARVAS LEPTOCEFALAS DE LA ALBULA DE CORTEZ (*Albula gilberti*, Pfeiler & van der Heiden, 2011) EN EL SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Díaz-Viloria, N.¹, Sánchez-Velasco, L.¹, Perez-Enriquez, R.², Zárate-Villafranco, A.¹

¹Instituto Politécnico Nacional–Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (IPN-CICIMAR), Av. IPN s/n, La Paz, B.C.S. 23096, México. ndiazv@ipn.mx. ²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Calle IPN #195, La Paz, B.C.S. 23096, México.

Varios estudios de larvas de peces en el Golfo de California han mostrado limitaciones en la identificación de larvas leptocéfalas de la *Albula* de Cortez, a pesar de sus elevadas abundancias en la comunidad de larvas de peces durante verano. Esta limitación está asociada a la carencia de literatura sobre la especie. Estudios previos de identificación molecular en adultos de especies de *Albula* han demostrado que el *cytb* es una herramienta poderosa para una clara discriminación entre especies crípticas de *Albula*. El objetivo de este estudio fue identificar larvas leptocéfalas de *Albula* sp. en el Golfo de California a nivel de especie, a través de conteos de miómeros y secuencias de *cytb*. Las larvas leptocéfalas premetamórficas ($n = 10$), metamórficas tempranas ($n = 12$) y preadultos ($n = 6$) recolectados en el sur del Golfo de California y un adulto recolectado en el Alto Golfo de California fueron identificados como *Albula gilberti*. Las descripciones morfológicas larvianas mostraron que el número total de miómeros en las larvas leptocéfalas de *A. gilberti* (67-73) es un carácter distintivo de la especie. Únicamente se registraron secuencias de *A. gilberti* a través del Golfo de California. Esto sugiere que la especie es la más abundante de Albulidae, desde el Golfo de Santa Clara, Sonora hasta La Paz, B.C.S. Evidencias de dispersión de larvas leptocéfalas premetamórficas de *A. gilberti* por un giro ciclónico de mesoescala sugieren mecanismos de conectividad genética en esta especie a través del Golfo de California.

Palabras clave: larvas leptocéfalas de peces, citocromo *b*, taxonomía molecular, *Albula gilberti*, Golfo de California.

**TAXONOMIC IDENTIFICATION AND DISTRIBUTION OF THE CORTEZ
BONEFISH (*Albula gilberti*, Pfeiler & van der Heiden, 2011) LEPTOCEPHALI
LARVAE IN THE SOUTHERN GULF OF CALIFORNIA**

In the Gulf of California, several ecological studies of fish larvae have showed limitation in the identification of Cortez bonefish leptocephali larvae, despite of their high abundances in the larval fish community during summer. This limitation is associated to the lack of literature on the species. Previous studies of molecular identification in adults of *Albula* species have demonstrated that *cytb* is a powerful tool for a clear discrimination among cryptic *Albula* species. The objective of this study was to identify leptocephali larvae of *Albula* sp. in the Gulf of California to species level, through myomeres counts and *cytb* sequences. Premetamorphic leptocephali larvae ($n = 10$), early metamorphic larvae ($n = 12$), and preadults ($n = 6$) collected in the southern Gulf of California and an adult collected in the upper Gulf of California were identified as *Albula gilberti*. Larval morphological description showed that the total number of myomeres in leptocephali larvae of *A. gilberti* (67–73) is a distinctive character of the species. Only sequences of *A. gilberti* were recorded through the Gulf of California. This suggests that this species is the most abundant of Albulidae, from the Golfo de Santa Clara, Sonora to La Paz, B.C.S. Evidences of dispersion of *A. gilberti* premetamorphic leptocephali larvae by a mesoscale cyclonic eddy suggest mechanisms of genetic connectivity in this species through the Gulf of California.

Keywords: leptocephala fish larvae, citochrome *b*, molecular taxonomy, *Albula gilberti*, Gulf of California.

DISTRIBUCIÓN TRIDIMENSIONAL DE LARVAS DE *AUXIS* SPP. EN UN REMOLINO CICLÓNICO EN LA ZONA SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Ochoa-Muñoz M.J., Sánchez-Velasco L., Jiménez-Rosenberg S.P.A.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, México, CP: 23096. SNI/COFAA/SIP/BEIFI

Estudios en el Golfo de California han definido hábitats de larvas de peces con características físico-químicas distintivas en procesos de mesoescala. Considerando la abundancia y frecuencia de especies de la familia Scombridae y la dinámica física de los procesos de mesoescala en el Golfo de California, la cual influye en la distribución de los organismos planctónicos en la columna de agua, se analizó a detalle la distribución tridimensional de larvas de *Auxis* spp. en relación a un remolino ciclónico. Las larvas proceden del crucero oceanográfico GOLCA1107, realizado en verano al sur del Golfo, época de desove del género mencionado. En cada estación se obtuvieron datos físico-químicos (CTD). Las muestras de zooplancton fueron recolectadas con redes de cierre-apertura-cierre (505 μm) en 6 estratos de profundidad, desde 0 a 200 m. Se colectaron 598 larvas de *Auxis* spp., de las cuales la mayor abundancia (preflexión, flexión y postflexión) se encontró sobre la termoclina, abarcando desde los 50 m hasta la superficie, y a medida que aumentó la profundidad las abundancias disminuyeron considerablemente. La abundancia de larvas de *Auxis* spp. fue mayor en el margen del remolino y las estaciones sin influencia del remolino no presentaron perturbación en la distribución y abundancia de las larvas. La divergencia generada en el centro del remolino, es decir, el bombeo de aguas profundas influye en las altas abundancias de larvas de *Auxis* spp. desplazándolas hacia el margen del remolino sobre la termoclina.

Palabras clave: *Auxis* spp., remolino ciclónico, Golfo de California, distribución larval.

TRIDIMENSIONAL DISTRIBUTION OF *AUXIS* SPP. LARVAE IN A CYCLONIC EDDY, SOUTH GULF OF CALIFORNIA

Studies in the Gulf of California have defined habitats for fish larvae with physical and chemical characteristics distinctive in mesoscale processes. Considering the abundance and frequency of species from the family Scombridae and physical dynamics of mesoscale process in the Gulf of California, which influence the distribution of planktonic organisms in the water column, it was decided to analyze in detail the three-dimensional distribution of *Auxis* spp. larvae in relation to a cyclonic eddy. Larvae are from the oceanographic cruise GOLCA1107 in the southern Gulf during summer, spawning season for the chosen genus. Physico-chemical data at each station (CTD) were obtained. Zooplankton samples were collected with close-open-close nets (505 μm) in 6 layers from 0-200 m depth. A total of 598 *Auxis* spp. larvae were collected. The highest abundance (preflexion, flexion and postflexion) was found above the thermocline, ranging from 50 m to the surface, and as the depth increased abundances decreased significantly. Abundance of larval *Auxis* spp. was higher near the fringe of the eddy, and stations without eddy influence did not affect the distribution and abundance of larvae. Divergence generated in the center of the eddy, by pumping deep water, influences high abundances of *Auxis* spp. larvae, moving them to the margin of the eddy and above the thermocline.

Keywords: *Auxis* spp., cyclonic eddy, Gulf of California, larval distribution.

MIGRACIÓN VERTICAL DEL ZOOPLANCTON EN EL CENOTE DE YAALCHAC, ABALÁ, YUCATÁN, MÉXICO

Guía-Pacheco, P., Medina-González, R., Zetina-Moguel, C., Chumba-Segura, L., Herrera-Cruz, R.

Universidad Autónoma de Yucatán, km. 15.5 Carretera Mérida- Xmatkuil, Apdo. Postal 4-116 Itzimmá, Mérida, Yucatán. guia.pam25@gmail.com

Una conducta frecuente en el zooplancton es la migración vertical diaria, la cual ha sido poco estudiada en cenotes. Con el fin de contribuir al conocimiento del zooplancton de los cenotes de Yucatán, se realizó este trabajo cuyo objetivo fue registrar la migración vertical del zooplancton, para lo cual se analizó la variación temporal de su distribución vertical y los atributos de la comunidad en Yaalchac, un cenote abierto, cálido monomíctico de 80 m de diámetro y 18 m de profundidad máxima, en una zona de selva baja caducifolia al norte de Yucatán. Los muestreos se llevaron a cabo los días 1 y 2 de diciembre de 2012 y el 2 y 3 de febrero de 2013; que corresponden a la temporada de nortes, cuando la columna de agua del sistema se mezcla. Se muestreó en un perfil vertical de 12 m; en la superficie, 1, 2, 4 y 8 m de profundidad, cada 4 horas en un ciclo de 24. Para cada profundidad, se recolectaron 21 L de agua con una botella de Van Dorn horizontal de 4.2 L los cuales se filtraron con una red cónica de 20 μ de abertura de malla y se fijaron con formol al 4% en un frasco de 20 ml, debidamente etiquetado; para su posterior análisis en el laboratorio. En diciembre se obtuvo una densidad total de 33,450 org/m³ y en febrero 378, 571 org/m³. *Monostyla subulata* y *Braquionus angularis* se destacan por su valor de importancia relativa (VIR) más alto respectivamente en cada uno de los muestreos. La mayor diversidad H' (Índice de Shannon-Wiener) fue de 1.40 bits/ind, y el menor de 0.71 bits/ind; el mayor valor de equidad fue de 0.63 y la mayor dominancia de 0.55. En febrero se observó una distribución más homogénea y en general mayor densidad de organismos; no se obtuvo evidencia clara de migración vertical. El cenote de Yaalchac se caracteriza por la presencia de aguas turbias (transparencia de Secchi de 0.50 m y color café-rojizo), alta biomasa de fitoplancton de acuerdo a muestreos posteriores en el sitio, así como alta cantidad de sólidos disueltos, las cuales pueden considerarse características de eutrofización.

Palabras clave: migración vertical zooplancton cenote.

DIEL MIGRATION OF ZOOPLANKTON FROM CENOTE YAALCHAC, ABALA, YUCATAN, MEXICO

Diel vertical migration of zooplankton occurs frequently, but this migratory behavior has been poorly studied in cenotes. In order to contribute to the knowledge of zooplankton from cenotes, we studied the zooplankton with the aim to record their vertical migration. To do this, we analyze the temporal variation of their vertical distribution and community characteristics at Yaalchac, a warm monomictic cenote, of 80 m in diameter and 18 m of maximum depth, in a deciduous forest region of northern Yucatan. Sampling was on December 1 and 2, 2012 and February 2 and 3, 2013 during the “nortes” season when the water column of this waterbody is mixed. We sample a 12 m depth vertical profile, at 0, 1, 2, 4 and 8 m, every 4 h during 24h. In each depth we filtered through a 20 microns mesh, 21 L of water taken with a 4.2L Van Dorn horizontal bottle. Each sample was preserved with 4% formalin in 20 mL bottles properly labelled until laboratory analysis. In December 2012, we found 33,450 org/m³ as total density, and 378, 571 org/m³ in February 2013. *Monostyla subulata* and *Braquionus angularis* was distinctive for its higher Relative Abundance Value (VIR) during the sampling campaigns respectively. The highest diversity index (Shannon-Wiener) H', was 1.40 bits/ind; the lowest 0.71 bits/ind; the highest evenness value was 0.63 and the highest dominance value 0.55. In February we observed a more homogenous distribution and a higher organisms density; we did not get strong evidence of vertical migration maybe because cenote Yaalchac is characterized by turbid waters (0.5 m Secchi depth) of brown redish color, high phytoplankton biomass and high total dissolved solids, which are eutrophic characteristics.

Keys words: vertical migration, cenote, zooplankton

EFFECTO DE LA DEPREDACIÓN DE DOS VERTEBRADOS SOBRE LA ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON EN UN CENOTE TIPO AGUADA DE COZUMEL, QUINTANA ROO, MÉXICO

¹Vázquez-Chicmul, A., Cervantes-Martínez, A., Gutierrez-Aguirre, M., Jacobson Briana

¹Universidad de Quintana Roo, Unidad Académica Cozumel. Av. Andrés Quintana Roo, calle 11 con calle 110 sur s/n frente a la colonia San Gervasio, C.P. 77600, Cozumel, Quintana Roo, México.

El zooplancton dulceacuícola es una comunidad sensible a los cambios ambientales y a las especies depredadoras. Esta dinámica ecológica, permite la transferencia de energía desde los productores primarios (vegetación acuática y terrestre) a los niveles tróficos superiores (peces, anfibios incluso aves acuáticas), logrando explicar variaciones espaciales y temporales de organismos acuáticos como el zooplancton. El objetivo del trabajo fue determinar y comparar la dieta de dos diferentes especies de vertebrados (peces y renacuajos) que habitan en un lago cárstico de isla Cozumel (cenote Maravillas). Se realizó el análisis del contenido estomacal de la especie *Gambusia yucatanana* (Regan, 1914) y del renacuajo *Incilius* sp. Además, se tomaron variables físicas y químicas (oxígeno disuelto (mg L^{-1}), saturación de oxígeno (%), temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$), conductividad ($\mu\text{S cm}^{-1}$) y salinidad (ppt). Los resultados obtenidos, indican que *Gambusia yucatanana* consume una mayor cantidad de presas 469-10.6 (principalmente *Lecane bulla*, *Lecane decipiens*, *Lepadella patella*, cladóceros y copépodos) mientras que el renacuajo *Incilius* sp tiende a consumir 73.0-0.0 presas (principalmente *Lecane bulla*, *Lecane decipiens*, *Lecane elsa*, *Lepadella patella*, cladóceros y copépodos), aunque en ambas especies se encontraron los grupos rotífera, cladóceros y copépodos, la preferencia por el grupo rotífera fue de hasta 99.6% en ambos depredadores. De acuerdo a las variables ambientales, el sistema presenta aguas oxigenadas (13.5 mg L^{-1}), saturadas (79.5 %) y cálidas ($25.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$), dulces y poco conductivas ($124.4 \mu\text{S cm}^{-1}$). Este tipo de análisis, permite generar conocimiento en cuanto a: 1) ocurrencia y selectividad de presas, 2) disponibilidad y tipo de alimento y 3) salud del sistema de acuerdo a las dietas encontradas.

Palabras clave: contenido estomacal, selectividad, vertebrados acuáticos, disponibilidad de alimento, presas.

THE EFFECT OF PREDATION BY TWO VERTEBRATES ON THE STRUCTURE OF ZOOPLANKTON IN A “CENOTE AGUADA” IN COZUMEL, QUINTANA ROO, MEXICO

Freshwater zooplankton is a community that is sensitive to environmental changes and predators. This ecological dynamic, permits the transfer of energy from primary producers (aquatic and terrestrial vegetation) to superior trophic levels (fish, amphibians and even aquatic birds), helping to explain spatial and temporal variations of aquatic organisms such as zooplankton. The objective of this study was to determine and compare the diet of two different vertebrate species (fish and tadpoles) that inhabit a karstic lake on Cozumel Island (cenote Maravillas). We carried out a stomach content analysis of the fish species *Gambusia yucatana* (Regan, 1914) and the tadpole *Incilius* sp. We also measured physical and chemical variables (dissolved oxygen (mgL^{-1}), oxygen saturation (%), water temperature ($^{\circ}\text{C}$), conductivity ($\mu\text{S cm}^{-1}$) and salinity (ppt)). The results obtained, indicate that *Gambusia yucatana* consume a larger quantity of prey 469-10.6 (principally *Lecane bulla*, *Lecane decipiens*, *Lepadella patella*, cladocerans and copepods), while the tadpole *Incilius* sp. tends to consume 73.0-0.0 prey (principally *Lecane bulla*, *Lecane decipiens*, *Lecane elsa*, *Lepadella patella*, cladocerans and copepods), even though in both species the rotifer, cladocera and copepod groups were present, both predators demonstrated a preference for the rotifer group of up to 99.6%. According to the environmental variables, this system contains water that is oxygenated (13.5 mg/l), saturated (79.5 %), warm (25.9 $^{\circ}\text{C}$), fresh and not very conductive (124.4 $\mu\text{S cm}^{-1}$). This type of analysis allows for the generation of knowledge in terms of: 1) occurrence and selection of prey, 2) food type and availability and 3) the health of the ecosystem according to the diets discovered.

Keywords: stomach contents, selectivity, aquatic vertebrates, food availability, prey.

ZOOPLANCTON EN INTERNET RINGTEST – UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Augustin, C.B., Rust, M.

Leibniz Institute for Baltic Sea Research (IOW), Germany; actual address: Institute of Biological Sciences, Chair of Applied Ecology & Phycology, University of Rostock; Arivis AG, Rostock, Germany.
email: christina.augustin@uni-rostock.de

Para obtener una calidad suficiente en el análisis de zooplancton se realizan pruebas circulares (ringtests) regulares entre laboratorios para evaluar y documentar la fiabilidad de los participantes. Tradicionalmente, para estos ringtests las muestras naturales se dividen por igual y se envían a los participantes. Cada participante es responsable de la preparación de muestras, conteo e identificación de especies. Los objetivos de los ringtest de nuevo desarrollo en línea en la mejora de la reproducibilidad de la clasificación de muestras para el análisis de zooplancton: cada participante trabaja con la misma muestra virtual en una aplicación web fácil de usar. Las actividades de clasificación individuales se registran y contienen la ubicación dentro de esta muestra. Por lo tanto, los resultados se compararon entre sí y con la clasificación correcta. Los resultados de un ringtest zooplancton digital que se llevó a cabo en octubre de 2012 por 16 participantes: Se proporcionan dos escenarios de prueba: (1) una imagen digitalizada, de alta calidad de una gran muestra natural (80.000 x 80.000 píxeles, 5 planos de enfoque) y (2) un montaje artificial de especímenes seleccionados, que se clasifica de forma diferente en un ringtest convencional anterior. Los resultados muestran que para el escenario 1 en el total de 728 muestras, se identificaron 12.000 entradas en 21 diferentes categorías de especies. El escenario 2 resultó en 32 lugares diferentes con 700 entradas y 22 diferentes categorías de especies. Estadísticas avanzadas se derivan. Comentarios detallados para los participantes fue dada especialmente para las etapas juveniles de copépodos calanoides. Esta nueva herramienta de ringtest línea fue evaluada por los participantes para ser una herramienta útil y práctica. Mejora la calidad y la eficiencia de diversas aplicaciones de conteo y análisis y proporciona una solución avanzada para el análisis comparativo, contador entre correlación y la garantía de calidad para el zooplancton. Otras investigaciones se evaluarán para el análisis de fitoplancton.

Palabras clave: análisis de imágenes, el seguimiento, el zooplancton, garantía de calidad.

ZOOPLANKTON ONLINE RINGTEST – A NEW TOOL FOR QUALITY MANAGEMENT IN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

For sufficient quality in zooplankton analysis regular inter-laboratory ringtests are conducted to assess and document the reliability of the participants. Traditionally, for these ringtests natural samples are split equally and sent to the participants. Each participant is responsible for sample preparation, counting and identification of species. The newly developed online ringtest aims at improving the reproducibility of the specimen classification for zooplankton analysis: each participant works on the same virtual sample in an easy-to-use Web-Application. The individual classification activities are recorded and contain the location within this sample. Hence, the results were compared with each other and with the correct classification. The results of a digital zooplankton ringtest that was conducted in October 2012 by 16 participants: Two test scenarios were provided: (1) a digitized, high quality picture of a large natural sample (80.000 x 80.000 pixels, 5 focus planes) and (2) an artificial montage of selected specimen, that were classified differently in an earlier conventional ringtest. The results show that for scenario 1 in total 728 specimen, 12000 clicks in 21 different species categories were identified. The scenario 2 resulted in 32 different locations with 700 clicks and 22 different species categories. Advanced statistics was derived. Detailed feedback for participants was given especially for juvenile stages of calanoid copepods. This new online ringtest was evaluated by the participants to be a helpful and practical tool. It improves quality and efficiency of various counting and analysis applications and provides an advanced solution for comparative analysis, counter inter-correlation and quality assurance for zooplankton. Further investigations will be assessed for phytoplankton analysis.

Keywords: image analysis, monitoring, zooplankton, quality assurance.

ZOOPLANCTON EN UNA AREA DE ALIMENTACIÓN DE LA MANTA OCEÁNICA (*Manta birostris*) EN BAHIA DE BANDERAS, MÉXICO.

Fonseca-Ponce, I.¹, Maldonado-Gasca, A.¹, Zavala-Jiménez, A.¹, Salazar-Silva, P.¹, Tovar-Ávila, J.², Jiménez-Pérez L. C.³, Stewart, J.⁴

¹ Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas Crucero a Punta de Mita S/N, Bahía de Banderas, Nayarit. C.P. 63734 ilianaffonseca@gmail.com

² CRIP Bahía de Banderas - INAPESCA. Tortuga 1, Bahía de Banderas, Nayarit. C.P. 63732

³ CUC - UDG. Av. Universidad 203, Del. Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco. C.P. 48280.

⁴ Scripps Institution of Oceanography - UC San Diego. La Jolla, California, USA. C.P. 92093.

El zooplancton es un componente fundamental en la dieta de muchos organismos marinos filtradores como la manta oceánica. Se determinó la variación temporal de la composición del ensamblaje de zooplancton en Yelapa (20°29'39" N 105°28'56" W), área de alimentación de mantas oceánicas; de agosto a noviembre de 2014 se recolectaron 30 muestras superficiales con una red de zooplancton de 333 micras. Se estimaron los índices de valor biológico y de diversidad y se determinó la variación temporal con un ANOVA no paramétrico de Kruskal-Wallis. Se registraron 114,144 organismos de 25 grupos funcionales del zooplancton, pertenecientes a dos reinos, 12 filos, 14 clases y 10 órdenes. Los grupos con mayor valor biológico fueron los Copépodos, seguidos por los Cladóceros, Ostrácodos, Peces y Radiolarios. La diversidad de Shannon en agosto y septiembre fue significativamente mayor que en octubre y noviembre ($H=16.73$, $p= 0.0008$). La riqueza y la equidad de Pielou no mostraron variación temporal significativa, no obstante se observó que la abundancia incrementó de agosto a noviembre. La presencia de rotíferos se debe a las descargas de ríos cercanos en la temporada de lluvias y la presencia de zooplancton de profundidad y bentónicos puede estar influenciada por las surgencias. La presencia de *M. birostris* en la zona puede estar relacionada con la abundancia y permanencia de los copépodos, que son una fuente primaria de su alimento, como se ha informado anteriormente en arrecifes de Hawái y el Caribe.

Palabras clave: composición del ensamblaje, variación temporal, zooplancton, Yelapa.

ZOOPLANKTON IN AN OCEANIC MANTA RAY (*Manta birostris*) FEEDING AREA OF BAHIA DE BANDERAS, MEXICO.

Zooplankton is an essential component in the diet of many filter feeding marine organisms such as oceanic manta rays. The aim of this study was to determine the temporal variation of zooplankton assemblage in Yelapa (20°29'39" N 105°28'56" W), an oceanic manta ray feeding area; 30 surface samples were collected using a 333-micron mesh zooplankton net between August and November 2014. We calculated Indices of biological value and diversity, the temporal variation was estimated using a Kruskal- Wallis nonparametric ANOVA. We recorded a total of 114,144 organisms belonging to 25 zooplankton functional groups, two kingdoms, 12 phylums, 14 classes and 10 orders. The groups with higher biological value were the Copepods, followed by Cladocera, Ostracodes, Fishes and Radiolaria. The Shannon diversity index in August & September was significantly higher than in October & November ($H=16.73$, $p= 0.0008$). The equitability of Pielou index and richness does not show significant temporal variation, however the abundance increased from August to November. We posit that the presence of rotifers is due to discharges from nearby rivers in the rainy season and the presence of benthic and deep zooplankton may be influenced by upwelling. The presence of the *M. birostris* in the area may be related to the abundance and presence of copepods, which are a primary food source, as previously reported in reefs of Hawaii and the Caribbean.

Keywords: composition assembly, temporal variation, zooplankton, Yelapa.

SERIE DE TIEMPO MENSUAL (1996-1998) DE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DEL PARASITISMO HELMÍNTICO LARVAL EN QUETOGNATOS DE LA REGIÓN COSTERA DE CABO CORRIENTES, MÉXICO

Lozano-Cobo, H.¹, Gómez-Gutiérrez, J.¹, Franco-Gordo, C.²,
Gómez del Prado-Rosas, M.C.³

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina. Av. IPN s/n, Col. Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S. 23096. México. E-mail: hlozanoc21@gmail.com, ²Centro de Ecología Costera, Universidad de Guadalajara, Gómez Farías 82, San Patricio Melaque, Jalisco 48980. México. ³Laboratorio de Parasitología. Departamento Académico de Biología Marina. Universidad Autónoma de Baja California Sur. A.P. 19-B. La Paz, B.C.S. 23080. México.,

Debido a que los quetognatos usualmente tienen distribución cosmopolita, alcanzan elevadas abundancias, son voraces carnívoros del zooplancton y presas del necton, pueden ser relevantes vectores de parásitos tróficamente transmitidos. Los estudios de parasitismo en quetognatos en México iniciaron en el Mar Caribe registrando fases larvales de trematodos, cestodos y nematodos. En la costa del Pacífico Mexicano se desconoce el parasitismo y las afectaciones que pueden generar los parásitos en las distintas especies de quetognatos. En este trabajo se registran los parásitos helmintos y los índices ecológicos de parasitismo en los quetognatos de la región costera de Cabo Corrientes muestreados mensualmente durante 1996-1998 en 12 estaciones en la costera de Jalisco y Colima mediante arrastres oblicuos con red bongo (505 µm de luz de malla equipada con flujómetro) operada desde una profundidad de 100 m hasta superficie. Las muestras fueron preservadas en formalina al 4% saturada con borato de sodio. Todos los quetognatos fueron separados de las muestras de zooplancton. Las especies de quetognatos identificadas fueron *Aidanosagitta neglecta*, *Aidanosagitta regularis*, *Flaccisagitta enflata*, *Flaccisagitta hexaptera*, *Mesosagitta minima*, *Parasagitta euneritica*, *Serratosagitta pacifica* y *Zonosagitta bedoti*. De todas las especies *F. enflata* fue la especie más abundante y *F. hexaptera* la que presentó mayor prevalencia de parasitismo. *M. minima* y *A. neglecta* fueron las menos abundantes y las únicas que no estuvieron parasitadas. Los parásitos encontrados fueron fases larvales de trematodos digéneos en fase cercaria y metacercaria (familias Didymozoidae y Hemiuridae) infectando el saco celómico e intestino del quetognato. En menor prevalencia y abundancia se encontraron los nematodos en fase de desarrollo L3 (familia Anisakidae) en el saco celómico. El registro de nematodos infectando quetognatos de Cabo Corrientes es interesante debido a que éstos aún no han sido encontrados infectando quetognatos recolectados en la parte norte y central del Golfo de California. Los registros de digéneos y nematodos en quetognatos representan una ampliación de ámbito en la biogeografía conocida de estos parásitos.

Palabras clave: Parásitos, helmintos, quetognatos, Cabo Corrientes, México.

MONTHLY TIME SERIES (1996-1998) OF DIVERSITY AND ABUNDANCE OF LARVAL PARASITISM HELMINTHIC IN CHAETOGNATHS FROM COSTAL REGION OF CABO CORRIENTES, MEXICO

Because chaetognaths usually have cosmopolitan distribution, can attain high abundances, are voracious carnivores from zooplankton and nekton's prey, they may be relevant vectors of tropically transmitted parasites. The studies of parasitism in chaetognaths in Mexico began in the Caribbean Sea recording larval stages of Trematoda, Cestoda and Nematoda. In the Mexican Pacific coast, the parasitism and the damages that they can generate in different species chaetognaths are unknown. Helminthic parasites and their parasitism ecological indexes of chaetognaths in the coastal region of Cabo Corrientes were recorded monthly during 1996-1998. 12 oceanographic stations in the coastal Jalisco and Colima were sampled using oblique hauls with bongo net tows (505 µm mesh net, equipped with digital flowmeters) from 100 m depth to surface. The samples were preserved in 4% formalin saturated with sodium borate. All chaetognaths were sorted out from the entire zooplankton samples. The identified species were *Aidanosagitta neglecta*, *Aidanosagitta regularis*, *Flaccisagitta enflata*, *Flaccisagitta hexaptera*, *Mesosagitta minima*, *Parasagitta euneritica*, *Serratosagitta pacifica* and *Zonosagitta bedoti*. *F. enflata* was the most abundant species and *F. hexaptera* was the species with higher prevalence rates. *M. minima* and *A. neglecta* had low abundance and the only ones that not parasitized. The most abundant recorded parasites were cercaria and metacercaria larval stages of trematodes (families Didymozoidae and Hemiuridae) infecting the chaetognath's coelomic sac and intestine. Nematodes development phase L3 (family Anisakidae) were found in lower prevalence and abundance in the coelomic sac. The records of nematodes infecting chaetognaths in Cabo Corrientes is interesting because, so far, they have not been observed in the northern and central Gulf of California studies. These trematodes and nematodes records represent a relevant extension range in the previously known biogeography of these parasites.

Keywords: Parasites, helminths, chaetognaths, Cabo Corrientes, Mexico.

PRODUCCION DE DIOXIDO DE CARBONO, METANO Y OXIDO NITROSO EN PELLETS FECALES DE *Acartia tonsa*

**Pamela Hidalgo¹, Marcela Cornejo^{1,2}, Paula Ruz^{1,3}, Belén Franco^{1,4},
Pamela Fierro^{1,4}**

¹Instituto Milenio de Oceanografía, Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile. pahidalg@udec.cl

²Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso

³Programa de Doctorado en Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile

⁴Programa de Magíster en Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile

Financiamiento: CONICYT- Colaboración Internacional Chile-Estados Unidos N° USA 2012 – 0006 e Instituto Milenio de Oceanografía N° IC120019.

El Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido Nitroso (N₂O) son los principales gases de efecto invernadero (GEI). El CO₂ es producto de todos los procesos respiratorios, el CH₄ es producido en anoxia por metanogénesis microbológica y el N₂O por actividad microbiana en suboxia, producto de la nitrificación y como compuesto intermediario de la desnitrificación. En la superficie oxigenada del océano se ha observado supersaturación de CH₄ y N₂O, proveniente de procesos microbianos en zonas microanóxicas de partículas en sedimentación, como pellets fecales (PF), sin embargo, su rol en la producción de GEI ha sido escasamente estudiado. Para determinar la contribución de los PF en la producción de GEI (CO₂, CH₄ and N₂O), se seleccionó PF del copépodo *Acartia tonsa*, habitante de la capa superficial en la zona de surgencia costera del norte de Chile. Los PF fueron recolectados y lavados con agua de mar filtrada (0.2µm) bajo lupa estereoscópica. Grupos de 20 PF fueron incubados en 9 viales de 20-mL con agua de mar filtrada (0.2µm) (100% saturación de O₂), cerrados con septas de goma y sellos de aluminio para evitar el intercambio de gases. Adicionalmente, como control se incubaron 9 viales solo con agua de mar filtrada. Las incubaciones se realizaron en oscuridad y temperatura constante (14 °C). Tres viales con PF y de control fueron fijados con HgCl₂ a 0, 12 y 36 horas de incubación. La concentración de GEI fue determinada por la técnica de espacio de cabeza mediante cromatografía de gases. Los experimentos con PF, produjeron 2.30 µM/d de CO₂, 15.50 nM/d de N₂O y concentraciones no significativas de CH₄. Mientras en el control no hubo producción de GEI. Además, se estimó la tasa de producción de PF para *A. tonsa* en condiciones oxigenadas con valores de 23.8 ± 13.8 PF/ind/d. Considerando que la abundancia de *A. tonsa* fluctuó entre 74 y 270 ind/m³, es posible estimar que la producción de GEI desde PF es 0.2 - 0.7 µM/d de CO₂, y 1.3 - 4.7 nM/d de N₂O. Nuestros resultados demuestran la importancia de los PF en los inventarios de GEI en el océano y traen la necesidad de realizar mejores aproximaciones para evaluar el rol de los PF en los balances globales de GEI.

Palabras clave: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido Nitroso (N₂O) son los principales gases de efecto invernadero (GEI), Corriente Humboldt.

CARBON DIOXIDE, METHANE AND NITROUS OXIDE PRODUCTION IN PELLETS OF *Acartia tonsa*

Carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) are the three major greenhouse gases. While CO₂ is produced by all respiratory processes, CH₄ is microbially produced only under anoxic conditions by methanogenesis and N₂O is produced under suboxic conditions through microbial activity as a byproduct by nitrification and as intermediate compound by denitrification. Nevertheless, in the oxygenated surface ocean, supersaturations of CH₄ and N₂O are regularly observed, which has been suggested to arise from microbial processes inside the anoxic microzones of the sinking particles, such as faecal pellets (FP). However, the role of the GHG production by FP has been poorly studied. In order to determine the FP contribution in the GHG production (CO₂, CH₄ and N₂O), FP were obtained from *Acartia tonsa* inhabiting the surface layer of the northern Chile upwelling zone. The FP were carefully washed with filtered seawater (0.2µm) using a 20µm mesh. Then, twenty FP were incubated in 20-mL vials (nine in total) with oxygenated filtered seawater (0.2µm), closed with rubber stoppers and sealed with aluminum caps to avoid the gas exchange. Parallel, nine 20-mL vials were prepared in the same way as described, but without FP, as a control experiment. All of the vials were incubated under dark and 14°C (sea surface temperature during sampling). Three vials from the control and FP experiments were fixed with HgCl₂ at 0, 12 and 36 hours. The content of GHG concentrations were determined by the headspace technique by gas chromatography (Shimatzu Greenhouse 2014). The results show that experiments with FP produced CO₂, and N₂O at 2.30 µM/d and 15.50 nM/d, respectively, while no significant CH₄ production was observed. Control experiments, on the other hand, didn't present any GHG production. At the same time, we estimate a FP production rate for *A. tonsa* under oxygenated conditions of ~23.8±13.8 FP/ind/d. Considering an abundance of *A. tonsa* ranged between 74 and 270 ind/m³ we roughly estimate a CO₂, and N₂O production of 0.2-0.7 µM/d and 1.3-4.7 nM/d, respectively. These results demonstrate the importance of FP in the GHG inventories of the ocean and brings up the necessity to better evaluate it in the GHG production to be incorporated it in the GHG balances.

keywords: Carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), Copepods, Corriente Humboldt.

SUCESIÓN ESTACIONAL DE LA ABUNDANCIA Y BIOMASA DE CINCO GRUPOS TAXONÓMICOS DEL MESOZOOPLANCTON EN CABO CORRIENTES (1996-1998)

**Ambriz-Arreola, I.¹, J. Gómez-Gutiérrez.¹, C. Franco-Gordo.²,
R. Gasca-Serrano.³, E. R. Kozak.², V. Plascencia-Valencia²**

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Ave. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apto. Postal 592 La Paz, Baja California Sur, CP 23096, México. rayamaris@gmail.com, ²Centro de Ecología Costera, Universidad de Guadalajara, Gómez Farías 82, San Patricio Melaque, Jalisco 48980, México., ³El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Apdo. Postal 424, Chetumal, Q. Roo 77014, México

Las investigaciones de zooplancton tropical típicamente han sido enfocadas a grupos taxonómicos selectos del zooplancton, sin embargo, es crucial investigar de manera integral la estructura de la comunidad y su asociación con las condiciones ambientales. Se analizó la sucesión estacional de la abundancia (ind m^{-3}) y biomasa (mg C m^{-3}) de cinco grupos numéricamente dominantes del mesozooplancton (Copepoda, Euphausiacea, Quetognatha, Anfípoda y larvas de peces) y su relación con la variabilidad oceanográfica estacional e interanual utilizando muestras costeras recolectadas mensualmente (1996-1998) en Cabo Corrientes (Jalisco, México) localizada al noreste del Pacífico Oriental Tropical. Estos cinco grupos incluyeron 292 especies con una riqueza media mensual de 29 especies pero con poca variabilidad (rango 19-52 especies) a lo largo de la serie de tiempo multianual, excepto durante el período de El Niño (julio-1997 a junio-1998) cuando se incremento significativamente la riqueza específica (media = 35 especies) con la presencia de especies de afinidad oceánica tropical-ecuatorial (*Eupronoe armata*, *Paralycaea gracilis*, *Phronimella elongata*, *Amphithyrus glaber*, *Nematoscellis gracilis*, *Euphausia eximia*, *Scolecithricella nicobarica*, *Diogenichthys laternatus*) y otras especies transportadas hacia la costa por la masa de Agua Subsuperficial Ecuatorial. Las 19 especies numéricamente dominantes representaron 91% de la abundancia total y 85% de la biomasa de carbón. Los copépodos *Subeucalanus subcrassus*, *Centropages furcatus*, *Canthocalanus pauper*, *Temora discaudata* y *Subeucalanus subtenuis*, los quetognatos *Flaccisagitta enflata* y *Zonosagitta bedoti*, el krill *Euphausia distinguenda*, y la larva de pez *Bregmaceros bathymaster* dominaron numéricamente la comunidad. Mientras que en términos de biomasa de carbón, *E. distinguenda*, *S. subcrassus*, *S. subtenuis*, el krill *Euphausia lamelligera* y el anfípodo *Hyperioides sibaginis* fueron los principales contribuyentes (~ 60%) a la biomasa total durante el período de estudio. Se evidenció una clara sucesión estación de la comunidad estrechamente relacionada con la variabilidad oceanográfica regional. El análisis de agrupamiento permitió identificar dos asociaciones contrastantes; asociación de especies durante la época de mezcla (febrero a mayo) fue dominado por especies omnívoras de copépodos, krill y larvas de peces. En contraste, la asociación estratificada (junio a noviembre) cuando especies carnívoras (quetognatos y anfípodos) incrementaron su

abundancia, particularmente durante el El Niño. Análisis uni- y multivariados confirmaron la relevancia de la dinámica estacional (surgencias) y eventos hidroclimáticos a gran escala (El Niño) como los principales forzadores ambientales en las comunidades del mesozooplankton que habitan la región costera del noreste del Pacífico Oriental Tropical frente a México.

Palabras clave: sucesión estacional de la comunidad, mesozooplankton, surgencia, El Niño 1997-98, Pacífico Oriental Tropical.

SEASONAL SUCCESSION OF THE ABUNDANCE AND BIOMASS OF FIVE MAJOR MESOZOOPLANKTON TAXA ON THE NORTHEASTERN TROPICAL PACIFIC OCEAN CONTINENTAL SHELF

Tropical zooplankton investigations have been typically focused on selected taxa, thus is required to integrate knowledge about its structure community dynamic and its association with environmental variables. We examined the seasonal succession of the abundance (ind m^{-3}) and biomass (mg C m^{-3}) of five numerically dominant mesozooplankton taxa (Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha, Amphipoda, and fish larvae) and their relationships with the seasonal/interannual oceanographic conditions using samples collected monthly (1996-1998) along continental shelf waters of Cabo Corrientes located in the north region of the Eastern Tropical Pacific. Those five zooplankton groups included 292 species showing mean monthly species richness of 29 species with relatively little changes throughout the period study (range 19-52 species), except during El Niño period (July-1997 to June-1998) when significantly increased the mean species richness with 35 species. This increase in species richness was due to unusual onshore advection of oceanic species like *Eupronoe armata*, *Paralycaea gracilis*, *Phronimella elongata*, *Amphithyrus glaber*, *Nematoscellis gracilis*, *Euphausia eximia*, *Scolecithricella nicobarica*, *Diogenichthys laternatus*, and several others species associated with the Subsurface Equatorial water. 19 of the most abundant species accounted for 91% of the total abundance and 85% of the total carbon biomass. The copepods *Subeucalanus subcrassus*, *Centropages furcatus*, *Canthocalanus pauper*, *Temora discaudata*, and *Subeucalanus subtenuis*, the chaetognaths *Flaccisagitta enflata* and *Zonosagitta bedoti*, the krill *Euphausia distinguenda*, and the fish larvae *Bregmaceros bathymaster* numerically dominated the community. In terms of carbon biomass, the krill *E. distinguenda*, *Euphausia lamelligera*, copepods *S. subcrassus*, *S. subtenuis*, and the amphipod *Hyperioides sibaginis* accounted for ~ 60% to the total biomass of the five zooplankton groups throughout multi-year time series. We clearly demonstrated a seasonal community succession closely associated with regional oceanographic variability. Cluster analyses identified two species assemblages; the mixed assemblage (February to May) numerically dominated with omnivore taxa like copepods, euphausiids, and fish larvae species and the stratified assemblage (June to November) numerically dominated with carnivore taxa such as chaetognaths and amphipods, especially during the El Niño period. Uni- and multivariate analyses confirmed the relevance of seasonal dynamic (e.g. upwelling) and annual-scale El Niño events on the structuring environmental factors in coastal mesozooplankton communities of the northeastern region of the Eastern Tropical Pacific.

Keywords: Seasonal community succession, mesozooplankton, upwelling, El Niño 1997-98, Eastern Tropical Pacific.

MORTALIDAD NATURAL DE *Acartia lilljeborgi* EN UNA LAGUNA SUBTROPICAL DE MÉXICO

Hernández-Trujillo, S., Esqueda-Escárcega, G.M., Zárate-Villafranco, A.

IPN-CICIMAR. Departamento de Plancton y Ecología Marina, Av. IPN s/n Col. Playa Sta. Rita, 23096 La Paz, B.C.S. México.

En una estación oceanográfica entre la Bahía y la Ensenada de La Paz, se llevaron a cabo semanalmente muestreos superficiales de mesozooplancton con una red estándar, para estimar la mortalidad natural de *Acartia lilljeborgi*, especie calanoide que habita la zona de estudio a lo largo del año y contribuye substancialmente a la abundancia de los copépodos pelágicos. Mediante el uso del colorante vital rojo neutro, se estimó la proporción de copépodos muertos / vivos. La mortalidad natural fluctuó entre 5-67%; aunque existe una relación positiva entre la proporción de copépodos muertos con la temperatura superficial y la concentración de clorofila *a*, no son estadísticamente significativas. Los resultados sugieren que la presión ambiental puede ser solo una de las causas de mortalidad en *A. lilljeborgi* y que el envejecimiento puede ser relevante, por lo que es necesario tener un mayor número de observaciones en la escala temporal de la proporción de individuos muertos / vivos, no solo para esta especie, sino para aquellas que son predominantes en el ecosistema.

Palabras clave: Copépodos, mortalidad, rojo neutro, Baja California Sur

NON-PREDATORY MORTALITY OF *Acartia lilljeborgi* IN A MEXICAN SUBTROPICAL LAGOON

In an oceanographic station at the communicating channel among the Bay and Ensenada de La Paz, were conducted weekly between March and June 2013 mesozooplankton surface sampling with a standard net in order to evaluate the non-predatory mortality of *Acartia lilljeborgi* adults, a calanoid species which is found in the study area throughout the year and contributes substantially to the pelagic copepods abundance. We use the vital stain neutral red to estimate the proportion dead / live copepods. Non-predatory mortality ranged 5 – 67%. Although there is a positive relationship between the proportion of dead copepods with SST and chlorophyll *a* concentration, none was statistically significant.

Results suggests that environmental stress would not be the only cause of non-predatory death in *A. lilljeborgi*, and that senescence may have a relevant, so it is necessary to have higher number of observations and increase the timescale determinations dead / living individuals not only for this species, but for those that are predominant in the ecosystem.

Keywords: Copepod, mortality, Neutral Red, Baja California Sur.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL Y ALIMENTACIÓN DE LARVAS DE *Bregmaceros bathymaster* EN LA ZONA DE MÍNIMO DE OXÍGENO EN EL PACÍFICO TROPICAL ORIENTAL FRENTE A MEXICO (ABRIL 2012)

¹Tamayo-Corona, A.G., ¹Sánchez-Velasco, L., ²Beier, E., ³Godínez V.M.

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Depto. de Plancton y Ecología Marina, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S., México. C.P. 23096.

adalberto.gtc@gmail.com

²Unidad La Paz, CICESE, Miraflores No. 334 e/ Mulegé y La Paz, La Paz, B.C.S., México. C.P. 23050.

³Departamento de Oceanografía Física, CICESE, Carretera Ensenada-Tijuana 3918, Zona Playitas, Ensenada, Baja California, México. C.P. 22860.

La concentración de oxígeno disuelto es un indicador sensible de cambios físicos y biológicos en el océano. Diversos autores mencionan que cuando las concentraciones de oxígeno son menores de ~ 1 ml/L (condiciones de hipoxia) los organismos pelágicos pueden presentar estrés, y cuando las concentraciones de oxígeno son menores de ~ 0.2 ml/L (condiciones anóxicas) los organismos pueden morir. En este contexto, los grupos meroplanctónicos como los peces, pueden ser afectados por la extensión de las zonas de mínimo de oxígeno en los océanos, mostrando cambios en su distribución y abundancia, y en sus estrategias de alimentación. En este trabajo se pretende conocer la distribución y la dieta de larvas de *Bregmaceros bathymaster* en relación a gradientes ambientales, con énfasis en concentración oxígeno disuelto (zona de hipoxia), para obtener indicadores que puedan explicar el porqué de su extrema abundancia en zonas hipóxicas del Pacífico tropical oriental frente a México. Se identificaron 6,043 larvas de *B. bathymaster* para determinar su distribución, de ellas 968 fueron utilizadas para el análisis de contenido estomacal distribuidas en tres estratos de muestreo (capa de mezcla, termoclina y zona de hipoxia). Se midió la longitud de las larvas, de la mandíbula y ancho de sus presas, y estas se catalogaron de acuerdo a su estado de digestión y ubicación de las presas en el tracto digestivo y se calculó el Índice de Importancia Relativa (IIR) de las presas. Los resultados muestran una gran abundancia de *B. bathymaster* tanto en la termoclina como en la zona de hipoxia. La incidencia alimentaria y la amplitud de la dieta fueron mayores en larvas en estadio de postflexión y en el estrato de termoclina. El IIR mostró que larvas en preflexión se alimentan principalmente en la capa de mezcla, consumiendo presas como *Paracalanus* spp. y *Oncea* spp.. En cambio las larvas en posflexión se alimentaron mayoritariamente en la termoclina y zona de hipoxia con preferencia por *Clausocalanus* spp, *Paracalanus* spp, *Penilia avirostris* y nauplios de copépodos. Sin embargo, en el estrato de zona de hipoxia la mayor parte de las presas se encontró en la parte posterior del intestino presentando un estado de digestión más avanzado. Los resultados permiten sugerir que las larvas de *B. bathymaster* están adaptadas a migrar desde la capa de mezcla, hasta aguas hipóxicas por debajo de la termoclina, alimentándose preferentemente en la termoclina.

Palabras clave: *Bregmaceros bathymaster*, zona de hipoxia, contenido estomacal, estrategias alimentarias.

VERTICAL DISTRIBUTION AND FEEDING OF *Bregmaceros bathymaster* LARVAE IN THE MINIMUM OXYGEN ZONE IN THE TROPICAL EASTERN PACIFIC FROM MEXICO (APRIL 2012)

Dissolved oxygen concentration is a sensitive indicator of physical and biological changes in the ocean. Several authors mentioned that when oxygen concentrations are $< \sim 1$ ml/L (hypoxic conditions) pelagic organisms may show stress, and when oxygen concentrations are $< \sim 0.2$ ml/L (anoxic conditions) larvae can die. In this context, meroplanktonics groups such as fish, can be affected by the expansion of the oxygen minimum zones in the oceans, showing changes in distribution, abundance, as well as feeding strategies. Our goal was to understand the distribution and diet of larval *Bregmaceros bathymaster* in relation to environmental gradients, with emphasis on dissolved oxygen concentration (hypoxic zone), to obtain indicators that can explain why their extreme abundance in hypoxic areas of the eastern tropical Pacific in front of Mexico. 6,043 larvae of *B. bathymaster* were identified to determine their distribution, from which 968 were used for the analysis of stomach contents on three sampling strata (mixed layer, thermocline, and hypoxic zone). The length of the larvae, its jaw, and prey width were measured, and categorized according to their state of digestion and location of prey in the digestive tract, the Index of Relative Importance (IRI) of the prey was also calculated. Results showed a great abundance of *B. bathymaster* both in thermocline and hypoxic zones. The food incidence and extent of digestion diet were higher in postflexion stage larvae and the thermocline layer. The IRI of preflexion larvae showed that organisms feed primarily in the mixed layer, consuming preys like *Paracalanus* spp. and *Oncea* spp. Postflexion larvae feed mostly of *Clausocalanus* spp, *Paracalanus* spp, *Penilia avirostris* and copepod nauplii in the thermocline and hypoxic zone. However, in the hypoxic zone stratum most prey found in the bowel back presenting a more advanced state of digestion. The results suggest that larvae of *B. bathymaster* are adapted to migrate from the mixed layer to hypoxic waters below the thermocline, preferably feeding in the thermocline.

Keywords: *Bregmaceros bathymaster*, hypoxic zone, stomach contents, feeding strategies.

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS ASOCIACIONES DE LARVAS DE PECES DEMERSALES FRENTE A LA COSTA OCCIDENTAL DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA

Peiro-Alcantar, M.T.¹, González-Armas, R.¹, Funes-Rodríguez, R.¹,
Durazo-Arvizu, R.², Del Monte-Luna, P.¹

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional, PO Box 592, 23000 La Paz, Baja California Sur, México. tere_peiro@hotmail.com

²Universidad Autónoma de Baja California. Fac. Ciencias Marinas-Campus Ensenada. Carretera Ensenada-Tijuana. Ensenada, B.C., México.

Los estudios sobre la relación que guardan la abundancia de las larvas de peces y el forzamiento ambiental permiten caracterizar su hábitat de distribución. Con el objetivo de identificar cambios en la estructura de la comunidad de larvas de peces pertenecientes a especies demersales, se analizó su variabilidad espacio-temporal e interanual en la costa occidental de la Península de Baja California; con información obtenida de 21 cruceros oceanográficos efectuados entre 1998-2000 y 2006-2010. Los cambios en la estructura de la comunidad y la caracterización ecológica de las larvas fueron determinados mediante métodos de ordenación y de estructura de grupos. Además se usaron Modelos Aditivos Generalizados para definir su hábitat de distribución en relación a la hidrografía. Dentro de los resultados más importantes se destaca a las especies características por temporada y región: *Sebastes macdonaldi* (invierno; San Ignacio); *Merluccius productus* (primavera, Ensenada); *Scorpaena guttata* (verano, San Ignacio); y *Synodus lucioceps* (otoño, Punta Eugenia). Se identificaron dos agrupamientos de larvas: 1) integrado por especies de afinidad subtropical (estaciones costeras-San Ignacio) en verano-otoño; y 2) por especies subárticas y templadas en invierno y primavera (Ensenada-Punta Baja). La temperatura superficial del mar fue el parámetro que más se relacionó con ambos agrupamientos (>0.9). La distribución de las especies características de la comunidad fue modulada por la estacionalidad del sistema, la ubicación geográfica, las temperaturas (0-50 m) y las alturas dinámicas, lo que mostró diferencias inter-específicas en la caracterización de un entorno adecuado.

Palabras clave: Larvas de peces, demersales, Modelos Aditivos Generalizados, caracterización del hábitat, Corriente de California.

ECOLOGICAL CHARACTERIZATION OF DEMERSAL FISH LARVAE ASSEMBLAGES FROM THE WEST COAST OF BAJA CALIFORNIA PENINSULA

Studies that relate the abundance of fish larvae and environmental forcing can characterize the habitat distribution. With the aim to identify changes in the community structure of fish larvae of demersal species, spatio-temporal and interannual variability was analyzed along the west coast of the Baja California peninsula using information from 21 oceanographic cruises conducted in 1998-2000 and 2006-2010. Changes in community structure and ecological characterization of larvae were determined by ordination methods and group structure. Additionally, Generalized Additive Models were used to define their habitat distribution in relation to the hydrography. Among the most important results emerged species by season and region features: *Sebastes macdonaldi* (winter; San Ignacio); *Merluccius productus* (spring, Ensenada); *Scorpaena guttata* (summer, San Ignacio); and *Synodus lucioceps* (fall, Punta Eugenia). Two groups of larvae were identified: 1) composed of species of subtropical affinity (coastal stations-San Ignacio) in summer-autumn; and 2) subarctic and temperate species in winter and spring (Ensenada-Punta Baja). The sea surface temperature was the variable that showed the highest correlation with both groups (> 0.9). The distribution of significant species in the community was modulated by the seasonality of the system, geographic location, temperature (0-50 m), and dynamic heights, which showed inter-specific differences in the characterization of a suitable environment.

Keywords: Fish larvae, demersal, Generalized Additive Models, habitat characterization, California Current.

VARIABILIDAD DEL FLUJO DE COCOLITOS, FORAMINÍFEROS Y PTERÓPODOS EN RESPUESTA A LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN CUENCA ALFONSO, GOLFO DE CALIFORNIA

Rochín B. H.¹, Aguirre-Bahena, F.¹, Silverberg N.¹, Cortés M. Y.²

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Ave. IPN, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México. E-mail: rochin_h11@hotmail.com

²Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México.

Se estudiaron cocolitos, foraminíferos y pterópodos, como parte de un proyecto multidisciplinario, en muestras de trampa de sedimento en Cuenca Alfonso, Golfo de California. Estos organismos proveen información sobre las condiciones oceanográficas predominantes en la columna de agua durante su hundimiento. Las muestras fueron colectadas por una trampa de sedimento Technicapp (PPS-3), anclada a 300 m de profundidad con una resolución mensual (sep-2011-sep-2012). Para el análisis de cocolitos cada una de las muestra fue fraccionada en 1/4500 partes, filtrada en una membrana nucleopore con poro de 0.8 μm y cuantificada por medio de imágenes digitales tomadas en un microscopio electrónico de barrido (Zeiss Supra VP55). Foraminíferos y pterópodos ($>63 \mu\text{m}$) fueron colectados manualmente utilizando un estereoscopio. El flujo de cocolitóforos registró valores mínimos (3×10^6 cocolitos $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) en agosto-septiembre de 2012 y máximos (1390×10^6 cocolitos $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) en septiembre-octubre de 2011. Los máximos flujos, dominados por *Gephyrocapsa oceanica*, fueron asociados a temperatura superficial del mar $>28^\circ\text{C}$. El flujo total de foraminíferos mostró valores mínimos (20 testas $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) en junio-septiembre de 2012 y máximos (1956 testas $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) en enero-abril de 2012. Los máximos flujos fueron asociados a temperatura superficial del mar $<20^\circ\text{C}$ y salinidad >35.3 y dominados por *Globigerina* spp. El grupo de los pterópodos (*Clio* spp. y *Limacina* spp.) en conjunto presentó flujos mínimos (13 tecas $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) en junio-julio 2012 y máximos (533 tecas $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) en septiembre-octubre 2011 y sus flujos fueron asociados a temperaturas $>28^\circ\text{C}$, similar a los cocolitos. Los cambios en salinidad y temperatura superficial del mar también ocasionan variaciones en la calcificación de estos grupos, por lo que pueden traer consecuencias en la exportación de carbono inorgánico. Los datos del presente estudio podrían ser utilizados para futuros trabajos de carácter paleoceanográfico y paleoclimático en la bahía.

Palabras clave: foraminíferos, cocolitóforos, pterópodos, trampa de sedimento

SEASONALITY AND VARIABILITY OF FLUXES OF COCCOLITHS, FORAMINIFERA, AND PTEROPODS IN RESPONSE TO THE OCEANOGRAPHIC CONDITIONS IN ALFONSO BASIN, GOLFO DE CALIFORNIA

As part of a multidisciplinary research project, we studied coccoliths, foraminifera and pteropods assemblages using samples from sediment trap in Alfonso Basin, Gulf of California. These provide information about the prevailing oceanographic conditions in the water column during their sinking. Samples were collected with a Technicap sediment trap (PPS-3) installed at water depth of 300 m with a monthly resolution (Sep.-2011-Sep.-2012). Individual samples for coccoliths were split into 1/4500, filtered on nucleopore membrane of 0.8 μm and quantified using digital images taken by a scanning electron microscope (Zeiss Supra VP55). Foraminifera and pteropods ($>63 \mu\text{m}$) were manually sorted out using a stereoscope. The total flux of coccoliths showed minimum values (3×10^6 coccoliths $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in August-September 2012 and maximum values (1390×10^6 coccoliths $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in September-October 2011. The highest fluxes, were dominated by *Gephyrocapsa oceanica*, were associated with sea surface temperature $>28^\circ\text{C}$; The total flux of foraminifera showed minimum values (20 tests $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in June-September 2012 and maximum values (1956 tests $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in January-April 2012. The highest fluxes of foraminifera were associated with sea surface temperature $<20^\circ\text{C}$ and salinity >35.3 and dominated by *Globigerina* spp. The group of pteropods (*Clio* spp. y *Limacina* spp.) which overall showed minimum fluxes (13 shells $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in June-July 2012 and maximum (533 shells $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in September-October 2011 and the fluxes were associated at temperatures $>28^\circ\text{C}$, as the coccoliths group. Changes in salinity and sea surface temperatures also cause variations in calcification on these groups, which may have consequences in the export of inorganic carbon. The data obtained in this study could be used for future studies of paleoceanographic and paleoclimatic interest in the Bay.

Keywords: foraminifera, coccolithophore, pteropods, sediment trap.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE HÁBITATS DE LARVAS DE PECES Y LOS GRADIENTES DE OXÍGENO DISUELTO EN EL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL FRENTE A MÉXICO

Davies, S. M¹, Sánchez Velasco, L¹, Beier, E.²

¹ Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR)-Instituto Politécnico Nacional (IPN), La Paz, Baja California Sur, México, Email: sdavies23@hotmail.com

² Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Unidad La Paz, Baja California sur, México

La distribución vertical de larvas de peces fue analizada en el Pacífico Oriental Tropical frente a México, desde la entrada del Golfo de California hasta la costa sur occidental de Baja California. Se realizó un muestreo intensivo durante Febrero 2010, Junio 2010 y Mayo 2012. En cada estación de muestreo fueron obtenidos datos de CTD y arrastres oblicuos de zooplancton con redes de cierre-apertura-cierre con luz de malla de 505 μm . Los estratos muestreados fueron determinados por la profundidad de la i) capa de mezcla, ii) termoclina y iii) zona de mínimo oxígeno por debajo de la oxipleta de <1 mL/L, hasta los 220 m de profundidad. En la entrada del Golfo de California (Febrero), la oxipleta de 1mL/L fue observada a los ~ 100 m de profundidad con una ligera elevación hacia el área sur (Cabo Corrientes), donde fue localizada a los ~ 70 m de profundidad. Durante este período fue definido un hábitat de larvas de peces en la entrada del Golfo de California la cual fue dominada por *Anchoa spp.*; un segundo hábitat fue definido en aguas del Pacífico en la capa de mezcla, dominado por *Vinciguerria lucetia*; y un tercer hábitat entre la termoclina y la zona hipóxica dominado por *Bregmaceros bathymaster* y *Diogenichthys laternatus*. Este hábitat fue el que presentó mayor abundancia larval mostrando un incremento desde la superficie hasta la zona hipóxica. En la costa sur occidental de Baja California fue localizado un frente salino (~ 34.4) durante Mayo y Junio donde la oxipleta de 1mL/L fue observada entre los 60 y 70 m al sur de Cabo San Lucas, profundizándose hacia el norte bajo los 200 m en ambos períodos. Para esta área y para los dos períodos fueron definidos dos hábitats de larvas de peces al norte del frente salino con baja abundancia larval; uno en la capa de mezcla dominado por *Vinciguerria lucetia* y el segundo por debajo dominado por *Triphoturus mexicanus*. Al sur del frente salino fueron definidos dos hábitats con mayor abundancia larval. Uno entre la capa de mezcla y la termoclina con alta riqueza específica dominada por *V. lucetia*, y el otro por debajo de la termoclina donde el oxígeno disuelto disminuye por debajo de 1 mL/L dominado por *D. laternatus*. Los resultados mostraron que la riqueza específica alta está localizada entre la capa de mezcla y la termoclina a través de toda la región de estudio, disminuyendo a través de la zona hipóxica. También hay dos especies de larvas de peces con alta abundancia en la zona hipóxica (*B. bathymaster* frente a Cabo Corrientes y *D. laternatus* frente a Cabo San Lucas), esto puede estar mostrando que la oxipleta de 1mL/L no muestra un efecto dramático sobre el total de abundancia larval; mientras el hábitat sobre la termoclina puede ser comprimido aumentando la presión por competencia entre

las larvas de peces que coexisten dentro de esta área somera en la columna de agua.

Palabras Clave: Mínimo de Oxígeno, Hábitats de larvas de peces, Pacífico Oriental Tropical, *Bregmaceros bathymaster*.

VERTICAL DISTRIBUTION OF FISH LARVAE HABITATS AND DISSOLVED OXYGEN GRADIENTS IN THE EASTERN TROPICAL PACIFIC OFF MEXICO

The vertical distribution of fish larvae habitats are analyzed at the Tropical-Subtropical Convergence region along the Pacific Ocean from the Gulf of California entrance to the southwestern coast off Baja California. There were hydrographic and zooplankton intensive sampling in region mentioned above during February 2010, June 2010 and May 2012. In each sampling station were obtained CTD data and zooplankton oblique hauls with a closed-open-closed net of 505 μm . The strata sampled was determined by the depth of i) mixed layer, ii) thermocline and iii) oxygen minimum zone below the oxypleth of (<1 mL/L), up to 220 m depth. At the entrance of the Gulf of California (February), the oxypleth of 1mL/L was observed at ~ 100 m depth with a slightly elevation towards the southern area of the entrance (Cabo Corrientes), where it was located at ~ 70 m depth. During this period was define one fish larvae habitat at the entrance of the Gulf of California which was dominated by *Anchoa spp.*; a second habitat defined at the Pacific waters in the mixed layer, dominated by *Vinciguerria lucetia*; and a third habitat between the thermocline and the hypoxic zone dominated by *Bregmaceros bathymaster* and *Diogenichthys laternatus*. This habitat was the one with highest larval abundance showing an increased from the surface to the hypoxic zone. At the southwestern coast off Baja California was located a saline front (~ 34.4) during May and June where the oxypleth of 1mL/L was observed between 60 and 70 m at south of Cabo San Lucas, deepens to the north below the 200 m in both periods. For this area and for both periods were define two larval fish habitats at the north of the saline front with low larval abundance; one in the mixed layer dominated by *Vinciguerria lucetia* and the other below dominated by *Triphoturus mexicanus*. At south of the saline front were defined two habitats with higher larval abundance. One between the mixed layer and thermocline with higher specific richness dominated by *V. lucetia*, and other below the thermocline where the dissolved oxygen decreased from 1 mL/L dominated by *D. laternatus*. The results showed that the higher specific richness is located between the mixed layer and thermocline through the entire studied region, decreasing across the hypoxic zone. Also there are two species with higher abundance in the hypoxic zone (*B. bathymaster* in front of Cabo Corrientes and *D. laternatus* in front of Cabo San Lucas), this can be showing that the oxypleth of 1mL/L does not showed a dramatic effect over the total larval abundance; while the habitat over the thermocline can be compressed increasing the competence pressure between the fish larvae that coexist within this shallow area of the water column.

Keywords: Oxygen Minimum Zone, fish larvae habitats, Eastern Tropical Pacific, *Bregmaceros bathymaster*.

BIOMASA Y TAXA MAYORES DEL ZOOPLANCTON DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA MEXICANA DURANTE EL NIÑO 2014

Bertha E. Lavaniegos*, Ofir Molina González

Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918. Zona Playitas. Apdo. Postal 360. 22860 Ensenada, Baja California, México. *email: berlav@cicese.mx

El año de 2014 ha sido catalogado como el más cálido de que se tenga registro. No obstante, no fue acompañado por un evento fuerte de El Niño. A pesar de los pronósticos de un evento fuerte durante 2014-2015 en el Pacífico, hasta ahora solo se han observado características de un El Niño moderado. Se espera observar efectos de este evento en nuestra zona de estudio (sector mexicano de la Corriente de California) tanto en la temperatura del mar y como en el zooplancton. Para tal fin, se estimaron anomalías de temperatura superficial del mar (con base en lances de CTD realizados durante un crucero oceanográfico en julio-agosto de 2014) en relación con otros veranos del periodo 1998-2014. Se encontraron anomalías positivas altas en la plataforma costera ($\sim 3^{\circ}\text{C}$) pero fueron de menor magnitud en la región oceánica ($1.4 - 2.5^{\circ}\text{C}$). Esto podría explicar la presencia de volúmenes de zooplancton bajos en aguas neríticas (media geométrica = $171 \mu\text{l m}^{-3}$). Las muestras de zooplancton fueron recolectadas con lances oblicuos de red bongo en los primeros 200 m de profundidad. También se practicaron análisis taxonómicos de grupos funcionales de zooplancton para comparar la estructura de la comunidad con la observada en otros eventos El Niño. Es de hacer notar que el grupo preponderante de los copépodos presentó el valor mínimo registrado para el Golfo de Ulloa, con una media geométrica de 42 ind m^{-3} , muy por debajo del promedio histórico de verano (626 ind m^{-3}).

Palabras clave. El Niño, zooplancton, estructura de la comunidad.

ZOOPLANKTON BIOMASS AND MAJOR TAXA FROM THE MEXICAN REGION OF THE CALIFORNIA CURRENT DURING EL NIÑO 2014

The past year 2014 was cataloged as the hottest on record. However, it was not accompanied by a strong El Niño event. To-date only a moderate El Niño has been observed in the Pacific despite a strong event was forecasted for 2014-2015. Effects of this event are expected in our study area (Mexican sector of the California Current) in sea temperature as well as in the zooplankton. To this end, sea surface temperature anomalies were estimated (based on CTD casts performed during an oceanographic cruise in July-August of 2014) in relation to other summers of the period 1998-2014. High positive surface temperature anomalies ($\sim 3^{\circ}\text{C}$) were found only in the coastal shelf while the oceanic region presented lower values ($1.4 - 2.5^{\circ}\text{C}$). This could explain the presence of low zooplankton volumes in neritic waters (geometric mean = $171 \mu\text{l m}^{-3}$). The zooplankton samples were collected with oblique tows in the upper 200 m depth using a bongo net. Taxonomic analyses were also made to identify functional zooplankton groups in order to compare the community structure with that observed in other El Niño events. It should be noted that copepods (the preponderant group) presented the minimum value recorded for the Gulf of Ulloa, with a geometric mean of 42 ind m^{-3} , well below of the historical mean for summer (626 ind m^{-3}).

Keywords. El Niño, zooplankton, community structure.

SESIÓN DE PRESENTACIONES ORALES VIERNES 29 DE MAYO 2015

LOS POLIQUETOS Y MOLUSCOS PLANCTÓNICOS DE LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

Gálvez-Zeferino, N.¹, Valencia-Santana, F.J.¹, Fernández-Álamo, M. A.²,
Rojas-Herrera, A.³

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional,

²Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México y ³Unidad Académica de Ecología Marina; Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Gran Vía Tropical No. 20 Fraccionamiento Las Playas. C. P. 39390 Acapulco, Guerrero. ney_2321@hotmail.com.

Los poliquetos y los moluscos del plancton representan un eslabón importante en la cadena alimenticia en los ecosistemas marinos y representan un componente de la comunidad, debido a que son depredadores activos y sirven de alimento a diversos organismos. Este trabajo tiene la finalidad de aportar conocimiento básico en la composición de especies y las abundancias de las larvas de poliquetos y moluscos. Se recolectaron 17 muestras de zooplancton en mayo y diciembre de 2013 con una red de plancton de 31 cm de ancho y 315 µm de luz de maya. En mayo la clase Polychaeta estuvo representada por 10 familias de las cuales ocho son meroplanctónicas y dos holoplanctónicas. Los moluscos estuvieron representados por dos clases la Gastropoda y la Bivalvia de los meroplanctónicos se registraron 7 géneros de gasterópodos y 3 familias de bivalvos y de los holoplanctónicos se registraron las clases heteropoda y pteropoda, de los primeros se registraron 2 géneros, de los segundos 3 géneros y 2 especies. En diciembre los poliquetos estuvieron integrados por seis familias meroplactónicas y tres holoplactónicas, identificando solo a *Typhloscolex muelleri*. Los moluscos meroplanctónicos estuvieron integrados por 11 géneros de gasterópodos, 3 familias de bivalvos y un cefalópodo, con respecto a los moluscos holoplanctónicos se identificaron cuatro géneros de pteropodos y dos especies de heteropodos. Este trabajo constituye el primer registro para los poliquetos meroplactónicos en el área de estudio al igual que los moluscos los holoplactónicos y meroplanctónicos.

Palabras clave: Poliquetos, moluscos, riqueza, meroplanctónicos, holoplanctónicos.

POLYCHAETES AND MOLLUSCS PLANKTONIC BAY OF ACAPULCO, GUERRERO, MEXICO

Polychaetes and molluscs, plankton are an important link in the food chain in marine ecosystems, representing an important component of the community, because they are active predators and are eaten by various agencies. This work aims to provide basic knowledge on species composition and abundance of larval polychaetes and molluscs. 17 samples of zooplankton in May and December 2013 were collected with a plankton net of 31 cm wide and 315 μm mesh net. In May the Polychaeta class was represented by 10 families of which eight are meroplanktonic and two holoplanktonic. Mollusks were represented by two classes, the Gastropoda and Bivalvia, meroplanktonics recorded 7 genera of gastropods and 3 families of bivalves and holoplanktonic recorded the heteropoda and Pteropoda classes, the former recorded 2 genera, the latter 3 genera and 2 species. In December polychaetes were composed of six holoplanktonic families and three meroplanktonic, identifying only *Typhloscolex muelleri*. The meroplanktonic molluscs were composed of 11 genera of gastropods, 3 families of bivalves and cephalopods, regarding holoplanktonic pteropod molluscs four genera and two species of heteropods were identified. This work constitutes the first record for meroplanktonic polychaetes in the study area as the holoplanktonic molluscs and meroplanktonics.

Keywords: Polychaetes, molluscs, richness, meroplankton, holoplankton.

ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE MEDUSAS Y SIFONÓFOROS (PHYLUM: CNIDARIA) EN LA BAHÍA DE ACAPULCO EN MAYO Y DICIEMBRE DE 2013

Guerrero-Ruíz, J.M.¹, Fernández-Álamo, M.A.², Rojas-Herrera, A.A.¹

¹Unidad Académica de Ecología Marina de la Universidad Autónoma de Guerrero. C. P. 39390, falco_lp@hotmail.com, ²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.

Los estudios de las medusas y los sifonóforos en la Bahía de Acapulco son escasos. Esta comunidad se caracteriza por sus cambios estructurales al verse afectada por los parámetros ambientales. El presente estudio se realizó con el objetivo de analizar la diversidad, la distribución y los cambios estructurales de la comunidad en función de los parámetros ambientales. Se recolectaron 17 muestras de zooplancton en mayo y en diciembre de 2013 con una red de plancton de 31 cm de ancho y 315 μ m de luz de malla. Se tomaron los datos de la temperatura, la salinidad y la clorofila-a a un metro de profundidad en cada estación. En total se identificaron 25 especies de medusas y 11 especies de sifonóforos. En mayo *Dipurena ophiogaster* y *Abylopsis tetragona* obtuvieron las mayores densidades y los valores más altos del Índice de Valor de Importancia (IVI), la diversidad más alta se obtuvo en la estación 16, la equidad fluctuó de 0.93 a 0.34, la dominancia fluctuó de 0.75 a 0.14 y la prueba de Spearman mostró altos valores de correlación de la temperatura-diversidad ($S=-0.492$, $P=0.045$) y la temperatura-riqueza ($S=-0.604$, $P=0.010$). En diciembre *D. ophiogaster* y *Muggiaea atlantica* obtuvieron las mayores densidades y los IVI más altos, la diversidad más alta se obtuvo en la estación cinco, la equidad fluctuó de 1.00 a 0.55, la dominancia fluctuó de 0.51 a 0.13 y la prueba de Spearman mostro correlaciones de la clorofila-a-densidad ($S=0.828$, $P=0.000$) y clorofila-a-riqueza ($S=0.622$, $P=0.008$). Todas las especies identificadas en el presente estudio representan los primeros registros para la Bahía de Acapulco y se registran por primera vez tres familias de medusas para el Pacífico Mexicano.

Palabras clave: Acapulco, comunidad, medusas, sifonóforos.

**STUDY OF THE COMMUNITY OF JELLYFISH AND SIPHONOPHORES
(PHYLUM: CNIDARIA) IN THE BAY OF ACAPULCO IN MAY AND DECEMBER
2013**

The studies of jellyfish and siphonophores in the bay of Acapulco are scarce. This community is characterized by changes structural to be affected by environmental parameters. The present study was conducted to analyze the diversity, distribution and structural changes in the community in function of environmental parameters. 17 samples zooplankton in May and December 2013 were collected with a zooplankton net of 31 cm wide and 315 μ m mesh net. Data of temperature, salinity and chlorophyll-a recorded at one meter depth at each station were taken. In May *Dipurena ophiogaster* and *Abylopsis tetragona* obtained the highest densities and higher values Importance Value Index (IVI), the highest diversity was obtained at station 16, equity ranged from 0.93 to 0.34, dominance ranged from 0.75 to 0.14 test and Spearman correlation values showed high temperature-diversity ($S = -0.492$, $P = 0.045$) and temperature-richness ($S = -0.604$, $P = 0.010$). In December *Muggiaea atlantica* and *D. ophiogaster* obtained the highest densities and higher IVI, the highest diversity was obtained in season five, equity ranged from 1.00 to 0.55, dominance ranged from 0.51 to 0.13 and Spearman test showed correlations of chlorophyll-a-density ($S = 0.828$, $P = 0.000$) and chlorophyll-a-richness ($S = 0.622$, $P = 0.008$). All species reported in this study represent the first records for the bay of Acapulco and recorded first three families of jellyfish to the Mexican Pacific.

Keywords: Acapulco, community, jellyfish, siphonophores.

COMPARACIÓN DE LOS PARÁSITOS DE KRILL Y DE LA BALLENA AZUL EN EL GOLFO DE CALIFORNIA: COMPLEJAS INTERACCIONES TRÓFICAS

Gómez-Gutiérrez, J.¹, Morales-Ávila, J.R.¹, Flores-Cascantes, L.¹, Gendron, L.D.¹, Carrillo-Esquivel, N.A.², Ambriz-Arreola, I.¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S., CP 23000, México. ²Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.

Se analizaron los parásitos de krill y de heces de ballena azul *Balaenoptera musculus* en áreas de alimentación en el Golfo de California, con énfasis en la región central y suroeste del golfo. Los muestreos realizados en el B/O El Puma (Ene, Jul 2007, Ago 2012, y Jul 2013) y con la embarcación CICIMAR IV en época invernal (Feb-Mar 2012, 2013 y 2014) proveen un extenso esfuerzo de muestreo para definir la diversidad y prevalencia los parásitos helmintos de la ballena azul y de su principal alimento (krill). El krill más abundante *Nyctiphanes simplex* fue parasitado por un acantocefalo *Bolbosoma balanae* (n=2 especímenes), un trematodo *Paronatrema mantae* (n=2), un nematodo (*Anisakis simplex* s.l.) y cuatro cestodos pertenecientes a tres familias del Orden Trypanorhyncha: *Hemionchos maior* (n=306 especímenes), *Mobulocestus nephritidis* (n=99 especímenes) y Tencaculariidae *Paranybelinia obothrioides* (n=71 especímenes) (todos estos con intensidad 1 o 2) y una especie aún no identificada de tetraphyllidae (2 especímenes de krill infectados con intensidad mayor a cien de parásitos). Se identificaron otra especie de trematodo *Copiatestes* sp infectando al krill *Nematoscelis difficilis*. De heces de ballenas se identificaron acantocéfalos adultos del género *Bolbosoma* sp. y numerosos huevos de helmintos no identificados clasificados en 6 morfo-tipos. Aunque la ballena azul se alimenta casi exclusivamente de krill también se alimenta de mictófidios), de heces de ballenas únicamente se ha encontrado *Bolbosoma* sp. De todos los parásitos ahora conocidos infectan al krill. Sorprendentemente el krill es más frecuentemente parasitado por cestodos trypanorhyncha cuyos hospederos finales son las rayas y tiburones quienes pueden ser directamente infectados al depredar directamente las agregaciones de krill o a través de peces y calamares tróficamente depredadores del krill.

Palabras clave: Helmintos, diversidad, interacciones tróficas, parasitismo.

COMPARISON OF PARASITES OF KRILL AND BLUE WHALES IN THE GULF OF CALIFORNIA: A COMPLEX TROPHIC INTERACTION

Parasites from krill and blue whale *Balaenoptera musculus* feces were analyzed in blue whale feeding areas in the Gulf of California, with emphasis on central and southwest regions of the Gulf. Zooplankton sampling onboard the R/V El Puma (Jan, Jul 2007, Aug 2012, and Jul 2013) and onboard CICIMAR IV research vessel during winter (Feb-Mar 2012, 2013, and 2014) provide an extensive sampling effort to define the diversity and prevalence rates of helminths parasites infecting both blue whale and its main food (krill). The most abundant krill species, *Nyctiphanes simplex*, was parasitized by the acanthocephalan *Bolbosoma balanae* (n = 2 specimens), one trematode *Paronatrema mantae* (n = 2), a nematode (*Anisakis simplex* s.l.), and four cestodes belonging to three families Trypanorhyncha Order: *Hemionchos maior* (n = 306 specimens), *Mobulocestus nephritidis* (n = 99 specimens), Tencaculariidae *Paranybelinia otobothrioides* (n = 71 specimens) (all these with intensity 1 or 2), and a so far not identified tetraphyllidean cestode (2 krill specimens infected with intensity of hundreds of cestoda). Additionally was observed a trematode *Copiateste* sp. (cf *C. thyrstae*) observed infecting *Nematoscelis difficilis* (n = 1). Blue whale stool samples showed adult acanthocephales *Bolbosoma* sp. and numerous unidentified helminth eggs classified into 6 morpho-types. Although blue whale feeds almost exclusively on krill (but they also feeds on myctophids), from blue whales feces *Bolbosoma* sp. is the only adult helminths known from the so far known parasites that infect krill. Surprisingly, krill is most frequently parasitized by trypanorhynch cestodes which, as adults, infect rays and sharks likely infected (throughout trophic links) feeding directly on krill swarms or through predation fishes and squids linked trophically with krill.

Keywords: Helminths, diversity, trophic interactions, parasitism.

FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON EN UN LAGO URBANO DE LLENADO RECIENTE

Lugo Vázquez A.¹, Oliva Martínez M.G.¹, Zúñiga Ramos C.A.², Peralta Soriano L.¹, Morlán Mejía J.¹, Sánchez Rodríguez M.R.¹, Zurita Centeno, T.¹, Escobar Oliva M.A.¹

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Edo. de México. lugov@unam.mx. ²Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México, D. F

Los ambientes recientemente creados muestran un proceso de colonización y de recambio de especies a lo largo del tiempo. Las condiciones ambientales y las interacciones biológicas favorecen o afectan negativamente a algunas de las especies presentes, causando su abundante crecimiento o en otros casos su desaparición. En el presente trabajo se estudió al fitoplancton y el zooplancton de un lago urbano que fue completamente secado para realizar reparaciones y luego se volvió a llenar. El lago Parque Tezozomoc (Azcapotzalco, D.F.) fue vaciado de marzo a junio de 2012 para realizar la reparación del fondo y de la zona perimetral. Se realizaron 16 muestreos quincenales entre agosto de 2012 (un mes después del llenado) y abril de 2013 en tres estaciones a lo largo del lago. Los organismos se obtuvieron de muestras integradas de la columna de agua. Las muestras de fitoplancton (50 ml) se fijaron con aceto-lugol y se identificaron y cuantificaron mediante microscopio invertido y cámaras de Utermöhl. El zooplancton se obtuvo del filtrado de 5 L con una malla de 40 μm , concentrando los organismos y preservándolos en formol al 4%; se cuantificó en cámaras de sedimentación y con microscopio invertido. Se calculó la biomasa (peso húmedo) del fitoplancton mediante la medida de las células y fórmulas geométricas y la del zooplancton como peso seco usando una ultrabalanza; los rotíferos fueron medidos y se calculó su biovolumen por fórmulas geométricas. En la época cálida-lluviosa (agosto-noviembre) las clorofitas *Pediastrum boryanum* (hasta 118.8 mg PH L⁻¹) y *Scenedesmus quadricauda* (87 mg) dominaron la biomasa, junto con la cianobacteria *Pseudanabaena limnetica* (hasta 197 mg) cuya importancia se prolongó hasta el inicio de la época seca-fría (diciembre-abril); luego fue sustituida por la clorofita *Scenedesmus acuminatus*, la cual fue claramente dominante en esta segunda época (hasta 538 mg PH L⁻¹). En el zooplancton, el copépodo ciclopoideo *Acanthocyclops trajanus* fue el componente más constante (0.15-2.43 mg PS L⁻¹). Los cladóceros *Moina macrocopa* y *Daphnia obtusa* presentaron picos de biomasa (3.24 y 7.22 mg PS L⁻¹) al inicio del estudio, pero en la época seca fría desaparecieron del sistema, siendo reemplazadas por los filtradores pequeños, como los rotíferos. El comportamiento de las biomásas del fito y zooplancton fue inverso: al inicio (cálida-lluviosa) la biomasa del fitoplancton fue significativamente menor (M= 159.6 SD= 90.7 mg PH L⁻¹) que en la época seca-fría (M= 350.9 SD= 199.6 mg PH L⁻¹ $t(14)=-2.47$ $p=0.027$). El zooplancton tuvo una biomasa mayor (M=2.85 mg PS L⁻¹ DE= 2.7) al inicio y disminuyó en la época siguiente (M=1.15 mg PS L⁻¹ DE= 0.87) por el predominio de los rotíferos. Estos

cambios reflejaron el aumento paulatino en el estado trófico del lago, caracterizado por una menor eficiencia del control descendente del zooplankton sobre el fitoplancton.

Palabras clave: sucesión, colonización, biomasa, eutrofización

PHYTOPLANKTON AND ZOOPLANKTON IN A RECENTLY FILLED URBAN LAKE

The newly created environments show a biological colonization process and species turnover over time. Environmental conditions and biological interactions favor or negatively affect some of the species present, causing its abundant growth or in other cases, their disappearance. In this work we studied the phytoplankton and zooplankton in an urban lake that was completely dry for repairs and then refilled. Tezozomoc Lake (Azcapotzalco, DF) was emptied from March to June 2012 for the repair of the bottom and the perimeter zone. Sixteen biweekly samplings were conducted from August 2012 (one month after filling) and April 2013 at three stations along the lake. Organisms were obtained from integrated samples of the water column. Phytoplankton samples (50 ml) were fixed with aceto-lugol and identified and quantified by inverted microscope and Utermöhl's camera. Zooplankton was obtained from the filtrate of 5 L with a mesh size of 40 μm , concentrating the organisms in a volume of 200 ml and preserving in 4% formaldehyde; quantification was carried using settling chambers and inverted microscope. Biomass (wet weight) was calculated by phytoplankton cell measurement and the use of geometric formulas. Zooplankton dry weight was obtained using a Cahn ultrabalance; rotifers were measured and their biovolume was calculated by geometric formulas. During the warm-wet season (August to November) the chlorophytes *Pediastrum boryanum* (up to 118.8 mg WW L⁻¹) and *Scenedesmus quadricauda* (87 mg) dominated the biomass, together with the cyanobacteria *Pseudanabaena limnetica* (197 mg) whose importance lasted until the beginning of the cold-dry season (December to April); then was replaced by the chlorophyte *Scenedesmus acuminatus*, which was clearly dominant along the second period (up to 538 mg L⁻¹ WW). The cyclopoid copepod *Acanthocyclops trajanus* was the constant component (0.15-2.43 mg L⁻¹ DW) in zooplankton. The cladocerans *Moina macrocopa* and *Daphnia obtusa* reached biomass peaks (3.24 and 7.22 mg L⁻¹ DW) at the warm-wet season, but in the cold-dry season they disappeared from the system, being replaced by small filter feeders such as rotifers. The behavior of the biomasses of phytoplankton and zooplankton was reverse: along the warm-wet period, phytoplankton biomass was significantly lower ($M = 159.6$ WW SD = 90.7 mg L⁻¹) than in the cold-dry season ($M = 350.9$ WW SD = 199.6 mg L⁻¹ $t(14) = -2.47$ $p = 0.027$). Zooplankton biomass was greater ($M = 2.85$ mg L⁻¹ DW SD = 2.7) at the beginning and decreased in the following period ($M = 1.15$ mg L⁻¹ DW SD = 0.87) by the predominance of rotifers. These changes reflected the gradual increase in the trophic status of the lake, characterized by a reduction in the efficiency of top-down control of zooplankton on phytoplankton.

Keywords: biological succession, colonization, biomass, eutrophication.

ASENTAMIENTO SINCRONICO DE LARVAS DE BALANO A ESCALA FINA (<1 KM) Y LA RELACION CON ONDAS INTERNAS Y CORRIENTES DE LA BRISA MARINA

Valencia-Gasti, J.¹, Ladah, L.B.²

¹ UABC, Facultad Ciencias Marinas, Ensenada, B.C. C.P. 22800. E-mail augusto.valencia@uabc.edu.mx

² CICESE, Dept. of Biological Oceanography

Existen organismos con un ciclo de vida bifásico en la zona intermareal. Durante la etapa planctónica en la columna de agua, necesitan de procesos físicos que transporten sus larvas a los sitios de asentamiento en la costa. El objetivo de este estudio fue cuantificar y comparar las tasas diarias de asentamiento del balano *Chthamalus* spp., durante el verano de 2009 en tres sitios con geomorfología contrastante y separados por <1 km ubicados dentro de una bahía semi-expuesta de Baja California, México. La auto-correlación en las series de tiempo ambientales y del asentamiento fueron explicadas con un modelo estadístico (Modelo auto-regresivo integrado de media móvil-ARIMA) y sus residuales fueron utilizados en una Análisis de Componentes Principales (PCA) . El objetivo fue obtener los modos independientes de variabilidad en los mecanismos forzantes ambientales que expliquen el patrón de asentamiento observado en cada sitio. Se encontraron pulsos sincrónicos en el asentamiento, con alguno de los sitios experimentando una mayor tasa asentamiento. En el sitio expuesto al oleaje, el asentamiento fue explicado por el modo de variabilidad asociado con el viento. Previos trabajos no habían detectado este forzante, en contraste sugieren que tiene la mayor actividad de ondas internas semidiurnas de la bahía. Por otra parte, el asentamiento dentro de la bahía y la playa semi-expuesta fue relacionado con un incremento en la amplitud de los desplazamientos verticales de las isothermas sugiriendo un transporte de larvas modulado por ondas internas. En conclusión podemos indicar: 1) La cohorte larval no varía en estas escalas espaciales (~1 km), mostrando un asentamiento homogéneo y sincrónico, 2) varios factores pueden interactuar para generar el asentamiento en el mismo lugar, y 3) el asentamiento entre sitios, con esta escala espacial fina de muestreo, puede ser forzado por diferentes mecanismos físicos que varían por la batimetría/orografía de la línea costa, y que explican la heterogeneidad en los patrones espaciales del asentamiento.

Palabras clave: Asentamiento, ondas internas, brisa marina.

SYNCHRONOUS BARNACLE LARVAE SETTLEMENT AT NEARBY SITES (<1 KM) CORRELATES TO BOTH INTERNAL WAVES AND ONSHORE SURFACE WINDS

Many organisms inhabiting the intertidal zone require physical transport mechanisms to return their planktonic larvae back to the coast. The objective of this study was to quantify and compare the daily settlement rate of barnacle larvae of *Chthamalus* spp., inside of a semi-exposed bay in Baja California, Mexico, at three sites separated by <1 km, each with unique geomorphology. Synchronous settlement pulses occurred throughout the two-month study. Autocorrelation artifacts in the environmental and settlement time series were removed with the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and their residuals were used to perform a Principal Component Analysis (PCA). This analysis was carried out to determine the independent modes of variability in the environmental forcing mechanisms that may explain the settlement patterns. We found that settlement at the wave exposed site was only associated to the wind-forcing mode, which has not been detected at this site previously and was surprising, as this site also has the strongest semidiurnal internal wave activity in the entire Bay of Todos Santos. Settlement at the reef bounded site and at the bay site was related with a greater amplitude in vertical isotherm displacements, suggesting internal wave transport of larvae at these sites. Our results suggest: 1) the offshore larval pool does not vary greatly at the small spatial scales (~1 km) of this study resulting in generally homogeneous, synchronous settlement, 2) that a complex suite of factors may interact to result in settlement at the same site, and 3) that settlement at sites in very close proximity may be forced by different factors due to differences in geomorphology and/or bathymetry, explaining the occasional spatial heterogeneity detected in settlement.

Keywords: Settlement, Internal waves, sea-breeze

DISTRIBUCIÓN DEL HÁBITAT DE DESOVE DE LA SARDINA EN AGUAS DEL MAR TERRITORIAL DE MÉXICO Y USA

Valencia-Gasti, J.¹, Weber, E.², Baumgartner, T.³, Durazo R.¹

¹UABC, Facultad Ciencias Marinas, Ensenada, B.C. C.P. 22800

augusto.valencia@uabc.edu.mx

²SWFSC (NOAA), Fisheries Oceanography

³ CICESE, Department of Biological Oceanography

La sardina (*Sardinops sagax*) es un pelágico menor que representa los mayores volúmenes de descarga en las pesquerías de México y USA. Su reproducción es ovípara y el estadio larval se alcanza de 2-5 días posteriores al desove dentro de la capa de mezcla. Usando un sistema continuo de huevos pelágicos (CUFES) obtenidos en el programa de investigación de la Corriente de California (IMECOCAL y CalCOFI), se investigaron: 1) Los grupos reproductivos disponibles para las pesquerías (subpoblaciones) durante los desoves de primavera 2000-2013; y 2) La proporción espacial del hábitat de desove en aguas territoriales de cada país. La Temperatura Superficial (TSM), característica del la condición del desove, fue utilizada para categorizar los huevos a cada subpoblación. Además, un algoritmo estadístico fue utilizado para predecir una superficie regular de muestreo que permitiera estimar la proporción del hábitat en cada área exclusiva. Se encontró una escasa probabilidad de observar el hábitat de desove de la subpoblación subártica en aguas mexicanas. La subpoblación subtropical también desova durante este estación del año y esporádicamente puede extenderse a aguas de USA. Los resultados sugieren la presencia de dos subpoblaciones de sardina desovando en primavera, separadas espacialmente por su afinidad a umbrales hidrográficos específicos.

Palabras clave: Sardina, subpoblaciones, primavera

SPRING DISTRIBUTION OF PACIFIC SARDINE SPAWNING HABITAT WITHIN THE WATERS OF THE MEXICAN AND U.S. EXCLUSIVE ECONOMIC ZONES

The Pacific sardines (*Sardinops sagax*) are a small pelagic fish with largest fishery by volume in Mexico and U.S. They are oviparous and larvae appear between 2-5 days before the eggs are released into the mixed layer. We used epipelagic eggs collected in the continuous underway fish-egg sampler as part of the IMECOCAL and CalCOFI programs to study into: 1) The spawning stocks during spring 2000-2013 in all CUFES sampling area; 2) The proportions of habitat that occurred within waters of Mexican and U.S. Exclusive Economic Zones (EEZ). A classification of the habitat based on sea-surface temperature (SST) were used to indicate the presence of subpopulations or stocks. Additionally, a classification algorithm for model the habitat of Pacific Sardine was used to predict on a regular grid, and then estimate the proportions of habitat that occurred within waters of the Mexican and U.S. exclusive economic zones (EEZ). A small fraction of the total habitat occurred in the Mexican EEZ during all years. Although the northern sub-population was dominant, some sardine from the southern sub-population also spawned in spring and may spawn in the U.S. EEZ during spring in some years. The results suggest the presence of stocks spawning during spring, group's common disaggregated with hydrography thresholds by SST.

Keywords: Sardine, stocks or subpopulations, spring.

COMPOSICIÓN DEL ZOOPLANCTON DE LA BAHÍA DE SAN AGUSTÍN, HUATULCO, OAXACA, MÉXICO

**Maldonado-Monroy, M. del C., Ayala-Duval, E., García-González, J.,
Blas-Cabrera, J., González-Martínez, L.A., Acosta-Garay, A.**

Laboratorio de Zooplancton; Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina, Iztapalapa, México, D. F. 09340; correo electrónico: mmmm@xanum.uam.mx

El objetivo de este trabajo es analizar la composición de la comunidad zooplanctónica de la Bahía de San Agustín (15°41'35"-15°41'02"N y 96°13'26"-96°14'19" W), localizada en el extremo occidental de las Bahías de Huatulco. Se analizó el material biológico procedente de siete muestreos realizados entre 2002 y 2009. Los muestreos se hicieron con el empleo de una red tipo Guitart de 0.5 m de diámetro, 1.9 m de longitud y malla de 505 μm . Para estimar el volumen de agua filtrada en cada arrastre, se adaptó un flujómetro en la boca de la red. Las muestras fueron fijadas con una solución de formaldehído-agua de mar al 4% neutralizada con borato de sodio, y fueron preservadas con alcohol etílico al 70%. Los valores de la densidad de organismos fueron homogeneizados a ind/100m³. El grupo dominante en la mayoría de los muestreos fue el de los copépodos calanoides con un rango de 559 ind/100m³ en abril de 2009 a 78,712 ind/100m³ en noviembre de 2002, y en un rango de porcentaje de abundancia relativa del 38.3% en abril de 2009 al 72.7% en junio de 2003. Los valores más altos de densidad de organismos se presentaron durante marzo de 2003 (hasta 89,638 ind/100m³) correspondientes a los pterópodos del género *Creseis*, siendo el grupo dominante en ese mes, con porcentajes de abundancia relativa del 19.5% al 49.5%. Las medusas de la Clase Hydrozoa dominaron eventualmente en la porción sudoccidental de la bahía en marzo de 2003 y las larvas de peces fueron el grupo dominante al este de la Isla de San Agustín, en abril de 2009 (27,215 ind/100m³ y 88.1% de abundancia relativa). La distribución de formaciones arrecifales en una zona amplia de la Bahía de San Agustín, así como la presencia de una isla, conforman un sistema protegido contra el oleaje directo, que parece ofrecer condiciones favorables para los organismos zooplanctónicos, que resultan en una estructura comunitaria dominada principalmente por copépodos calanoides y otros consumidores primarios, con valores considerables de sus densidades y abundancias relativas.

Palabras clave: comunidad zooplanctónica, Pacífico Mexicano, Pacífico Tropical Oriental, Zooplancton arrecifal, Bahías de Huatulco.

ZOOPLANKTON COMPOSITION IN THE BAY OF SAN AGUSTIN, HUATULCO, OAXACA, MEXICO

The purpose of this study was to analyse the zooplankton community composition from seven sampling surveys conducted between 2002 and 2009 in the Bay of San Agustin, located toward the western end of the Bays of Huatulco, between 15°41'35" - 15°41'02"N and 96°13'26" - 96°14'19" W. Zooplankton was sampled using a 0.5 m diameter mouth opening Guitart net, 1.9 m in length, with a 505 μm mesh net, and equipped with a flowmeter to estimate the volume of filtered water. A 4% sea water-formaldehyde solution was used for the samples fixation, which was buffered with sodium borate. Later, at the laboratory, the samples were preserved in 70% ethylic alcohol. Density values of organisms were expressed as ind/100m³. Calanoid copepods were the dominant group in most of the sampling surveys, with a range from 559 ind/100m³ during April 2009 to 78,712 ind/100m³ in November 2002, and a relative abundance range from 38.3% in April 2009 to 72.7% in June 2003. The highest density values of organisms occurred during March 2003 (up to 89,638 ind/100m³) for the genus *Creseis* (Pteropoda) being the dominant group in that month, which had a relative abundance from 19.5% to 49.5%. Hydrozoa Jellyfish eventually dominated in the southwestern portion of the bay in March 2003, and fish larvae were the dominant group toward the east of the Isle of San Agustin in April 2009 with up to 27,215 ind/100m³, and a relative abundance of 88.1%. The wide distribution of coral reefs in the bay, and the presence of an island form a semi-closed system that seems to offer favourable conditions for zooplankters which are reflected in a community structure dominated mainly by calanoid copepods and other primary consumers with considerable values for their densities and relative abundances.

Keywords: Zooplankton, Mexican Pacific, Eastern Tropical Pacific, reef zooplankton, Bays of Huatulco.

DISTRIBUCIÓN TRIDIMENSIONAL Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE COPEPODOS ASOCIADOS A UN REMOLINO ANTICICLONICO UBICADO EN EL SUROESTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA (OCTUBRE 2010)

**Ricardo Palomares-García¹, Jaime Gómez-Gutiérrez^{1,2},
Laura Sánchez-Velasco^{1,2}, Fernando Contreras-Catalá³**

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Departamento de Plancton y Ecología Marina. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23090, La Paz, B.C.S., México. *COFAA y EDI¹, SNI², BIEF³. E-mail: rpalomar@ipn.mx

Durante octubre de 2010 se recolectaron muestras de zooplancton con redes de apertura y cierre (60 cm de diámetro de boca y 505 μ m de luz de malla) en los primeros 200 m de profundidad (en estratos de 50 m) y registros de temperatura y salinidad con un CTD (hasta 1000 m de profundidad) a través de un remolino anticiclónico de 90 Km de diámetro y 70 m de profundidad ubicado en el suroeste del Golfo de California. El objetivo fue identificar posibles discontinuidades en la distribución y abundancia tridimensional de las especies de copépodos epipelágicos (holoplancton) causadas por el remolino anticiclónico, previamente estudiado con especies meroplanctónicas (larvas de peces). En el remolino se registraron 40 especies de afinidad subtropical y ecuatorial (98%) con la particularidad de detectar relativamente elevadas concentraciones de la especie templada *Calanus pacificus* (relicta del Golfo de California). Un estudio previo sobre la distribución vertical que los copépodos en el GC indica que estos tienden a concentrarse en el estrato de 50 m (sin migración vertical diaria). Un análisis detallado de la MVD en la zona de influencia del remolino, mostró que la mayoría de las especies (95%) realiza una MVD (día= 15% y noche=85% de la abundancia). Las mayores concentraciones de copépodos se distribuyeron en la capa de mezcla (estrato < 50m). Sin embargo, aquellas especies con distribución vertical restringida, mostraron una distribución distinta en el área bajo la influencia del remolino anticiclónico con sus mayores densidades poblacionales cercanas a la base de la picnoclina. Concluimos que tanto el meroplancton (en un estudio previo con larvas de peces) y el holoplancton muestran discontinuidades en su distribución y abundancia tridimensional por la influencia en la circulación e hidrografía causadas por el paso de el remolino anticiclónico, inclusive si este se encontraba cercano a su fase de disipación por la llegada de una tormenta tropical.

Palabras clave: Remolino anticiclónico, copépodos, holoplancton, distribución vertical.

COPEPOD TRIDIMENSIONAL DISTRIBUTION AND SPECIES ASSEMBLAGES ASSOCIATED WITH AN ANTICYCLONIC EDDY LOCATED IN THE SOUTHWESTERN REGION OF THE GULF OF CALIFORNIA (OCTOBER 2010)

During October 2010 were collected zooplankton samples with stratified nets (manual opening and closing operation, 60 cm mouth diameter and 505 μm mesh net) in the first 200 m depth (in 50 m strata) and records of temperature and salinity with a CTD (to 1000 m depth) through an anticyclonic eddy 90 km in diameter and 70 m depth, located in the southwestern region of the Gulf of California. Our goal was to identify possible discontinuities in the distribution and abundance of epipelagic copepod species caused by anticyclonic eddy pass (previously studied with meroplanktonic species; fish larvae). In the anticyclonic eddy was detected 40 copepod species, mostly of subtropical and equatorial affinity (98 %) with the particularity that we detected relatively high concentrations of a temperate species *Calanus pacificus* (considered a relict species of the Gulf of California). Although a previous study indicated that copepods in the GC tend to concentrate at 50 m stratum during day and night (no daily vertical migration), a detailed analysis of the MVD under the influence of the anticyclonic eddy indicates that most species (95 %) showed a MVD pattern detecting near surface distinct daytime percentages (15 %) and night (85 %) abundance. The highest copepod concentrations were distributed in the mixed layer (stratum <50m). However, species with restricted vertical distribution showed a different distribution in the area under the influence of anticyclonic eddy with higher population densities near the base of the pycnocline. We conclude that both meroplankton (in a previous study of fish larvae) and holoplanktonic zooplankton showed discontinuities in its tridimensional distribution and abundance in under the influence of the circulation pattern and hydrography caused by the passage of the anticyclonic eddy, even if this eddy was close to its dissipation phase caused by the approximation of a tropical storm.

Keywords: anticyclonic eddy, copepods, holoplankton, vertical distribution.

EL PAPEL DE LA SELECCIÓN DIVERGENTE EN LA DIVERSIFICACIÓN DE LOS COPÉPODOS LACUSTRES

Ortega-Mayagoitia E., Barrera-Moreno, O.A., Ciros-Pérez J., Alcántara-Rodríguez J. A., Piedra-Ibarra E., Barrera-Sánchez E.

Proyecto de Investigación en Limnología Tropical, UIICSE, FES Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios #1, Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México, C.P. 54090. eortega@unam.mx

Los procesos evolutivos que explican la diversidad actual de los copépodos que habitan los sistemas lacustres, originados de ancestros marinos, son prácticamente desconocidos. Así, dado que la salinidad puede ser un factor altamente variable entre lagos, o incluso en un mismo lago a lo largo del tiempo, este factor constituye una presión de selección que genera escenarios adaptativos divergentes. Nosotros estudiamos cuatro poblaciones del copépodo calanoide *Leptodiptomus* cf. *sicilis* que habitan lagos vecinos, localizados en la Cuenca Oriental, México, y que comparten una historia común desde el Pleistoceno tardío. Un lago es somero y episódico con salinidad variable ($1.4-10 \text{ g L}^{-1}$), mientras los otros son profundos y permanentes con salinidades constantes y contrastantes (0.5 , 1.1 y 6.5 g L^{-1} , respectivamente). Nuestros resultados previos indican persistencia de eventos fundadores, flujo genético restringido y fragmentación alopátrida, asociadas a diferencias significativas en tamaño y pigmentación corporal y tamaño de la puesta. Por lo anterior, planteamos la hipótesis de que estas poblaciones se encuentran en un proceso de especiación ecológica debido a las distintas condiciones de salinidad entre lagos. En este trabajo presentamos análisis de eficacia biológica y compatibilidad reproductiva. De acuerdo con su eficacia biológica en distintas salinidades, identificamos tres fenotipos, dos especialistas adaptados localmente en los lagos con salinidades constantes (salinos o dulceacuícolas), y un fenotipo generalista intermedio que habita el lago temporal de salinidad fluctuante. Además, encontramos que la adaptación local está ligada a una severa reducción de la eficacia biológica de los migrantes, limitando las probabilidades de flujo genético entre poblaciones. Finalmente, a pesar de que observamos reconocimiento sexual, formación y supervivencia de los híbridos interpoblacionales en condiciones de laboratorio de salinidad intermedias, los descendientes de la generación F2 tuvieron una supervivencia baja y los pocos que llegaron a adultos no lograron reproducirse. Dadas las eficacias divergentes en respuesta a la salinidad, la inviabilidad de los inmigrantes y la incompatibilidad reproductiva postcigótica, discutimos nuestros resultados como evidencia de un estado avanzado de especiación ecológica.

Palabras clave: diversificación críptica, compatibilidad reproductiva, especiación ecológica, evolución adaptativa, selección natural

THE ROLE OF DIVERGENT SELECTION ON THE DIVERSIFICATION OF LACUSTRINE COPEPODS

The evolutive processes that explain the current diversity of lacustrine copepods, which originated from marine ancestors, are scarcely known. Salinity is a selective pressure that is highly variable among lakes or within a lake throughout time, originating divergent adaptive scenarios. We studied four populations of the calanoid copepod *Leptodiaptomus cf. sicilis*, which inhabit four neighbor lakes located in Cuenca Oriental, Mexico. These lakes have a common history since late Pleistocene. A lake is shallow and ephemeral with variable salinity (1.4-10 g L⁻¹) and the others are deep, permanent, with constant, contrasting salinities (0.5, 1.1 y 6.5 g L⁻¹, respectively). Previous studies showed the existence of founder effects, restricted gene flow, and allopatric fragmentation, associated to significant differences in body size and pigmentation, and clutch size. We hypothesized that these populations are undergoing a process of ecological speciation due to differences in salinity conditions among lakes. In this work we show the analysis of fitness and reproductive compatibility. According to the results of fitness at different salinities, we identified three phenotypes: two specialized, locally adapted to the salinity conditions of deep lakes (saline or freshwater), and other intermediate, generalist phenotype in the fluctuating-salinity, temporal lake. Moreover, we found that local adaptation is linked to a severe reduction of fitness in migrant organisms, limiting the possibilities of gene flow among populations. Finally, despite that copulation, zygote formation and survival of hybrids is still possible among populations (in laboratory conditions at intermediate salinities), F2 individuals had low survival, and the few individuals that reach the adulthood were unable to reproduce. Given the divergent fitness responses to salinity, the inviability of immigrants and the postzygotic reproductive compatibility, we discuss our results as evidence of an advanced stage of ecological speciation.

Keywords: Cryptic diversification, reproductive compatibility, ecological speciation, adaptive evolution, natural selection

RED TEMÁTICA DE CONACyT SOBRE FLORECIMIENTOS ALGALES NOCIVOS (redFAN)

Coordinador: García-Mendoza, E.¹ **Miembros del Comité Técnico Académico:** Ruíz de la Torre, M.C.², Band-Schmidt, C.J.³, Bustillos-Guzmán, J.J.⁴, Almazán-Becerril, A.⁵, Aké-Castillo, J.A.⁶, Quijano-Scheggia, S.⁷, Olivos-Ortíz, A.⁷

¹CICESE, Carr. Ensenada-Tijuana 3608, Ensenada, B.C., ²UABC Carr. Tijuana-Ensenada No.3917, Fracc. Playitas, 22860, Ensenada B.C., ³CICIMAR-IPN, A. P. 592, La Paz, B.C.S. 23000, ⁴CIBNOR, Calle IPN #195, La Paz, B.C.S. 23096, ⁵CICY, Calle 8 #39, SM 64, Cancún, Q. Roo, ⁶Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, U.V., Hidalgo # 617, Col. Río Jamapa, Boca del Río, Ver. 94290, ⁷U.Col. Carr. Manzanillo-Barra de Navidad km 20. Col. El Naranjo, Manzanillo, Col. 28860. Correo electrónico: ergarcia@cicese.mx

La Red Temática de CONACyT sobre Florecimientos Algales Nocivos (redFAN) es una agrupación de reciente creación, cuyo objetivo es establecer los vínculos académicos y de investigación para contribuir al entendimiento y atención de problemas nacionales relacionados con los florecimientos algales nocivos (FAN), colaborar e incidir en el diseño e implementación de planes de investigación para comprender la ecología de los florecimientos algales y atender sus consecuencias adversas. Los FAN son proliferaciones de microalgas que pueden tener un carácter nocivo al presentarse una alta biomasa ocasionando un deterioro en el ambiente y en ocasiones acumulación de metabolitos tóxicos que pueden afectar diversos organismos incluyendo al hombre. Recientemente se ha registrado un creciente número de reportes de eventos FAN a nivel mundial, México no es la excepción, ambos viéndose reflejados en un mayor número de vedas sanitarias. El estudio de los FAN involucra varias áreas de investigación y requiere un análisis multidisciplinario. Asimismo es necesario un plan nacional, que considere las necesidades de estudio para comprender los procesos y mecanismos que subyacen en el inicio, mantenimiento y decaimiento de los FAN, así como el tener una aproximación a las capacidades predictivas, atención de la problemática e implementación de aspectos regulatorios. Existen varios grupos de investigadores que realizan esfuerzos puntuales en investigación relacionada a los FAN en diferentes regiones del país. La redFAN plantea agrupar investigadores, estudiantes, empresarios y personal de los sectores gubernamentales que estén relacionados con la problemática. Integrar de manera colegiada el conocimiento generado por estos grupos, identificando fortalezas y capacidades técnicas, así como promover la colaboración inter e intrasectorial. Asimismo redFAN ofrecerá apoyos a estudiantes e investigadores para cursos y talleres de capacitación. La discusión colegiada de la situación actual en México y perspectivas futuras, permitirá influir en el establecimiento de políticas públicas y elaboración correcta de las normas regulatorias. Asimismo se establecerán las necesidades prioritarias de investigación en las que se sustenten las asignaciones de fondos de financiamiento *ad hoc* con un componente fundamental en la formación de recursos humanos. En ésta primera presentación de la redFAN ante un foro de académico se darán a conocer los subprogramas, objetivos y actividades planteadas durante su primer periodo de actividad (2015), pues busca posicionarse como una agrupación que brinde beneficios a la sociedad y sus actividades productivas.

Palabras clave: CONACyT, florecimientos algales nocivos, red temática.

MEXICAN HARMFUL-ALGAL BLOOMS TOPIC NETWORK (RedFAN-CONACyT)

The Mexican Harmful-Algal Topic Network (redFAN-CONACyT) is a recently created association formed by experts on harmful algae blooms (HABs) in our country. RedFAN aims to strengthen academic and research ties between their members, enhancing collaborative research-proposal development and implementation and formation of human resources. HABs are a massive growth of microscopic algae that due to their high biomass can have an adverse impact on the environment and in some cases toxin accumulation that can affect diverse organisms, including humans. Recently the number of HABs reports have increased globally, including Mexico, which represents a higher frequency and magnitude of algal blooms, both reflected in a larger number of healthcare bans. The study of HABs involves many research areas and require a multidisciplinary approach. However, the lack of awareness by politicians, stakeholders, and the academic community evidence the need of a thorough scientific national plan that requires to strength our current research activities. Our objectives as Topic Network are to contribute to better understanding of the processes and mechanisms that affect the initiation, maintenance, and decay of algae blooms; improve our predictive abilities and management strategies facing HABs adverse impacts; alert stakeholders, policy-makers, and the academic community about the negative effects of HABs in Mexico; contribute to improve decision making and implement regulatory policies. Many academic groups in Mexico have done local and regional studies related with HABs and their impacts. RedFAN foresses to expand the discussion and awareness to students, researchers, businessman, and policy makers related with harmful algae and their impacts. These collegiate discussions on HABs past, current, and future in Mexico will contribute to produce a thorough description of our awareness and preparedness facing such ecological events at local to national levels. RedFAN will facilitate such discussions through training courses and workshops to students, researchers, and other key participants. In this environment of academic exchange of ideas redFAN highlights the value research and the contributions of students to support it, and ratifies its commitment to train the next generation of experts. Also, redFAN will identify the mechanisms that facilitate communication and awareness of policy makers and ultimately influence public policies and update regulatory norms. In the present academic forum redFAN will present for the first time objectives, subprograms, and activities envisioned and implemented during its first year of operation (2015).

Palabras clave: CONACyT, harmful algal blooms, topic network.

SESION DE CARTELES LUNES 25-MARTES 26 DE MAYO

EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL CRECIMIENTO DE LOS DINOFLAGELADOS BENTÓNICOS POTENCIALMENTE NOCIVOS *Amphidinium carterae* y *Coolia monotis* AISLADOS DEL FLEET LAGOON, REINO UNIDO

Aquino-Cruz, A.¹, Okolodkov, Y.B.²

¹University of Southampton, National Oceanography Centre Southampton, European Way, Waterfront Campus, SO14 3HZ, Southampton, e-mail: aldoaqcz@hotmail.com

²Laboratorio de Botánica Marina y Planctología, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Calle Hidalgo 617, Col. Río Jamapa, Boca del Río, 94290, Veracruz, México, yuriokolodkov@yahoo.com

En algunas zonas costeras de Reino Unidos anualmente son reportados diversos florecimientos nocivos de microalgas bentónicas, sin embargo, hasta la fecha pocas investigaciones han determinado cuál es el efecto de la temperatura del agua sobre el crecimiento de dinoflagelados bentónicos potencialmente toxigénicos. Debido a esto, se aislaron los dinoflagelados bentónicos *Amphidinium carterae* y *Coolia monotis* del estuario Fleet Lagoon, Dorset, en el sur de Inglaterra, y sus tasas de crecimiento fueron determinadas en un rango de temperaturas entre 5°C y 30°C. Se realizaron bioensayos (mortalidad del copépodo harpacticoide *Tigriopus californicus* y pruebas de actividad hemolítica en eritrocitos de pollo) para establecer el potencial de toxicidad de las especies microalgales. Se crecieron células clonales de *A. carterae* y *C. monotis* en monocultivos utilizando agua enriquecida (medio f/2), con irradiancias de 35 a 75 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y un fotoperiodo de 12 h:12 h luz/oscuridad. Se analizó la abundancia de células, la eficiencia fotosintética (Fv/Fm), el consumo de nutrientes ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ y PO_4) y las tasas de crecimiento en cultivos de *A. carterae* y *C. monotis* a temperaturas de crecimiento entre 5°C y 30°C. Las tasas de crecimiento de las especies se relacionaron linealmente con el aumento de temperatura, sin embargo, dichas tasas fueron significativamente diferentes entre ambas especies en el rango de temperaturas establecidas. Temperaturas elevadas (25-30°C) estuvieron asociadas con el crecimiento óptimo de *A. carterae* (0.55 d^{-1}), mientras que temperaturas bajas entre 15°C y 25°C se relacionaron con el óptimo crecimiento de *C. monotis* (0.15 d^{-1}). Los valores máximos de Fv/Fm en las células de *A. carterae* y *C. monotis* fueron dependientes de la temperatura y éstos no se asociaron con la temperatura de óptimo crecimiento en ambas especies. Los bioensayos de toxicidad confirmaron que ambas especies causaron efectos líticos en eritrocitos y mortalidad en el copépodo *Tigriopus californicus*.

Palabras clave: Dinoflagelados bentónicos, tasa de crecimiento, temperatura, toxicidad

TEMPERATURE EFFECT ON THE GROWTH OF THE POTENTIALLY HARMFUL BENTHIC DINOFLAGELLATES *Amphidinium carterae* and *Coolia monotis* ISOLATED FROM THE FLEET LAGOON, UK

Benthic harmful algal blooms are annually reported in some coastal UK waters but to date little research has determined the effect of water temperature on the growth of potentially toxigenic benthic dinoflagellate species. Therefore, the benthic dinoflagellates *Amphidinium carterae* and *Coolia monotis* were isolated from the Fleet Lagoon, Dorset, southern England, and their growth rates were assessed over a range of temperatures (5-30°C). Bioassays (mortality of the harpacticoid copepod *Tigriopus californicus* and haemolytic activity of chicken red blood cells) were carried out to prove the potential toxicity of the species. Clonal cell monocultures of *A. carterae* and *C. monotis* were grown in enriched seawater (f/2 media) at irradiances between 35-75 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, with a 12 h:12 h light:dark photoperiod. Cell abundance, photosynthetic efficiency (F_v/F_m), nutrient removal (NO_3+NO_2 and PO_4), and growth rates were analyzed in *A. carterae* and *C. monotis* cultures at growth temperatures between 5°C and 30°C. Cell growth rates of the species were linearly related to increasing water temperatures, however, the rates differed significantly between the species over the range of growth temperatures. Elevated temperatures (25-30°C) were associated with the optimum growth (0.55 d^{-1}) of *A. carterae* while lower temperatures between 15°C and 25°C suggested an optimum growth of 0.15 d^{-1} in *C. monotis* cells. Maxima F_v/F_m in *A. carterae* and *C. monotis* cells were temperature dependent, and they were not observed at the optimum growth temperature of the species. Toxin bioassays confirmed that these species produced lytic effects on chicken erythrocytes and mortality in *Tigriopus californicus*.

Keywords: Benthic dinoflagellates, growth rate, temperature, toxicity.

LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO CUPATITZIO, CON BASE A LA SAPROBIEDAD DEL FITOPLANCTON, EN MICHOACÁN, MÉXICO

**Ortega Murillo M. R., Díaz Martínez N.T., Alvarado Villanueva R.,
Hernández Morales R., Martínez Martínez M.**

Laboratorio de Biología Acuática, "J. Javier Alvarado Díaz". Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio "R", Ciudad Universitaria, Av. Francisco J. Múgica s/n, Col. Felicitas del Río, Morelia, Michoacán, México C.P. 58040.

El río Cupatitzio, nace en la Ciudad de Uruapan, Michoacán, México su corriente ha sido modificada por la actividad humana, con la construcción de presas (Calzontzin, Barranca Honda, Jicalán y Cupatitzio), para uso agrícola y producción eléctrica. De dicho cauce poco se conoce su biota, en especial los organismos de transporte (fitoplancton). Dentro de la evaluación ecológica de los sistemas acuáticos, debe realizarse a través del análisis de la concentración de nutrimentos, de materia orgánica y el estudio de las comunidades biológicas, en esta última categoría se encuentra el fitoplancton. La colecta del material biológico se realizó de dos maneras: con una red de 39 micrones de abertura para efectuar el análisis cualitativo, dicho muestreo se realizó por cinco minutos en forma horizontal, y la segunda fue un muestreo en forma directa de 250 ml para efectuar la cuantificación, ambos contenidos se fijaron con formol al 4 %, paralelo a lo anterior se midieron quince variables ambientales dentro de las cuales se encuentran los nutrimentos y el DBO₅. El análisis de las variables ambientales y del fitoplancton se efectuó en el Laboratorio de Biología Acuática de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana. De los resultados obtenidos la calidad fisicoquímica muestra aguas cálidas, con baja profundidad y transparencia, ricas en oxígeno, el fósforo se halla en altas proporciones en casi todos los sitios de colecta, las altas concentraciones de los compuestos nitrogenados se localizan en las entradas de los sitios con mayor actividad antropogénica, con respecto a la DBO₅, su mayor ingreso ocurre en los sitios represados. En el fitoplancton se determinaron 209 especies, que pertenecen a trece clases, donde Bacillariophyceae presentó la mayor riqueza específica, mientras la abundancia algal estuvo encabezada por Fragilariophyceae y Chlorophyceae; las especies más abundantes fueron *Staurosira construens*, *Ulothrix moniliformis*. De acuerdo al índice de saprobiedad se encontraron aguas β-mesosaprobio. Se puede concluir que las aguas de dicho sistema se encuentran en proceso de eutroficación desde el punto de vista abiótico y biótico.

Palabras clave: Calidad, fitoplancton, Cupatitzio, río, saprobiedad.

THE RIVER WATER QUALITY CUPATITZIO, BASED SAPROBIEDAD PHYTOPLANKTON IN MICHOACÁN, MEXICO

The Cupatitzio river, born in the city of Uruapan, Michoacan, Mexico its current has been modified by human activity, with dams (Calzontzin, Barranca Honda, Jicalán and Cupatitzio), for agricultural and electricity production use. Of that runway little is known of their biota, especially transportation organism (phytoplankton). Within the ecological assessment of aquatic systems, should be performed by analyzing the concentration of nutrients, organic matter and the study of biological communities in the latter category is phytoplankton. The collection of biological material was performed of two ways: with a network of 39 micrones of aperture, to effect qualitative analysis, this sampling was performed for five minutes in the form horizontally and the second was a sample directly of 250 ml to make quantification, both contents were fixed with 4% formaldehyde, fifteen parallel to the above environmental variables within which the nutrients are measured and DBO₅. The analysis of environmental variables and phytoplankton was effected at the Laboratory of Aquatic Biology, Faculty of Biology, University Michoacana. From the results obtained shows the physicochemical quality warm waters, with low depth and transparency, rich in oxygen, phosphorus is found in high proportions in almost every collection sites, high concentrations of nitrogen compounds are located at the entrances of the anthropogenic activity more sites, with respect to DBO₅, entry occurs mostly at sites dammed. In the phytoplankton belonging 209 species in thirteen classes, where Bacillariophyceae had the highest species richness, while algal abundance was led by Fragilariophyceae and Chlorophyceae were determined; the most abundant species were *Staurosira construens*, *Ulothrix moniliformis*. According to the index of β -mesosaprobio saprobiedad waters were found. It can be concluded that the waters of the system are in the process of eutrophication from the point of abiotic and biotic view.

Keywords: Quality, phytoplankton, Cupatitzio, rivers, saprobiedad

CICLO ANUAL DEL FITOPLANCTON CON ÉNFASIS EN LAS ESPECIES POTENCIALMENTE NOCIVAS EN BANCOS OSTRÍCOLAS DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS, SURESTE DEL GOLFO DE MÉXICO

Poot-Delgado CA.¹, Okolodkov, Y.B.¹, Aké-Castillo J.A¹.,
Rendón-von Ostén J.²

¹Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana. Calle Hidalgo No. 617. Col. Rio Jamapa, C.P. 94290. Boca del Rio, Veracruz, México.

²Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México. Universidad Autónoma de Campeche. Apdo. Postal 520; C.P. 24030 Campeche, Campeche, México cpootd1300@egresado.ipn.mx.

Para definir la composición de la comunidad fitoplanctónica con énfasis en las especies nocivas en los bancos ostrícolas de la laguna de Términos, SE del Golfo de México, seis sitios de muestreo fueron monitoreados mensualmente desde agosto de 2012 a septiembre de 2013. Se midió la temperatura del agua, salinidad, potencial de hidrógeno, saturación de oxígeno, nutrientes y la abundancia de fitoplancton. La temperatura y la salinidad se caracterizaron por diferencias estacionales marcadas. Los valores de pH y saturación de oxígeno sugirieron un predominio de la actividad fotosintética. Las asociaciones del microfitoplancton se caracterizaron por el predominio de nanoflagelados y diatomeas. La abundancia de fitoplancton y su variación estacional, presentó los valores mínimos (10^3 células L^{-1}) durante la época de secas (febrero-mayo) y valores altos (10^6 células L^{-1}) durante la temporada de lluvias (junio-septiembre). Otra característica importante de la comunidad fitoplanctónica fue la presencia de especies de dinoflagelados nocivos: *Akashiwo sanguinea*, *Karenia* cf. *mikimotoi*, *Pyrodinium bahamense* var. *bahamense*, *Prorocentrum mexicanum* y *P. minimum*. Los géneros *Alexandrium* y *Pseudo-nitzschia* estuvieron presentes, pero los taxones no fueron identificados a nivel de especie.

Palabras clave: Cambios estacionales, cianobacterias, diatomeas, dinoflagelados, lagunas costeras.

ANNUAL CYCLE OF PHYTOPLANKTON WITH EMPHASIS ON POTENTIAL NOCIVE SPECIES IN OYSTER BANKS IN LAGUNA DE TÉRMINOS, SOUTHEAST OF THE GULF OF MEXICO

To define the composition of the phytoplankton community, with an emphasis on harmful species in the oyster beds of Términos Lagoon, SE Gulf of Mexico, six stations were monitored monthly from August 2012 to September 2013. Water temperature, salinity, hydrogen potential, oxygen saturation, nutrients and abundance of phytoplankton were determined. Temperature and salinity were characterized by marked seasonal differences. The pH values and the oxygen saturation suggest a predominance of photosynthetic activity. Microphytoplankton assemblages were characterized by the dominance of nanoflagellates and diatoms. The abundance of phytoplankton and its seasonal variation showed minimum values (10^3 cells L^{-1}) during the dry season (February-May) and high values (10^6 cells L^{-1}) during the rainy season (June-September). Another significant feature of the phytoplankton community was the presence of the harmful dinoflagellate species *Akashiwo sanguinea*, *Karenia* cf. *mikimotoi*, *Pyrodinium bahamense* var. *bahamense*, *Prorocentrum mexicanum* and *P. minimum*. The genera *Alexandrium* and *Pseudo-nitzschia* were present, but the taxa were not identified to the species level.

Keywords: Seasonal changes, cyanobacteria, diatoms, dinoflagellates, coastal lagoons.

DIATOMEAS OCELADAS PECULIARES DEL SISTEMA LAGUNAR MANDINGA, VERACRUZ, MÉXICO

Agüeros-Cruz, Y.P., Aké-Castillo, J.A.

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías. Universidad Veracruzana. Calle Hidalgo No. 617 Col. Río Jamapa C.P. 94290. Boca del Río, Veracruz, México. Correo electrónico: yazia.agc@gmail.com.

El ocelo en las diatomeas, es una placa de sílice, con pequeñas perforaciones llamadas porelli, rodeada por un borde grueso y liso que se encuentra sobre las valvas. El número de ocelos, la posición y el diámetro son características distintivas entre géneros y especies. En la laguna de Mandinga se detectó la presencia de diatomeas con ocelos en muestras de fitoplancton en tres meses del 2014. El objetivo de este trabajo fue identificar a estas especies peculiares y proporcionar su descripción taxonómica. Se realizaron observaciones en microcopia de luz de preparaciones en fresco donde se localizaron las diatomeas con ocelos. También se hicieron preparaciones permanentes para observar a detalle la morfología de las valvas. La comparación de las características distintivas entre especies se realizó utilizando literatura específica de especies oceladas. Los resultados indican la presencia de tres especies de diatomeas: *Cerataulus smithii*, *Eupodiscus radiatus* y *Pseudauliscus peruvianus*. En *Eupodiscus radiatus*, la presencia de cuatro ocelos fue la clave para su identificación. *Cerataulus smithii* y *P. peruvianus*, ambas especies con dos ocelos por valva, se distinguen por la forma del ocelo y la posición de las rimopórtulas. Las tres especies forman parte del microplancton del sistema lagunar Mandinga, por lo que en biovolumen podrían ser importantes en la productividad del sistema. De estas tres especies, *P. peruvianus* ha sido reportada muy raramente a nivel mundial. La posesión de ocelos puede producir confusiones en las determinaciones taxonómicas, incluso actualmente la ubicación de especies oceladas dentro de diferentes familias no es definitiva.

Palabras clave: *Cerataulus*, diatomea, *Eupodiscus*, ocelo, *Pseudauliscus*.

PECULIAR OCELLUS-BEARING DIATOMS FROM MANDINGA LAGOON, VERACRUZ, MÉXICO

Ocelli are area on the valve with small areola, which is limited by a silica rim. The number and position of ocelli are distinctive characters in some genera and species. In Mandinga lagoon, Veracruz, México the occurrence of some peculiar ocellus-bearing diatoms were detected in some phytoplankton samples collected in 2014. The identification of these species required detail observations. The objective of this work was to determine these species and to provide taxonomic descriptions. Freshwater mounts were observed in light microscope to study the diatoms. Permanent mounts in synthetic resin were made to observe cleaned frustules. Specialized literature treating ocellus-bearing diatoms were consulted to compare characters studied and for determining species. Three species were determined: *Cerataulus smithii*, *Eupodiscus radiatus* and *Pseudauliscus peruvianus*. *Eupodiscus radiatus* is easily identified by the possession of four ocelli. *Cerataulus smithii* and *P. peruvianus* with two ocelli in each valve, distinguishes by the form of the ocelli and the position of rimoportulae. The three species are microplanktonic, so considering their biovolume, may constitute an important component for productivity of Mandinga lagoon. *Pseudauliscus peruvianus* has been rarely recorded throughout the world. Ocellus-bearing diatoms may cause confusions in routinary determinations; even nowadays the location of species within the families is not definitive.

Keywords: *Cerataulus*, diatom, *Eupodiscus*, ocellus, *Pseudauliscus*.

FITOPLANCTON DEL LAGO DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN, MÉXICO

**Alvarado-Villanueva R.¹, Pérez-Reyes M.¹, Ortega-Murillo M. del R.¹,
Ramírez-Martínez M.¹, Israde-Alcántara I.², Hernández-Morales R.¹**

1: Laboratorio de Biología Acuática, “J. Javier Alvarado Díaz”. Facultad de Biología, Edificio “R”. UMSNH.

2: Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, edificio “U”. UMSNH., Ciudad Universitaria, Av. Francisco J. Mujica, S/N, Col. Felicitas del Río Morelia, Michoacán, México, CP 58040. alvareyna@yahoo.com

El lago de Pátzcuaro es un cuerpo de agua poco profundo y continuamente se le está monitoreando, ya que reviste importancia para toda la población que lo rodea. De ahí el interés de este trabajo que consistió en conocer cómo se encuentra el fitoplancton en los tres senos que lo conforman a diferentes niveles. El fitoplancton es un ensamble de diversos grupos taxonómicos con diferentes requerimientos físicos y químicos. La colecta del material biológico se realizó en seis sitios con ayuda de una red cónica de 39 micrones para conocer la composición algal, y para la cantidad se tomó una muestra directa con ayuda de la Botella de Van-Dorn, las cuales se fijaron con formol al 4%, neutralizado con bórax, abarcando desde el verano del 2009 hasta la primavera del 2010. Para la identificación se contó con un microscopio compuesto y literatura especializada, la cuantificación se efectuó con un microscopio invertido mediante la técnica de Uthermöhl. Se revisaron 99 muestras de donde se obtuvieron 46 especies pertenecientes a cinco divisiones, seis clases, 16 órdenes, 22 familias, y 34 géneros. La riqueza de taxa la encabezó el grupo Ochrophyta 45.59%, le sigue Chlorophyta 22.79%, Cianobacteria con 18.38%, Charophyta 8.09%, finalmente Euglenozoa con el 5.5%. A nivel de especie fue *Jaaginema geminatum* la que aportó la mayor abundancia en los diferentes niveles durante las épocas de verano, invierno y primavera para el seno sur, mientras que en otoño también fue la más abundante en el seno central. Le siguió *Aulacoseira granulata* para los mismos lugares, con respecto a los niveles de profundidad la mayor concentración se observó a 40 cm y a 1.5 m. Se puede concluir que el lago de Pátzcuaro continúa en proceso de degradación ya que las especies observadas muestran este comportamiento.

Palabras clave: abundancia, especie, fitoplancton y Pátzcuaro.

PHYTOPLANKTON OF LAKE PÁTZCUARO, MICHOACÁN, MÉXICO

Lake Pátzcuaro is a body of shallow water and continuously being monitored him, and which is important for all people around him. Hence, the interest of this work was to determine how to find the phytoplankton in the three breasts that make him different levels. Phytoplankton is an assemblage of different taxonomic groups with different physical and chemical requirements. The collection of biological material they conducted at six sites using a conical net from 39 microns to know the composition of algae, and the amount a direct sample using the Van Dorn bottle, which were fixed in formalin 4% neutralized, took with borax, ranging from summer 2009 to spring 2010. The identification was counted with a compound microscope and literature, quantification was performed with an inverted using the technique of Uthermöhl microscope. 99 samples of which 46 species belonging to five divisions, six classes, 16 orders, 22 families and 34 genera were obtained were reviewed. Taxa richness Ochrophyta group was headed by 45.59%, 22.79% followed Chlorophyta, Cyanobacteria with 18.38%, 8.09% Charophyta finally Euglenozoa with 5.5%. At the species level was *Jaaginema geminatum* which I contribute the greatest abundance at different levels during periods of summer, winter and spring for the sine south, while in autumn it was also the most abundant in the central basin. Followed *Aulacoseira granulata* to the same places, with respect to the levels deep the highest concentration observed at 40 cm and 1.5 m. We can conclude that the Lake Patzcuaro continues in decline since the species studied show this behavior.

Keywords: abundance, species, phytoplankton and Pátzcuaro.

LAS DIATOMEAS PLANCTÓNICAS DEL RÍO CUPATITZIO, MICHOACAN, MEXICO

**Ortega Murillo M.R., Díaz Martínez N.T., Alvarado Villanueva R.,
Hernández Morales R., Martínez Martínez M.**

Laboratorio de Biología Acuática, "J. Javier Alvarado Díaz". Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio "R", Ciudad Universitaria, Av. Francisco J. Múgica s/n, Col. Felicitas del Río, Morelia, Michoacán, México. C.P. 5804.

En la actualidad, el cauce del río Cupatitzio, es importante para las autoridades gubernamentales debido a su deterioro ambiental por lo que ahora están interesados en mejorar este recurso ya que es utilizado por la población aledaña; de ahí surge la razón de estudiarlo mediante el grupo de las diatomeas, quienes son consideradas las únicas algas verdaderas por sus características y requerimientos, muestran una amplia distribución mundial y constituyen el grupo más importante del fitoplancton debido a que contribuyen con cerca del 90% de la productividad de los sistemas, además por sus respuestas a las condiciones ambientales son consideradas bioindicadoras. La finalidad de este trabajo es contribuir al conocimiento de las especies de diatomeas indicadoras de la calidad del agua. La obtención del material se efectuó con una red de 39 micrones de abertura para efectuar el análisis cualitativo, mientras que la cuantificación se realizó con una muestra directa de 250 ml, ambos contenidos se fijaron con formol al 4 %, paralelo a lo anterior se midieron 15 variables ambientales. La determinación fue a nivel específico en el laboratorio de Biología Acuática de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana, para efectuar lo anterior se analizó el material con un microscopio compuesto y la bibliografía especializada, con respecto al análisis cuantitativo se utilizó un microscopio invertido, contándose un mililitro. Del análisis de 21 muestras colectadas se obtuvieron 152 especies, que corresponden a 32 géneros, 22 familias, onces órdenes y tres clases; detectando que la clase Bacillariophyceae presentó el mayor porcentaje en riqueza de taxa (85%), mientras que la mayor abundancia relativa le correspondió a Fragilariophyceae (53%); la especie con mayor densidad fue *Staurosira counstrens*, indicando que le río Cupatitzio muestra aguas en proceso de eutroficación.

Palabras clave: Abundancia, Cupatitzio, diatomeas, río, riqueza

THE PLANKTONIC DIATOMS CUPATITZIO RIVER, MICHOACAN, MEXICO

Currently, the channel of the river Cupatitzio is important for government authorities due to environmental degradation so now they are interested in improving this resource as it is used by the neighboring population; hence arises the reason for study by the group of diatoms, who are considered the only true algae by their characteristics and requirements, show a worldwide distribution and are the most important group of phytoplankton because contribute about 90% of productivity systems, and for their responses to environmental conditions are considered bioindicators. The purpose of this paper is to contribute to the knowledge of the species of diatom indicator of water quality. Obtaining material was performed with a network of 39 micron opening to effect qualitative analysis parallel to the above 15 environmental variables were measured. The determination was a specific level in the laboratory of Aquatic Biology, Faculty of Biology, University Michoacana to effect the above material was analyzed with a compound microscope and specialized literature, with respect to the quantitative analysis was used an inverted microscope, counting one milliliter. The 21 samples collected, analyzing species 152, corresponding to 32 genera, 22 families, three classes and onces orders were obtained; in the class Bacillariophyceae detecting that the highest percentage in taxa richness (85%), while the highest relative abundance corresponded to Fragilariophyceae (53%); the species with the highest density was *Staurosira construens*, indicating that shows Cupatitzio river waters eutrophication process.

Keywords: Abundance, Cupatitzio, diatoms, rivers, riches

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES DE DIATOMEAS DEL GÉNERO *Actinoptychus* (EHRENBERG, 1843) DE LA COSTA DE OAXACA

Woolrich-Arriola, A.^{1,2}, Torres-Ariño, A.², Aké-Castillo, J.A.³

¹Programa de Biología Marina, ²Laboratorio de Biotecnología de Microalgas. Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Cd. Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca. C.P. 70902. ³Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Calle Hidalgo 617, Col. Río Jamapa, Boca del Río, Veracruz, C.P. 94290, México. Correo electrónico: alejandrawoolrich150@hotmail.com

Dentro del fitoplancton, las diatomeas representan el grupo de autótrofos más exitoso en el ambiente pelágico, tanto por su gran diversidad de formas y especies, como por su importante contribución a la productividad global. Sin embargo, existen algunos géneros en donde se presentan confusiones entre las especies. *Actinoptychus* es un género de diatomeas céntricas y solitarias, tico-planctónicas, cuya característica principal es poseer sectores alternados a diferente nivel y un área central empleada como criterio de clasificación. Por lo que el objetivo es identificar y describir las diferencias entre las especies del género *Actinoptychus* en la zona costera del estado de Oaxaca. A partir de arrastres horizontales con malla de 20 μm , se realizaron preparaciones permanentes de diatomeas por triplicado de 25 muestras de cinco localidades de la costa de Oaxaca: las lagunas costeras Chacahua y Corralero, y las zonas costeras Cacalotepec, Punta Colorada y Morro Ayuta. El montaje se realizó en resina sintética y siguiendo el método de limpieza de Simonsen. La identificación se llevó a cabo hasta el más bajo nivel taxonómico posible utilizando microscopía de luz y de contraste de fases a 100x, generando un catálogo fotográfico de las especies de *Actinoptychus*. La descripción taxonómica se basó en la medición de cada célula observada (diámetro y areolas en 10 μm), y se registraron características como el número de sectores y rimopórtulas o procesos labiados, forma del área central y presencia de radios hialinos. Se describen las especies encontradas *A. splendens* (Shadbolt) Ralfs ex Pritchard 1861, *A. vulgaris* Schumann 1867 y *A. cf. concentricus* Schmidt in Schmidt *et al.* 1890 en Punta Colorada, *A. aster* Brun 1892 y *A. senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg 1843 en Morro Ayuta, mientras que en Cacalotepec sólo *A. vulgaris*. A partir de una revisión bibliográfica se tiene que *A. aster*, *A. cf. concentricus* y *A. vulgaris* se presentan por primera vez en Oaxaca. Agradecemos al Dr. David A. Siqueiros Beltrones por su apoyo en la identificación.

Palabras clave: catálogo fotográfico, diatomeas, identificación, sectores, zona costera.

DESCRIPTION OF DIATOM SPECIES OF THE GENUS *Actinoptychus* (EHRENBERG, 1843) FROM OAXACA'S COAST

Within the phytoplankton, diatoms represent the most successful group of autotrophs in the pelagic environment, both for their great diversity of forms and species, and for their significant contribution to global productivity. However, there are a few genres where confusion between species is presented. *Actinoptychus* is a genus of central and solitary diatoms, picoplanktonic, whose main characteristic is having alternate sectors at different levels and a central area used as classification criteria. So the aim is to identify and describe the differences between species of the genus *Actinoptychus* in the coastal area of the state of Oaxaca. Employing horizontal hauling with a 20 µm net, permanent preparations of diatoms were performed in triplicate in 25 samples from five sites in the coast of Oaxaca: coastal lagoons Corralero and Chacahua and coastal zones Cacalotepec, Punta Colorada and Morro Ayuta. Embedding was made on synthetic resin and following Simonsen's cleaning method. The identification was carried out to the lowest possible taxonomic level using light microscopy and phase contrast microscopy at 100x magnification, generating a photographic catalogue of species of *Actinoptychus*. The taxonomic description was based on the measurement of each cell observed (diameter and areolae in 10 µm) and characters such as the number of sectors and rimoportulae or labiate processes, shape of the central area and presence of hyaline radii. Described species *A. splendens* (Shadbolt) Ralfs ex Pritchard 1861, *A. vulgaris* Schumann 1867 and *A. cf. concentricus* Schmidt in Schmidt *et al.* 1890, were found in Punta Colorada, *A. aster* Brun 1892 and *A. senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg 1843, were found in Morro Ayuta, but only *A. vulgaris* was found in Cacalotepec. From a bibliographic revision we know that *A. aster*, *A. cf. concentricus* y *A. vulgaris* are presented here for the first time in Oaxaca. We thank Dr. David A. Siqueiros Beltrones for his support in identification.

Keywords: photographic catalogue, diatoms, identification, sectors, coastal zone.

CRECIMIENTO POBLACIONAL EN CULTIVOS BATCH DE LA CIANOBACTERIA *Synechococcus elongatus* (Nägeli) Nägeli 1849 A DIFERENTE INTENSIDAD DE LUZ

Valadez-Vargas, D.K.¹, Torres-Ariño, A.²

¹Programa de Biología Marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Cd. Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca ²Laboratorio de Biotecnología de microalgas. Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Cd. Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca. C.P. 70902. Correo electrónico: cyanodarla@hotmail.com.

Las cianobacterias son microorganismos fotosintéticos con una gran variabilidad morfológica y estructural, los cuales han desarrollado estrategias ecofisiológicas de adaptación a diferentes condiciones ambientales, lo que ha significado en una versatilidad metabólica y por tal en un interés en biotecnología como productoras de metabolitos de interés comercial. *Synechococcus elongatus* es una cianobacteria unicelular eurihalina, que fue aislada de la Laguna del Mar Muerte que se ubica paralela al Golfo de Tehuantepec, en los límites de Oaxaca y Chiapas. Dicha cianobacteria es mantenida en la colección del Laboratorio de Biotecnología de microalgas. En este sentido, se ha estudiado el efecto en el crecimiento de la cianobacteria a diferente intensidad de luz, bajo condiciones de laboratorio. El cultivo se llevó por triplicado en botellas de plástico con volumen de 2 L, empleando agua de mar esterilizada químicamente y enriquecida con el fertilizante Q-Foska foliar; mantenidos con agitación constante por burbujeo, a $24 \pm 1^\circ\text{C}$ y luz lateral constante a 2182 y 4764 Lux de intensidad luminosa, obtenida con luz azul y blanca, respectivamente. El crecimiento e incremento de la biomasa fue seguido diariamente durante 28 días mediante recuento celular en una cámara de Neubauer, obteniendo la tasa de crecimiento (μ). Los cultivos con una intensidad luminosa mayor presentaron una alta densidad celular de $302,128 \times 10^6$ cél mL^{-1} a los 18 días, una tasa de crecimiento (μ)=3.01 y un tiempo de generación (T_g)= 0.33 en el segundo día; mientras que ésta fue menor para la intensidad menor con luz azul al alcanzar una densidad celular de $170,065 \times 10^6$ cél mL^{-1} a los 19 días de cultivo además de una μ =1.97 y T_g =0.51 en el segundo día, teniendo entre ellos diferencia significativa ($P < 0,05$). Por otra parte, el cultivo en la condición de luz blanca incrementó su biomasa celular para luego estabilizarse, mientras que la azul, incrementó de manera gradual, pero a la mitad de la biomasa que la luz de mayor intensidad. El efecto en el crecimiento de las cianobacterias se ve influenciado por la manera en que incide la intensidad luminosa y puede variar entre especies. El hecho de presentar mayor crecimiento a intensidades mayores, sugiere su preferencia planctónica. Si bien se observó un cambio en la coloración del cultivo conforme las diferentes fases de crecimiento, este fue similar en las dos condiciones, por lo que se requiere cotejar el crecimiento con datos de pigmentos y la composición bioquímica. Se agradece el apoyo técnico a Ana E. Meléndez Patiño del Laboratorio de Biotecnología de microalgas.

Palabras clave: cianobacteria unicelular, eurihalina, fertilizante foliar, intensidad luminosa.

POPULATION GROWTH IN BATCH CULTURES OF THE CYANOBACTERIA *Synechococcus elongatus* (Nägeli) Nägeli 1849 AT DIFFERENT LIGHT INTENSITIES

Cyanobacteria are photosynthetic microorganisms that show a wide morphological and structural variability, and have developed ecophysiological adaptation strategies to different environmental conditions, which has resulted in metabolic versatilities and hence their biotechnological interest as commercially important metabolite producers. *Synechococcus elongatus* is an euryhaline unicellular cyanobacteria that was isolated from Laguna del Mar Muerto, located parallel to the Gulf of Tehuantepec, in the boundaries of Oaxaca and Chiapas. The aforementioned cyanobacteria is maintained at the microalgae collection of the Laboratorio de Biotecnología de Microalgas. The effect of different light intensities on the growth of the cyanobacteria was studied under laboratory conditions. The culture was carried out in triplicates in two liter plastic bottles, using sterilized seawater enriched with Q-Foska foliar fertilizer; maintained with constant agitation by bubbling, at $24\pm 1^\circ\text{C}$ and constant lateral light at 2182 and 4764 Lux of luminous intensity, obtained with blue and white light, respectively. The growth and biomass increase was monitored in a daily basis during 28 days via cellular counts in a Neubauer camera, obtaining the growth rate (μ). Cultures with the highest light intensity reached the highest cellular densities, with $302,128 \times 10^6$ cells mL^{-1} at the eighteenth culture day, a growth rate of (μ)=3.01 and a generation time of (T_g)=0.33 at the second day. Whilst, results of the lower light intensities essays were generally lower, reaching a cellular density of $170,065 \times 10^6$ cells mL^{-1} at the nineteenth culture day, with $\mu=1.97$ and $T_g=0.51$ at the second day, with significant differences ($P<0,05$). Moreover, the white light culture increased its cellular biomass and eventually stabilized, while in the blue light culture it increased gradually, but at half the white light culture biomass. The effect in the growth of the cyanobacteria is influenced by the way the light reaches and can vary between species. The fact that the cultures showed higher growths at higher light intensities suggests their planktonic preference. Despite coloration changes were observed in the cultures at the different growth phases, they were similar in both conditions, so a further growth evaluation using pigmentation data and biochemical composition is needed. We are grateful to Ana E. Meléndez Patiño from the Laboratorio de Biotecnología de microalgas for her assistance during this work.

Keywords: unicelular cyanobacteria, euryhaline, foliar fertilizer, luminous intensity.

PRESENCIA DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS FORMADORAS DE FLORECIMIENTOS ALGALES NOCIVOS EN LOS SISTEMAS FLUVIO-DELTÁICOS POM-ATASTA Y PALIZADA DEL ESTE CAMPECHE, MÉXICO

Muciño-Márquez R.E.¹, Figueroa-Torres M.G.², Aguirre-León A.³

¹Posgrado de Ciencias Biológicas y de la Salud, ²Laboratorio de Ficología, ³Laboratorio Ecología Costera y Pesquerías. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, col. Villa Quietud, CP. 04960, DF. México.

Los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos, Campeche, México, son áreas de almacenamiento y transporte de sedimentos, nutrientes, detritos y organismos y funcionan como hábitat de protección para diversas comunidades bióticas acuáticas y terrestres. En ellos se realizan algunas actividades humanas como la pesca, la agricultura y la explotación petrolera. En los sistemas fluvio-lagunares Pom-Atasta (PA) y Palizada del Este (PE) son escasas las investigaciones enfocadas a estudiar la taxocenosis fitoplanctónica, en especial, las que se refieren a las especies formadoras de florecimientos algales nocivos (FAN), por lo que se evaluó su composición y abundancia. Las muestras fueron obtenidas en 10 sitios para cada sistema, en febrero y octubre del 2011, tanto en superficie como en medio fondo (promedio en PA 70 cm; PE 64 cm) utilizando una botella van Dorn. Los resultados mostraron que, en el mes de febrero, la diatomea *Cylindrotheca closterium* fue la especie más abundante en ambos sistemas, su mayor abundancia ($52,5 \times 10^3$ céls. L⁻¹) se registró en PA, asimismo en ese mes se registró la presencia de 12 especies formadoras de FAN, mientras que en el mes de octubre se reportaron 20 especies de FAN. Para PE en febrero se registraron 14 especies formadoras de FAN, y en el mes de octubre 11 especies. La mayor riqueza de especies de FAN fue de cianofitas, como el caso de *Aphanizomenon ovalisporum* que puede producir cilindrospermopsinas, saxitoxinas o anatoxinas; *Cylindrospermopsis cuspidis* y *C. philippinensis* que producen microcystinas y envenenamiento paralizante por consumo de mariscos. Cabe señalar que *C. philippinensis* es nuevo registro para la zona de estudio. Es importante seguir realizando estudios de identificación y cuantificación en las especies tóxicas, ya que brindan conocimiento de la ecología y la dinámica de los FAN en los sistemas estudiados, que ayudan a prevenir impactos sobre los ecosistemas y la salud humana.

Palabras clave: Fitoplancton, florecimientos algales nocivos, Golfo de México, Laguna de Términos, sistemas lagunares.

PRESENCE OF SPECIES PHYTOPLANKTON HARMFUL ALGAL BLOOM IN FLUVIO-LAGOON SYSTEMS POM-ATASTA AND PALIZADA FROM THE EAST OF CAMPECHE, MÉXICO

The fluvial-lagoon systems associated with the Laguna de Términos, Campeche, México, are storage areas and sediment transport, nutrients, detritus and organism and function as habitat protection for various aquatic biotic communities and terrestrial. In some human activities they are also carried, among which stands fishing, agriculture and oil exploitation. In the Pom-Atasta (PA) and Palizada del Este (PE) fluvial-lagoon systems are scarce the research has focused on studying the phytoplankton taxocenosis, especially, which refers to forming species HAB, so its composition and abundance was assessed. Water samples were collected in ten sampling sites in each lagoon (average 70 cm PA, PE 64 cm), with a van Dorn bottle at the surface and in the middle of the water column, in February and October, 2011. The results showed that in February the diatom *Cylindrotheca closterium* was the most abundant species in both systems, observing the highest abundance ($52,5 \times 10^3$ células L⁻¹) in PA, however, in that month the presence of 12 forming species was recorded HAB, in 20 forming species was recorded HAB. In PE in February 14 forming species was recorded HAB, and October 11 species were. The highest species richness forming species HAB was cyanophyta, as *Aphanizomenon ovalisporum* which can produce cilindrospermopsinas, saxitoxin or anatoxinas; *Cylindrospermopsis cuspis* y *C. philippinensis* microcystins produce and paralytic shellfish poisoning consumption. Note that *C. philippinensis* is new record for the study área. It is important, further studies on the identification and quantification in toxic species, and providing knowledge of the ecology and HAB dynamics of the systems studied, that help prevent their impact on ecosystems and human health.

Keywords: Bloom, Gulf of Mexico, lagoon systems, phytoplankton, Terminos Lagoon.

EFFECTO DE LA LUZ EN EL CULTIVO DE *Botryococcus braunii* PROVENIENTE DE UN LAGO SOMERO DEL ESTADO DE PUEBLA

**Godínez Ortega, J.L.¹, Oliva Martínez, M.G.², Peralta Soriano, L.²,
Lugo Vázquez, A.², Sánchez Rodríguez, M. del R.²,
Escobar Oliva, M.A.², Vazquez Cortes, G.², Berenit Mendoza Garfias¹**

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, C.P. 04510 México, D.F.; ²Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, UNAM, Av. de los Barrios no. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México. jlgo@unam.mx.

Botryococcus braunii es un alga planctónica importante por su capacidad para sintetizar grandes cantidades de hidrocarburos no saturados (hasta el 75% de la biomasa seca), similares a los de los depósitos de petróleo. El enfoque filogenético, basado en marcadores moleculares (18S ADNr), sostiene a la especie *B. braunii*. Los factores físicos y químicos juegan un papel crucial en el cultivo y desarrollo de las algas; entre los más importantes se encuentra la luz y cuya función principal es proveer energía para la fotosíntesis. El objetivo de este estudio fue investigar las irradiancias que promuevan el mayor crecimiento de esta especie en cultivos de laboratorio. Se muestreó el florecimiento de esta alga en un lago somero del Municipio de Zacapoaxtla, Puebla en febrero y julio de 2013. La muestra inicial se fijó en formol y glutaraldehído al 3% para estudios de microscopía de luz y de microscopía electrónica de barrido. El cultivo stock se cultivó en agua del sitio original filtrada (0.2 µm) mantenida a una radiación fotosintéticamente activa (PAR) de 40 µmoles fotones m⁻²s⁻¹ con ciclo de luz:oscuridad 12:12 h. Se midió la tasa de crecimiento de los cultivos a través de la densidad óptica (D.O.) y la concentración de clorofila *a* en dos condiciones de PAR: 40 y 100 µmoles fotones m⁻²s⁻¹. El mejor crecimiento se obtuvo con PAR 100 con un tiempo de duplicación de 9 días (D.O. 1.1 a 2.2), en condiciones de aireación continua a 24 °C y usando el agua de origen, enriquecida con pulsos de medio Detmer + A₅. El pH en ambos experimentos se mantuvo estable con un pH de 7 y un ligero aumento a partir del tercer día (7.7-7.8) en ambos tratamientos. Se observaron diferencias significativas ($t=-2.6$, $gl=66$, $P=0.01$) en la concentración de clorofila entre los tratamientos de luz baja y alta, concluyendo que esta especie crece mejor a intensidad luminosa alta. El alga se caracterizó analizando su morfología celular y colonial, confirmando que se trata de *B. braunii*. Se detectó la presencia de aceites esenciales a través de tinciones con Sudán III. Las muestras forman parte de la Colección de algas del Instituto de Biología, UNAM (NI-1062C).

Palabras clave: PAR, densidad óptica, clorofila *a*, tasa de crecimiento, fitoplancton.

EFFECT OF LIGHT IN *Botryococcus braunii* STRAIN FROM SHALLOW LAKE OF STATE OF PUEBLA

Botryococcus braunii is an important planktonic algae for its ability to synthesize large amounts of unsaturated hydrocarbons (up to 75% of the dry biomass), similar to oil reservoirs. The phylogenetic approach based on molecular markers (18S rDNA) supports and confirms the existence of the species *B. braunii*. Physical and chemical factors play a crucial role in the cultivation and development of algae; among the most important is light, whose main function is to provide energy for photosynthesis. The goal of this study was to investigate the irradiances that promote further growth of this species in laboratory cultures. A bloom from a shallow lake in Zacapoaxtla, Puebla was sampled in February and July 2013. The initial sample was fixed in formalin and glutaraldehyde 3% for light and scanning electron microscopy studies. The stock culture was grown in filtered water from the original site (0.2 μm) maintained at a photosynthetically active radiation (PAR) of 40 $\mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ with a 12:12 h light:dark cycle. Growth rate of the cultures was measured by mean of optical density (O.D.) and chlorophyll *a* concentration in two PAR conditions: 40 and 100 $\mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$. The best growth was obtained with PAR 100 with a replicate time of 9 days (from 1.1 to 2.2 O.D.) under continuous aeration, at 24 °C and pulse feeding with Detmer + A₅ medium. The pH was stable at pH 7 and a slight increase was observed from the third day (7.7-7.8) in both treatments. Significant differences ($t = -2.6$, $g\text{L} = 66$, $P = 0.01$) in chlorophyll concentration between treatments of low and high light were observed, concluding that this species grows best at high light intensities. Algae were studied by cellular and colonial morphology, confirming their taxonomic determination as *B. braunii*. The presence of essential oil was detected by staining with Sudan III. The samples are part of the Algae Collection of Biology Institute, UNAM (NI-1062C).

Keywords: PAR, optical density, chlorophyll *a*, growth rate, phytoplankton.

CARACTERIZACION DE GRUPOS FUNCIONALES DEL FITOPLANCTON DE LA BAHIA DE ACAPULCO, GUERRERO.

Arredondo González Victor Adrián, Zamudio Reséndiz Ma. Eugenia, Meave del Castillo Ma. Esther

¹ Lab. de Fitoplancton Marino y Salobre. Universidad Autónoma, Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, 09340, México, D.F., México. maruzare@gmail.com.

La comunidad fitoplanctónica es compleja y dinámica por la cantidad de especies que la conforman, y su diversidad de formas y tamaños. Una orientación ecológica para estudiar esta comunidad compleja fue propuesta por Reynolds, está basada en las características morfo-funcionales del fitoplancton, y permite una comprensión más profunda de la relación de los organismos con su ambiente al organizarlos en grupos funcionales. Se realizó la caracterización de grupos funcionales en la Bahía de Acapulco, Gro., a partir del análisis de muestras de botella colectadas bimensualmente, durante el año 2010, en 8 localidades y varias profundidades (1, 3, 5 10, 20, 30 y 50 m). Se usó el método de Utermöhl para cuantificar la densidad y conocer la composición, registrándose 642 taxa pertenecientes a 7 Divisiones algales. Para disminuir el número de taxa incluidos en el análisis, se consideró la abundancia relativa, seleccionándose las especies que puntualmente tuvieron $\geq 0.95\%$, resultando en 222 taxa (115 diatomeas, 96 dinoflagelados, 5 Primnesiophyta y 5 de otros grupos). Simultáneamente se midieron parámetros físico-químicos del agua (NO_2 , NO_3 , NH_4 , PO_4 , OD, SiO_4 , pH, T, S). Para disminuir la colinealidad se realizó un análisis de componentes principales (ACP) dando como resultado 5 variables principales (NO_2 , NO_3 , NH_4 , PO_4 y S) con un porcentaje acumulativo de 93.1%. A partir de esto se realizó un análisis de correspondencia canónica (ACC) para reconocer las agrupaciones fitoplanctónicas existentes, considerando los promedios de los valores fisicoquímicos de las diferentes profundidades de una localidad. En total se reconocieron 13 agrupaciones que cambiaron dependiendo de la época del año. Para secas-cálida se encontraron 9 grupos (eigenvalor 0.701), para lluvias 7 grupos (eigenvalor 0.762) y para secas-fría 8 grupos (eigenvalor 0.734). Se hace una caracterización de cada uno de las agrupaciones y se definen los grupos funcionales.

Palabras clave: Comunidad fitoplanctónica, grupos funcionales, Pacífico mexicano.

CHARACTERIZATION OF FUNCTIONAL GROUPS OF PHYTOPLANKTON AT ACAPULCO BAY, GUERRERO

Phytoplankton community is complex and dynamic due the high number of species, diversity of shapes and sizes of the organisms that conform it. An ecological approach to study this complex community was proposed by Reynolds, based on morpho-functional characteristics of phytoplankton, and allows a deeper understanding of the relationship between organisms and their environment to organize into functional groups. Characterization of functional groups was performed on Acapulco Bay, Gro., from the analysis of bottle sample of 8 locations and various depths, collected bimonthly during 2010. Utermhöl method was used to quantify the density and known composition; 642 taxa from 7 algal Divisions was recorded. To reduce the number of taxa included in the analysis, the relative abundance was considered punctually selected species that had $\geq 0.95\%$, resulting in 222 taxa (115 diatoms, 96 dinoflagellates, 5 Primnesiophyta and 5 from other groups). Physico-chemical parameters were measured simultaneously (NO_2 , NO_3 , NH_4 , PO_4 , OD, SiO_4 , pH, T, S). Principal component analysis was performed (PCA) to decrease collinearity, resulting in 5 main variables (NO_2 , NO_3 , NH_4 , PO_4 y S) with a cumulative percentage of 93.1%. From this analysis was performed a canonical correspondence analysis (CCA) to recognize existing phytoplankton groups. In total 13 groups were recognized. These groups changed depending on the season. For dry-warm period 9 groups was found (eigenvalue 0.701), for rains 7 groups (eigenvalue 0.762) and for dry-cool 8 groups (eigenvalue 0.734). A characterization of each of the groups is done and functional groups has been defined.

Keywords: Phytoplankton community, functional groups, Mexican Pacific.

VARIACION ESPACIO-TEMPORAL DE LOS PIGMENTOS ACCESORIOS DEL FITOPLANCTON EN LA BAHIA DE ACAPULCO, GUERRERO (2013)

**Ponce-Manjarrez, E.J.¹, Varona-Cordero, F.¹, Segura-Soto, Y.I.¹,
Meave-del Castillo, M.E.A.², Gutiérrez-Mendieta, F.J.¹**

Proyecto de investigación. 1. Laboratorio de Ecosistemas Costeros. 2. Laboratorio de Fitoplancton Marino, Estuarino y Dulceacuícola. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa. C.P. 09340, México. 1. erickponcemanjarrez@yahoo.com.mx.

El fitoplancton contiene diferentes pigmentos accesorios que le son necesarios para el adecuado desarrollo de la fotosíntesis y pueden ser empleados para la identificación de los grupos presentes en el ambiente. El objetivo de este trabajo fue el de determinar la variación espacio-temporal de los pigmentos accesorios del fitoplancton y su relación con las variables físicoquímicas en la Bahía de Acapulco, Gro. Se realizaron muestreos durante los meses de marzo (secas), junio y agosto (lluvias) del 2013 en ocho estaciones, en las cuales se midieron *in situ* las variables físicoquímicas y se recolectaron muestras para la cuantificación de nutrientes y los pigmentos mediante HPLC. Se realizó un análisis de correspondencia canónica (ACC) para establecer las correlaciones entre los pigmentos y las características ambientales. En el mes de marzo se registró la menor temperatura, la mayor salinidad y concentraciones promedio de NO_3 , NH_4 y ChlaT (1.51 μM , 5.14 μM y 0.82 mg m^{-3} respectivamente) mientras que la Divinil-Chla presentó la mayor concentración de los tres muestreos. El ACC indicó que la fucoxantina (Bacilariofitas) y la peridininina (Dinofitas) se relacionaron con la ChlaT, siendo estos grupos los que aportaron la mayor biomasa. Se observó una correlación inversa (83%) entre la fucoxantina (Bacilariofitas) con los SiO_2 , infiriéndose que este nutriente está siendo consumido por este grupo. En junio se presentaron las máximas concentraciones de PO_4 (1.25 μM) aportados posiblemente por los esteros que descargan sus aguas en el interior de la bahía, ya que los nutrientes, la temperatura y pH se correlacionaron en las estaciones más cercanas a la costa (93 %). El pigmento con mayor concentración en este mes fue la peridininina (0.05 mg m^{-3}) en las estaciones localizadas fuera de la bahía. En agosto se presentó una correlación inversa de los SiO_2 con la fucoxantina, y a su vez la fucoxantina estuvo relacionada positivamente con los NO_3 (85 %). Las concentraciones de fucoxantina y zeaxantina fueron de 0.14 y 0.17 mg m^{-3} respectivamente. En conclusión, los factores ambientales determinan en buena medida la composición de la comunidad fitoplanctónica, ya que las condiciones de salinidad, temperatura y nutrientes en cada temporada definen un escenario ambiental diferente el cual es favorable para el crecimiento y desarrollo de cada grupo específico.

Palabras claves: Fitoplancton, pigmentos, HPLC, Acapulco.

SPATIO-TEMPORAL VARIATION OF ACCESORY PHYTOPLANKTON PIGMENTS IN ACAPULCO BAY, GUERRERO (2013)

The phytoplankton contains several accessory pigments necessary for an adequate photosynthesis functioning and can be used to identify the different groups present in the environment. The objective of this work was to determine the spatio-temporal variation of phytoplankton accessory pigments and its relationship with environmental variables in the Bay of Acapulco, Gro. Surveys were carried out in March (dry season), June and August (wet season) of 2013 in eight stations on which physicochemical variables were measured in situ and water samples were collected for nutrient and pigments measured by HPLC. A CCA analysis was carried out in order to establish the relationships between pigments and environmental variables. In March the lowest temperature and highest salinities were registered and average conditions of NO_3 , NH_4 y TChla ($1.51 \mu\text{M}$, $5.14 \mu\text{M}$ and 0.82 mg m^{-3} respectively) were recorded; the highest concentrations of DV-Chla of the three samplings was recorded. The CCA analysis indicated that fucoxanthin (bacillariophytes) and peridinin (dinophytes) were related with TChla, being this groups which contributed the most to total biomass. An inverse correlation (83%) between fucoxanthin and SiO_2 was observed indicating that that this group is consuming this nutrient. In June, highest concentrations of PO_4 ($1.25 \mu\text{M}$) were detected, contributed possible by the small tributaries located inside the bay; this was corroborated by the high positive correlation (93%) of nutrients, temperature and pH with the stations located near the coast. The highest pigment concentration was peridinin (0.05 mg m^{-3}) in the stations located outside the bay. In August an inverse correlation between SiO_2 and fucoxanthine was detected, also this pigment was correlated positively with NO_3 (85 %). Fucoxanthine and zeaxanthine concentrations were 0.14 y 0.17 mg m^{-3} respectively. In conclusion, environmental factors determine, in the most part, the composition of the phytoplankton community due that salinity, temperature and nutrient conditions of each season define a different environmental setting which is favorable to the growth and development of each specific group.

Keywords: Phytoplankton, pigments, HPLC, Acapulco.

VARIABILIDAD DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DE LOS ÚLTIMOS 150 AÑOS EN CUENCA SOLEDAD

Juárez-Fonseca, M.^{1*}, Sánchez, A.¹, González-Yajimovich, O.²

¹ Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Sta. Rita, La Paz, Baja California Sur, México, C.P. 23096. ² Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Km 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California, México, C.P. 22800. *miryamjf@gmail.com

El margen suroeste de la península de Baja California se caracteriza por intensas surgencias costeras las cuales promueven una alta productividad primaria. La presencia de la zona de mínimo oxígeno preserva el material orgánico exportado el cual puede ser utilizado para inferir cambios en la productividad en diversas escalas de tiempo. En este estudio se utilizaron trazadores de ópalo biogénico (OB), carbono orgánico (CO) y carbonato de calcio (CaCO₃) para reconstruir los cambios en la productividad primaria durante los pasados 150 años en Cuenca Soledad, México. El contenido de OB y CO mostraron los mayores incrementos en el período de 100 a 140 años sugiriendo condiciones permanentes de surgencias, y un cambio en la sucesión de especies dominada por diatomeas; mientras que el CaCO₃ mostró un mínimo casi sincrónico con el aumento en el CO y OB, sugiriendo una disolución del CaCO₃ producto de la alta productividad exportada. Para los pasados 80 años los tres trazadores muestran poca variabilidad con una ligera tendencia de incremento en la productividad hacia el reciente.

Palabras claves: productividad primaria, zona de mínimo oxígeno, surgencias, diatomeas.

VARIABILITY OF PRIMARY PRODUCTIVITY FOR THE LAST 150 YEARS IN SOLEDAD BASIN

The southwestern margin of the Baja California peninsula display intense coastal upwelling, which promotes high primary productivity. The presence of an oxygen minimum zone help to conserve the exported organic matter and can be used to infer changes in productivity in different time scales. Here we present proxies of Biogenic Opal (OB), Organic Carbon (CO) and Calcium Carbonate (CaCO₃) to estimates changes in primary productivity for the last 150 years in Soledad Basin, Mexico. The OB and CO showed the maximum increment to the period from 100 to 140 years suggesting permanent upwelling conditions and a change in the species succession dominated by diatoms; the CaCO₃ showed minimum values almost synchronous with the increment of CO and OB this suggest a CaCO₃ dissolution due a high exported productivity. For the past 80 years all proxies showed little variability with a productivity increment trend to the recent.

Keywords: primary productivity, minimum oxygen zone, upwelling, diatoms.

COMPARACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO DE CINCO CUERPOS ACUÁTICOS URBANOS EMPLEANDO LA CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA A

**Peralta Soriano, L.¹, Lugo Vázquez, A.¹, Oliva Martínez, M.G.¹,
Ramos Hernández, V.¹, Morlán Mejía, J.¹, Escobar Oliva M.A.¹,
Godínez Ortega J.L.², Sánchez Rodríguez M.R.¹**

¹Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No.1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, 54090, Edo. de México, México. sorial@unam.mx

Existen cuatro factores importantes que pueden regular la producción y la biomasa del fitoplancton: luz, temperatura, disponibilidad de nutrientes y el consumo por herbívoros. La concentración de la clorofila *a* puede ser utilizada como una herramienta para la estimación de la cantidad de biomasa fitoplanctónica existente en la columna de agua. Los valores de clorofila *a* en un cuerpo de agua son un indicador del estado trófico del sistema y son útiles para conocer la variación del fitoplancton a lo largo del tiempo. Por lo que el objetivo de este estudio fue comparar el estado trófico -a través de la clorofila *a*- de cinco cuerpos de agua ubicados en la Cantera Oriente de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, la cual tiene como característica relevante el encontrarse inmersa dentro de la zona urbana de la Ciudad de México. Se realizaron muestreos mensuales comprendiendo un periodo anual (junio 2013 a mayo 2014) estableciendo una estación de estudio en la zona limnética de cada cuerpo de agua; se midieron *in situ* los principales parámetros ambientales, además de muestras integradas de la columna de agua para el análisis de clorofila *a* (100ml) y fitoplancton (50 ml fijados con lugol). La clorofila *a* se midió siguiendo el método fluorométrico (método 445.0), empleando un fluorómetro Turner Designs 10-AU. Se utilizaron cámaras de sedimentación de Utermöhl, y un microscopio invertido (Zeiss) para la identificación del fitoplancton. Los valores de clorofila *a* mostraron que el lago Sur es el de mayor concentración de clorofila (38.9-621.9 µg/L), mientras que el Manantial fue el de menor concentración (0.94 – 15.3 µg/L). Los lagos Norte, Centro y Vaso Regulador presentaron valores intermedios de clorofila *a* entre 18.8–146.9, 15.6–278.6 y 10.7–63.5 µg/L respectivamente. *Desmodesmus* fue el género principal del fitoplancton en la mayoría de los lagos a lo largo del año, con excepción del Manantial donde la predominancia fue de las diatomeas. *Microcystis* se presentó frecuentemente en el Sur, y *Cyclotella meneghiniana* y *Aulacoseira granulata* en el Vaso Regulador. Estadísticamente solo hay una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre el lago Sur y el Vaso Regulador y el Manantial. Con la concentración de clorofila *a* podemos caracterizar a los lagos Norte, Centro y Vaso Regulador como eutróficos, al Sur como hipertrófico y al Manantial como oligo-mesotrófico. La composición del fitoplancton corrobora el elevado estado trófico en que se encuentran estos cuerpos de agua

Palabras clave: fitoplancton, eutrofización, biomasa, productividad.

COMPARISON OF TROPHIC STATUS OF FIVE URBAN WATER BODIES USING CHLOROPHYLL A

There are four important factors that regulate production and phytoplankton biomass: light, temperature, nutrient availability and consumption by herbivores. Chlorophyll a concentration may be used as a tool for estimating the amount of phytoplankton biomass in the water column. Chlorophyll a values may indicate the trophic status of the water bodies and are useful to examine phytoplankton variation over time. The aim of this study was to compare the trophic status - through chlorophyll a concentration- of five water bodies located in La Cantera Oriente from the Reserva Ecological del Pedregal de San Angel, within the urban area of Mexico City. Monthly samples were collected comprising an annual period (June 2013 to May 2014) establishing a sampling station in the limnetic zone of each of the lakes. Main limnological variables were measured *in situ* and integrated samples of the water column were obtained for chlorophyll a (100ml) and phytoplankton (50 ml fixed with lugol) analyses. Chlorophyll a was measured according to the fluorometric method (445.0) using a Turner Designs fluorometer 10-AU. Utermöhl sedimentation chambers, and an inverted microscope (Zeiss) for identifying phytoplankton. The values of chlorophyll a showed that Sur Lake had the higher concentration (38.9-621.9 µg/L), while Manantial showed the lowest (0.94-15.3 µg/L). The Norte, Central and Vaso Regulador lakes presented chlorophyll a intervals between 18.8-146.9, 15.6-278.6 and 10.7-63.5 µg/L respectively. *Desmodesmus* was the main genus in most lakes throughout the year, except for Manantial where diatoms were prevalent. *Microcystis* was often present in the Sur, and *Cyclotella meneghiniana* and *Aulacoseira granulata* in the Vaso Regulador. Statistically, only the Sur Lake was different in relation to Vaso Regulador and Manantial ($p < 0.05$). Using chlorophyll a concentration, we characterized the Norte, Centro and Vaso Regulador lakes as eutrophic, the Sur as hypertrophic and the Manantial as oligo-mesotrophic. Phytoplankton composition supported the high trophic state of the water bodies.

Keywords: phytoplankton, eutrophication, biomass, productivity.

**PROLIFERACIÓN DE *Levanderina fissa* Y *Polykrikos hartmannii*
(DINOPHYCEAE: GYMNODINIALES) EN BAHÍA DE LA PAZ, GOLFO DE
CALIFORNIA, MÉXICO**

Gárate-Lizárraga, I.

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Apartado postal 592, La Paz, Baja California Sur 23096, México. E-mail: igarate@ipn.mx.

Como parte de un programa continuo de monitoreo de microaglas nocivas y tóxicas, mensualmente se colectaron muestras de fitoplancton de botella y red en una estación fija en la Bahía de La Paz, (24°21'N, 110°31'W). Los muestreos se realizaron el 19 y 20 agosto, el 29 y 30 de septiembre y el 22 y 23 octubre de 2014. Las muestras se colectaron con frascos de plástico, se fijaron en solución de Lugol y se preservaron con formalina al 4%. Para la identificación y el recuento de células se utilizaron cámaras de sedimentación de 5 ml y un microscopio invertido de contraste de fases Carl Zeiss. Durante el muestreo del 19–20 de agosto de 2014 se detectó una proliferación moderada de dinoflagelados. La comunidad del fitoplancton dentro de este florecimiento se caracterizó por la dominancia de los dinoflagelados desnudos *Levanderina fissa* y *Polykrikos hartmannii* y estuvo compuesta de 60 taxa. La proliferación ocurrió durante la marea baja y después de días lluviosos. La temperatura del agua varió de 29.5 a 31°C y la salinidad varió de 34.4 a 34.82. La abundancia de *L. fissa* varió de 163 a 265 × 10³ céls L⁻¹ y *P. hartmannii* varió de 16 a 33 × 10³ céls L⁻¹. Densidades bajas fueron estimadas durante los muestreos de septiembre y octubre del mismo año. Ambas especies mostraron una gran variación en su forma y su tamaño celular. Como resultado de la composición específica del fitoplancton encontrado durante esta proliferación, dos taxa de dinoflagelados fueron nuevos registros para la costa Pacífica de México (*Ankistrodinium semilunatum* y *Sclerodinium calyptroglyphe*), un taxón para el Golfo de California (*Pronoctiluca acuta*) y un taxón para la Bahía de La Paz (*Prorocentrum robustum*). Las cianobacterias fueron un grupo importante durante esta proliferación. La asociación simbiótica entre la cianobacteria *Synechococcus* sp., el protista stramenopiles *Solenicola setigera* y la diatomea *Leptocylindrus mediterraneus* se observó por primera vez en la bahía debido al análisis en vivo de las muestras de fitoplancton. Según la literatura *L. fissa* es una especie nociva y *P. hartmannii* es ictiotóxica, por lo que florecimientos masivos de estas especies podrían representar un riesgo para las especies de importancia comercial que son cultivadas en estanques en la Bahía de La Paz.

Palabras clave: Proliferación de dinoflagelados, *Levanderina fissa*, *Polykrikos hartmannii*, consorcio *Solenicola–Leptocylindrus–Synechococcus*, picoplancton.

**PROLIFERATION OF *Levanderina fissa* AND *Polykrikos hartmannii*
(DINOPHYCEAE: GYMNODINIALES) IN BAHÍA DE LA PAZ, GULF OF
CALIFORNIA, MEXICO**

As part of a continuing toxic or noxious microalgae monitoring program, phytoplankton bottle samples were collected monthly at one fixed sampling station in Bahía de La Paz (24°21'N, 110°31'W). Samplings were performed on 19–20 August 2014, on 29-30 September and 22-23 October 2014. During sampling on 19–20 August 2014 in the southwestern part of Bahía de La Paz, a moderate proliferation of dinoflagellates was detected. Phytoplankton samples were collected using plastic flasks, fixed with Lugol's solution, and later preserved with 4% formalin. Identification and cell counts were made in 5 ml settling chambers, and the cells were studied under an inverted Carl Zeiss phase-contrast microscope. The phytoplankton community within this proliferation was characterized by the unarmored dinoflagellates *Levanderina fissa* and *Polykrikos hartmannii*, and was composed of 60 microalgae taxa. The phytoplankton proliferation occurred during low tide and was observed after windy and rainy days. Seawater temperature was 29.5 to 31°C and salinity was 34.4-34.82. Densities of *L. fissa* varied from 163 to 265 × 10³ cells L⁻¹ and *P. hartmannii* varied from 16 to 33 × 10³ cells L⁻¹. Low densities were estimated on September and October samplings. Both species showed a great variation both in size and form. As part of the phytoplankton species composition during this proliferation, two taxa of dinoflagellates are new records in the Pacific coast of Mexico (*Ankistrodinium semilunatum* and *Sclerodinium calyptroglyphe*), one in the Gulf of California (*Pronoctiluca acuta*), and one in the Bahía de La Paz (*Prorocentrum robustum*). Cyanobacteria were an important group observed during this proliferation. The symbiotic association between the cyanobacterium *Synechococcus* sp., the stramenopile protist *Solenicola setigera*, and the diatom *Leptocylindrus mediterraneus* was observed for the first time in this bay due to the analysis of live phytoplankton samples. According to literature *L. fissa* is a noxious species and *P. hartmannii* is an ichthyotoxic microalgae. Therefore, future massive blooms of this species could represent a potential risk for species of commercial importance cultured in farms found in Bahía de La Paz.

Keywords: Dinoflagellates proliferation, *Levanderina fissa*, *Polykrikos hartmannii*, consortium *Solenicola–Leptocylindrus–Synechococcus*, picoplankton.

EFFECTOS DE MICROCISTINAS EN ZOOPLANCTON DE AGUA DULCE: REVISIÓN ACTUAL

Pérez-Morales, A.^{1,2*}, **Sarma, S.S.S.**,² **Nandini, S.**²

¹Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías (ICIMAP), Universidad Veracruzana, Calle Hidalgo No. 617, Col. Río Jamapa, C. P. 94290. Boca del Río, Veracruz, México

²Laboratorio de Zoología Acuática, División de Investigación y Estudios de Posgrado, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Iztacala, A.P. 314, C.P. 54090, Tlalnequantepec, Estado de México, México. *Correo: alfredperezmorales@gmail.com.

Microcystis aeruginosa es una cianobacteria que está ampliamente distribuida en los 5 continentes y forma florecimientos en ambientes eutrofizados templados y tropicales durante todo el año. Las principales toxinas producidas por *M. aeruginosa* son las microcistinas (MCs), que conforman una familia de más de 90 toxinas de péptidos cíclicos con una estructura de anillo con siete aminoácidos. Estos compuestos varían en propiedades tóxicas y potencia, tienen la capacidad de afectar organismos en una gran variedad de niveles tróficos. Varios factores bióticos pueden influenciar la producción de MCs en *Microcystis*, más notablemente el impacto del zooplancton, tal como rotíferos y cladóceros. Diversos factores influyen en la manejabilidad y toxicidad de *Microcystis* al zooplancton, tal como la morfología (colonial o unicelular), tipo de cepa y localidad, tolerancia específica por género o especie, estación anual y tiempo de exposición a *Microcystis*. En este estudio se examinó la acumulación de MCs en rotíferos y cladóceros así como sus principales efectos. Los niveles de acumulación en rotíferos y cladóceros pueden variar desde 0.004 a 1.387 µg/g de MCs totales. Los principales efectos adversos en rotíferos y cladóceros son inhibición de comunicación neuromuscular, reducción de crecimiento somático y poblacional, reducción de la eficacia biológica, formación de huevos de resistencia y reducción de tasas de alimentación y filtración. MCs producidas por *M. aeruginosa* pueden provocar cambios en la estructura del ecosistema por efecto directo o por acumulación de toxinas en zooplancton.

Palabras clave: *Microcystis aeruginosa*, acumulación de microcistinas, zooplancton, efectos de nivel poblacional, cianobacteria

EFFECTS OF MICROCYSTINS ON FRESHWATER ZOOPLANKTON: ACTUAL REVIEW

Microcystis aeruginosa is a cyanobacteria widely distributed in the five continents, and forming blooms in eutrophic freshwater of tropical and temperate environments throughout the year. Microcystins (MCs) are the principal toxins produced by *M. aeruginosa*; these are a family of more than 90 cyclic peptide toxins with a ring structure of seven amino acids. These compounds vary in toxicological properties and potencies and have the capacity to affect organisms at a variety of trophic levels. Various biotic factors can influence the production of MCs in *Microcystis*, most notably the impact of zooplankton, such as rotifers and cladocerans. Several factors influence the manageability and toxicity of *Microcystis* to zooplankton, such as morphology (colonial or unicellular), strain type and location, specific tolerance by genus or species, annual season as well as time of exposure to *Microcystis*. In this work was examined the accumulation of MCs in rotifers and cladocerans as well as to present their main effects. Cumulative MCs levels in both rotifers and cladocerans can vary from 0.004 to 1.387 µg/g MC total. The main adverse effects observed in rotifers and cladocerans are inhibition of neuromuscular communication, reduction of somatic and population growth, fitness reduction, resting eggs formation and reduction of feeding and filtration rates. MCs produced by *M. aeruginosa* may provoke changes in ecosystem structure by direct effect or toxins accumulation in zooplankton.

Keywords: *Microcystis aeruginosa*, accumulation of microcystins, zooplankton, population level effects, cyanobacteria

ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS TROPICALES Y RARAS DEL PACÍFICO MEXICANO EN MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

Hernández-Becerril D.U., Y. Hornelas Orozco

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Apdo. postal 70-305, México, D.F. 04510 México. email: dhernand@cmarl.unam.mx

Durante varios años se han podido coleccionar muestras de fitoplancton en localidades del Pacífico mexicano, ya sea en cruceros oceanográficos o muestreos costeros ocasionales. Estos materiales, básicamente de red, se han estudiado sistemáticamente mediante microscopía de luz y electrónica de barrido (MEB), y para los propósitos de este trabajo, se dan a conocer las observaciones hechas en MEB de ciertas especies netamente tropicales o raramente encontradas (incluyendo nuevos registros) en aguas de la región, particularmente del Golfo de California y las zonas costeras de Jalisco, Manzanillo y Acapulco. Se ilustran las diatomeas *Detonula pumila*, *Nitzschia villarealii*, *Thalassiosira mala*, el cocolitofórido *Gephyrocapsa ericsonii* y la especie de Parmales *Tetraparma insecta*, y se dan detalles de la diatomea *Cerataulina dentata*, que es un nuevo registro en la región. También se estudiaron los dinoflagelados atecados *Akashiwo sanguinea*, *Cochlodinium polykrikoides*, *Levanderina fissa* y los dinoflagelados tecados *Tripos limulus* y *T. ranipes*, y se dan a conocer observaciones detalladas de dinoflagelados tecados como *Blepharocysta splendor maris* y *B. paulsenii*, *Podolompas bipes*, *Protoceratium reticulatum* y *Scripsiella trochoidea*. Aparentemente, la mayor diversidad de especies tropicales caracteriza períodos de elevadas temperaturas y poca turbulencia de la columna de agua, y existen aún nuevos registros de especies, que indica que los censos de fitoplancton todavía no están completos.

Palabras clave: Diatomeas, Dinoflagelados, Fitoplancton, Microscopía electrónica de barrido, Pacífico mexicano.

TROPICAL AND RARE PHYTOPLANKTONIC SPECIES FROM THE MEXICAN PACIFIC VIEWED IN SCANNING ELECTRON MICROSCOPY

Phytoplankton samples have been obtained during various years, either in oceanographic cruises or occasional coastal samplings. These materials, basically using nets, have been regularly studied by light and scanning electron microscopy (SEM), and for the purposes of this work, SEM observations of certain truly tropical or rarely found (including new records) species are shown, specially from the Gulf of California, and coasts of Jalisco, Manzanillo and Acapulco. Diatom species such as *Detonula pumila*, *Nitzschia villarealii*, *Thalassiosira mala*, the coccolithophorid *Gephyrocapsa ericsonii* and the Parmales species *Tetraparma insecta*, are illustrated, and details are given of the diatom *Cerataulina dentata*, which is a new record in the region. The athecate dinoflagellates *Akashiwo sanguinea*, *Cochlodinium polykrikoides*, *Levanderina fissa* were also studied, and the thecate dinoflagellates *Tripos limulus* and *T. ranipes*, whereas some more detailed observations were made on the thecate dinoflagellates: *Blepharocysta splendor maris* and *B. paulsenii*, *Podolompas bipes*, *Protoceratium reticulatum* and *Scripsiella trochoidea*. Apparently, the highest diversity of tropical species is characteristic of high temperatures and low water-column turbulence periods, and new records of species are still detected, thus indicating that phytoplankton census is not yet completed.

Keywords: Diatoms, Dinoflagellates, Mexican Pacific, Phytoplankton, Scanning electron microscopy.

VARIABILIDAD DE LA BIOMASA DEL FITOPLANCTON A PARTIR DE DATOS DERIVADOS DEL PROGRAMA IMECOCAL Y DE SENSORES REMOTOS EN BAHÍA SEBASTIÁN VIZCAÍNO DURANTE 1997-2012

Martínez-Fuentes, L.M., G. Gaxiola-Castro

Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918, Zona Playitas, C.P. 22860, Ensenada, B.C. México.

Bahía Sebastián Vizcaíno (BSV) ubicada en la costa occidental de la Península de Baja California es un hábitat muy importante para diversas especies marinas, ya sean de valor comercial o ecológico ya que presenta características físico-biológicas particulares. La bahía está influenciada por eventos estacionales de surgencias costeras y por un giro anticiclónico al este de Isla de Cedros, afectando a los organismos del plancton particularmente a la base de la cadena trófica. A pesar de los diversos estudios del programa IMECOCAL frente a BSV, no existe ningún trabajo donde se relacionen los efectos de eventos estacionales y escalas interanuales (eventos ENSO) dentro de la bahía, con la distribución de la biomasa fitoplanctónica. Por lo tanto, se requiere caracterizar la variabilidad espacial y temporal de la biomasa y producción del fitoplancton dentro de la bahía. Las series de tiempo derivadas de los promedios a partir de los datos *in situ*, así como las derivadas a partir de sensores remotos muestran una estacionalidad muy marcada dentro de la bahía, con TSM bajas durante la primera mitad del año (enero a julio) y cálidas durante la segunda mitad (agosto a diciembre). Durante primavera se observan valores altos ($\sim 2\text{mg}/\text{m}^{-3}$) de CHL para la zona norte de la bahía correspondientes a los eventos de la surgencia estacional, mientras que para la zona sur se observan valores bajos ($< 1\text{ mg}/\text{m}^{-3}$) durante la mayor parte del año, principalmente en el centro de la bahía que corresponde a la presencia del giro anticiclónico.

Palabras clave: ENSO, clorofila a, Bahía Sebastián Vizcaíno, sensores remotos.

VARIABILITY OF PHYTOPLANKTON BIOMASS FROM DATA DERIVED FROM THE IMECOCAL PROGRAM AND REMOTE SENSING IN SEBASTIAN VIZCAINO BAY DURING 1997-2012

Sebastian Vizcaino Bay (BSV) is located on the western coast of the Peninsula of Baja California. Due the physical-biological characteristics, the bay is an important habitat for several commercial and ecological marine species. The Bay is influenced by seasonal coastal upwelling events and by an anticyclonic gyre near East of Cedros Island. These events affect planktonic organisms considered to be the base of the food chain. Despite several studies from the IMECOCAL program in front of BSV, there are no works that relate the effects of seasonal events and interannual scales (ENSO events) within the Bay and the distribution of phytoplankton biomass. Therefore it is necessary to characterize the spatial and temporal variability of phytoplankton biomass and production within the Bay. The Time-series derived from the mean of *in situ* data, as well as those arising from remote sensing show a strong seasonality within the Bay, with low SST in January to July and high SST during August to December. During the spring high values of CHL ($\sim 2\text{mg/m}^{-3}$) are observed for the Northern Bay area corresponding to the seasonal upwelling events, while low values of CHL are observed for the Southern area ($<1\text{ mg/m}^{-3}$) for the rest of the year, mainly in the center of the Bay which corresponds to the presence of the anticyclonic rotation.

Keywords: ENSO, chlorophyll a, Sebastian Vizcaino Bay, remote sensing.

ESPECIES DE DINOFLAGELADOS TECADOS DEL GÉNERO *ALEXANDRIUM* EN EL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO

Maciel-Baltazar E.¹, D.U. Hernández-Becerril², S.A. Barón-Campis³,
K. Esqueda-Lara⁴

¹Laboratorio de Hidrobiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 29039 México. emacielb@hotmail.com

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México, D.F.

³Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA, Pitágoras 1320, México, D.F.

⁴Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste, Villahermosa, Tabasco.

Los dinoflagelados tecados del género *Alexandrium* incluyen más de 30 especies reconocidas, de las cuales 16 son consideradas como nocivas: formadoras de proliferaciones y/o productoras de toxinas. Todas las especies son marinas y planctónicas, y se distribuyen en todo el mundo. A partir de muestras obtenidas siguiendo varios métodos y en varias localidades del Pacífico tropical mexicano: desde costas de Jalisco hasta costas de Chiapas, se encontraron cinco especies (morfoespecies) de *Alexandrium*: *Alexandrium globosum*, *A. monilatum*, *A. pseudogongaulax*, *A. tamarense* y *A. tamiyavanichii*. Las especies son descritas e ilustradas en microscopía de luz, utilizando transparentado y disección de las tecas, y en microscopía de epifluorescencia usando Calcofluor. Se anota el primer registro de *Alexandrium globosum*, así como la primera documentación fotográfica de *A. pseudogongaulax* y su morfología en el Pacífico mexicano. Actualmente se han listado 16 especies de *Alexandrium* en el Pacífico mexicano, y creemos que este número se incrementará con estudios dedicados al género, donde se incluyen cultivos y biología molecular.

Palabras clave: *Alexandrium*, dinoflagelados, fitoplancton, Pacífico mexicano, toxinas.

SPECIES OF THE THECATE DINOFLAGELLATE GENUS *ALEXANDRIUM* FROM THE TROPICAL MEXICAN PACIFIC

Thecate dinoflagellates of the genus *Alexandrium* include more than 30 recognized species, 16 of which are considered as harmful, either forming blooms and/or producing toxins. All species are marine and truly planktonic, and are spread all over the world. Based on samples obtained following several methods and from various localities of the tropical Mexican Pacific: from coasts of Jalisco to coasts of Chiapas, we have found five species (morphospecies) of *Alexandrium*: *Alexandrium globosum*, *A. monilatum*, *A. pseudogongaulax*, *A. tamarense* and *A. tamiyavanichii*. These species are described and illustrated by both light microscopy, after thecal dissociation, and epifluorescence microscopy, using Calcufluor. This is the first record of *Alexandrium globosum*, and the first morphological documentation of *A. pseudogongaulax* from the Mexican Pacific Ocean. At the moments there are 16 species *Alexandrium* listed for the Mexican Pacific, but we believe that this number will increase when more studies dedicated to the genus can be undertaken, including cultures and molecular biology.

Keywords: *Alexandrium*, dinoflagellates, Mexican Pacific, phytoplankton, toxins.

DETECCIÓN REMOTA DE PROLIFERACIONES ALGALES NOCIVAS EN BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

**Matus-Hernández M., Hernández-Saavedra N., Martínez-Rincón R.,
Lluch-Cota D., Lluch-Cota S.**

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Instituto Politécnico Nacional
195, Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, Baja California Sur. C.P. 23096.

Los Florecimientos Algales Nocivos (FAN), son eventos biológicos que llegan a ocurrir de manera natural como resultado de la compleja interacción de mecanismos físicos, químicos y biológicos, ocasionando impactos negativos en la salud pública y en los ecosistemas acuáticos; como varamientos masivos, la mortalidad de peces, tortugas, aves y mamíferos marinos. Los cuales han ido incrementándose en frecuencia, magnitud y duración en todo el mundo. Debido a esto se han desarrollado estrategias para minimizar los efectos relacionados con los FAN, tal es el caso de sistemas de alerta temprana en tiempo casi real, basados en el análisis de imágenes de satélite, parámetros físico-químicos y métodos moleculares. En el presente trabajo se pretende desarrollar un sistema de monitoreo de proliferaciones algales nocivas en Baja California Sur, mediante el uso de métodos moleculares y detección remota (boyas e imágenes de satélite). Para llevar a cabo esta propuesta se plantea realizar análisis de datos biológicos y oceanográficos en Baja California Sur, mediante el uso de técnicas de biología molecular (microarreglos, CE-SSCP y HMR), sensores *in situ* (boyas oceanográficas) y remotos (imágenes de satélite). Con el uso de técnicas estadísticas (modelos de regresión y/o clasificación) se pretende crear un modelo numérico que permita detectar y pronosticar eventos FAN en los ecosistemas marinos. Contribuyendo con ello a generar conocimiento para estudiar y entender las causas que originan estos eventos y al desarrollo de un sistema de monitoreo (casi en tiempo real) mediante un modelo que relacione parámetros ambientales con la presencia de eventos FAN, para desarrollar estrategias de manejo preventivo y con ello tener la posibilidad de mitigar sus efectos.

Palabras clave: FAN, métodos moleculares, sistema de monitoreo, detección remota

REMOTE SENSING OF HARMFUL ALGAL PROLIFERATIONS IN BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

Harmful Algal Blooms (HABs), are biological events that do occur naturally as a result of the complex interaction of physical, chemical and biological mechanism, causing negative impacts on public health and aquatic ecosystems; such as massive strandings, mortality of fish, turtles birds and marine mammals. Which have been increasing in frequency, magnitude and duration worldwide. Because of this there have been developed strategies to minimize these HAB-related negative effects, as in the case of early warning system in near real time, based on the analysis of satellite images, physicochemical parameters and molecular methods. In the present work we have to develop a monitoring system of harmful algal blooms in Baja California Sur, through the use of molecular methods and remote sensing (buoys and satellite images). To accomplish this proposal arises analyzes of biological and oceanographic data in Baja California Sur, by using molecular biology techniques (microarrays, CE-SSCP and HMR), sensors *in situ* (oceanographic buoys) and remote (satellite images). With the use of statistical techniques (regression models and/or classification) aims to create a numerical model to detect and predict FAN events on marine ecosystems. Thereby contributing to generate knowledge to study and understand the causes of these events and the development of a monitoring system (near real time) through a model that relates environmental parameters with the presence of FAN events in order to develop preventive management strategies and thus be able to mitigate its effects.

Keywords: HABs, molecular methods, remote sensing, monitoring system

FLUCTUACIÓN BIANUAL DEL FLORECIMIENTO DE *Microcystis* KUTZING ex LEMMERMANN EN EL LAGO DE ZIRAHUEN

**Hernández-Morales R., Ortega-Murillo M.R., Martínez-Martínez M.,
Lara-López M.A., Aguilera-Ríos M.S.**

Laboratorio de Investigación en Biología Acuática “J. Javier Alvarado Díaz”, Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio B.A., Av. Fco. J. Mújica s/n, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. C.P. 58040.

El lago de Zirahuén, es uno de los ecosistemas acuáticos mejor conservados del estado de Michoacán, sin embargo las características limnobiológicas que alberga, manifiestan un cambio drástico en los últimos 15 años. En la presente investigación se determinan los factores abióticos que propician los florecimientos algales en la columna del agua en la primavera de 2013 y 2014. Se colectaron muestras de agua en cinco sitios, desde la superficie al fondo (46 m), en estratos de la columna del agua. Se registraron 10 parámetros fisicoquímicos en campo, obteniendo ocho parámetros en laboratorio. Las muestras biológicas se obtuvieron con una botella de Van Dorn y una red cónica de 39 μm , mismas que fueron depositadas en recipientes de plástico con capacidad de 250 mL, preservadas con formol al 4 %. La determinación se efectuó a nivel específico y la cuantificación se realizó con base en el método de Utermöhl. Se determinaron tres especies pertenecientes al género, de las cuales *M. aeruginosa* encabeza la abundancia con elevadas concentraciones en el epilimnio. Los factores abióticos con mayor peso en la presencia y permanencia de *Microcystis* son: Temperatura del agua, cociente nutrimental de nitrógeno y fósforo (N:P), demanda bioquímica de oxígeno, pH y sólidos suspendidos.

Palabras clave: Florecimiento, Cianobacterias, Zirahuén.

BIANNUAL FLUCTUATION OF THE BLOOM OF *Microcystis* KUTZING ex LEMMERMANN IN ZIRAHUEN LAKE

The Zirahuén Lake is one of the best preserved aquatic ecosystems of the Michoacán state, however the limnological characteristics, show a dramatic change in the last 15 years. In the present investigation we determinate the abiotic factors that favoring the algal blooms in the water column in spring of 2013 and 2014. Water samples were collected at five sites from the surface to bottom (46m), in layers of a vertical profile. 10 physicochemical parameters were obtained in field and eight in laboratory. Biological samples were obtained with a Van Dorn Bottle and a conical net of 39 μm and were deposited in plastic containers of 250 mL, preserved with formalin (neutralized with borax at 4 %). The determination was at specific level while the quantification was performed based on the Utermöhl method. Three species of the genus were determined, of them *M. aeruginosa* headed the abundance with high concentrations in the epilimnion. The abiotic factors with greater weight in the presence and permanency of *Microcystis* are: temperature, nitrogen and phosphorus ratio, biochemical oxygen demand, pH and suspended solids.

Keywords: bloom, cyanobacteria, Zirahuén.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA FRECUENCIA DE APARICIÓN DE LA COMUNIDAD DEL FITOPLANCTON EN UN LAGO SOMERO HIPERTRÓFICO

Martínez-Martínez, M., Medina-Nava, M., Hernández-Morales, R.

Laboratorio de Investigación en Biología Acuática “J. Javier Alvarado Díaz”, Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio B.A., Av. Fco. J. Mújica s/n, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. C.P. 58040.

El lago de Cuitzeo es un sistema cálido de origen tectónico-volcánico, somero, extenso y con heterogeneidad espacial con respecto a su configuración electroquímica, permitiendo que organismos como las microalgas de la comunidad del fitoplancton puedan desarrollarse en esta diversidad de hábitats que este vaso lacustre posee. La presente contribución tiene como objetivo de analizar la distribución espacial de la comunidad planctónica en el lago de Cuitzeo. Se realizaron salidas al campo, donde se tomaron muestras biológicas, en seis sitios de muestreo mediante filtrados estacionales con una red cónica de arrastre, depositándolas en frascos de 250 mL, el material se preservó al fijarlas con formol al 4% con. Las muestras colectadas se analizaron con un microscopio marca AmScope con los objetivos de 40 y 100X, en el caso de las diatomeas se les sometió a limpieza de sus frústulos con el objetivo de lograr una buena identificación. Se registraron un total de 224 especies distribuidas en seis grupos algales, donde Ochrophyta fue el taxa con mayor riqueza de especies. El análisis espacial del fitoplancton, la clase Bacillariophyceae registra el mayor porcentaje de especies frecuentes en todo el vaso lacustre, sin embargo, en el vaso oeste aporta los mayores, seguido de las Chlorophyceae y Cyanophyceae las cuales son elevados en la sección del este y centro en los sitios de La Palma e Iramuco, mientras que las clases, Fragilariophyceae y Xanthophyceae muestran bajos porcentajes en todo el espejo de agua. La distribución del fitoplancton en el lago de Cuitzeo se presenta en distinta proporción en cada uno de sus vasos, siendo la sección este y centro con el mayor registro de las distintas clases del fitoplancton debido a que la concentración tanto de sales, conductividad y nutrientes son menores y la profundidad es mayor en estas partes del lago, permitiendo que dichos organismos proliferen exitosamente.

Palabras clave: Plancton, Cuitzeo, distribución, aparición.

SPATIAL DISTRIBUTION OF THE FREQUENCY OF APPEARANCE OF THE PHYTOPLANKTON COMMUNITY IN A LAKE SHALLOW HYPERTROPHIC

Lake Cuitzeo is a warm tectonic-volcanic source system, shallow, extensive source and presents spatial heterogeneity with respect to their electrochemical configuration, allowing that organisms such as the algae of the phytoplankton of the community can thrive in this habitat diversity that this lakeside glass possesses. Were attended to the camp for three seasons, where biological samples were taken in six sampling sites through filtered with a conical trawl, depositing them in bottles of 250 mL, the material was set with 4% formalin for their preserved. The collected samples were analyzed with a microscope brand AmScope with 40 and 100X, in the case of diatoms were subjected to cleaning their frustules in order to achieve good identification. Were recorded A total of 224 species distributed in six algal groups where Ochrophyta was the division with high species richness. The spatial analysis of phytoplankton, the class Bacillariophyceae records high percentage with the frequent species of all the lakeside vessel, however, in the west vessel registered the largest, followed of the Chlorophyceae and Cyanophyceae which are elevated in the section of eastern and center at sites of La Palma and Iramuco, while the Fragilariophyceae and Xanthophyceae classes show lower percentages in across the reflecting pool. The distribution of phytoplankton in Lake Cuitzeo occur in different proportions in each of its vessels, being the eastern and center section with the highest record of the various classes of phytoplankton because both the concentration of salts, conductivity and nutrients are minor and the depth is greater in these parts of the lake, allowing these organisms to develop successfully.

Keywords: plankton, Cuitzeo, distribution, occurrence.

ANÁLISIS ESTACIONAL DE LA RIQUEZA ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD DEL FITOPLANCTON EN UN SISTEMA TECTÓNICO-VOLCÁNICO

Martínez-Martínez, M., Medina-Nava, M., Hernández-Morales, R.

Laboratorio de Investigación en Biología Acuática “J. Javier Alvarado Díaz”, Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio B.A., Av. Fco. J. Mújica s/n, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. C.P. 58040.

La comunidad del fitoplancton está conformada por diversas poblaciones algales que se desarrollan en la columna de agua. El crecimiento y desarrollo de estos organismos dependen de un conjunto de variables bióticas y abióticas que experimentan constantes variaciones temporales que afectan la composición específica de la comunidad planctónica. La presente investigación tiene el objetivo de analizar la variación de la riqueza de especies del fitoplancton de tres épocas climáticas. Se realizaron salidas durante el Otoño, Invierno (2012) y Primavera (2013), se tomaron muestras biológicas en seis sitios, por medio de filtrados estacionales con ayuda de una red cónica de 32 μm de apertura de malla, el material se depositó en frascos de 500 mL. y se fijaron con formol al 4%. El análisis del material se realizó con ayuda de un microscopio compuesto marca AmScope con los objetivos de 40 y 100 X y bibliografía especializada, además de la limpieza de los frústulos de las diatomeas. Se registraron un total de 224 especies distribuidas en seis grupos algales. En el análisis de la variación de la riqueza en las distintas temporadas se observa que la clase Bacillariophyceae aporta el mayor número de especies sobre todo en primavera, le continúa el grupo de las Chlorophyceae quienes tienen un mayor aporte en el otoño, mientras que las Cyanophyceae y Euglenophyceae registran el mismo porcentaje durante el otoño e invierno. La temporada con mayores registros de diversidad se presenta en el otoño, después de la precipitación de verano creando un escenario de hábitats diferentes en cada uno de los vasos que compone al lago de Cuitzeo, permitiendo que la proliferación de las especies en esa época sea exitosa.

Palabras clave: Plancton, Cuitzeo, épocas climáticas, diversidad.

SEASONAL ANALYSIS OF THE SPECIFIC WEALTH OF THE COMMUNITY PHYTOPLANKTON IN A SYSTEM TECTONIC-VOLCANIC

The phytoplankton community is made up of various algal populations that develop in the water column. The growth and development of these organisms depend on a set of biotic and abiotic variables experiencing constant temporal variations that affect the species composition of the plankton community. This research aims to analyze the variation in species richness of phytoplankton of three climatic periods. Outputs were conducted during the Fall, Winter (2012) and Spring (2013), biological samples were taken at six sites, through filtered using a conical network of 32 μm mesh aperture, the material was deposited in bottles 500 mL. and fixed with 4% formaldehyde. Analysis of the material was performed using a compound microscope AmScope with objective 40 and 100 X and specialist literature, besides cleaning the frustules of diatoms. A total of 224 species distributed in six algal groups were recorded. In the analysis of the variation of wealth in different seasons shows that the Bacillariophyceae class provides the greatest number of species especially in spring, it continued the group of Chlorophyceae that have a greater contribution in the fall, while the Cyanophyceae and Euglenophyceae recorded the same percentage during the fall and winter. The season with records higher of the diversity occurs in the fall, after the summer rainfall creating a scenario of different habitats in each of the vessels composing Lake Cuitzeo, allowing the proliferation of species at that season either successful.

Keywords: Plankton, Cuitzeo, climatic seasons, diversity.

COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y PROLIFERACIÓN DE ESPECIES TÓXICAS DE DINOFLAGELADOS CAUSANTES DE MAREA ROJA EN LA ZONA COSTERA DE TUXPAN, VERACRUZ

**Pérez Olmedo Liliana, Capistrán Barradas Ascención,
Orduña Medrano Rosa Estela**

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Poza Rica Tuxpan. Carretera Tuxpan Tampico Kilómetro 7.5. Col. Universitaria, C.P. 92850. Veracruz-Llave. lipeolmedo@hotmail.com

Se realiza un estudio de abundancia y riqueza de dinoflagelados tóxicos y la proliferación de quistes tóxicos en el sedimento causantes de marea roja en la zona costera de Tuxpan, Veracruz en un ciclo anual. Las muestras se colectan en cuatro estaciones de muestreo, haciendo arrastres con una red de 80 μm de abertura de malla, y se fijan con formol hasta alcanzar una concentración final del 4%. Se extrae sedimento con ayuda de una draga para el análisis de los quistes. En el laboratorio las muestras son revisadas con un microscopio compuesto, para identificar a las especies y evaluar la abundancia relativa. Durante los muestreos se evalúan también los parámetros fisicoquímicos (temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad, conductividad, transparencia y sólidos disueltos totales). Los resultados preliminares hasta el momento pertenecen a datos del mes de noviembre del 2014 donde se encontró una temperatura de 21.82 °C, la salinidad de 24.61 ups. La riqueza de dinoflagelados tóxicos en este mes fue de 11 taxa distribuidos en 4 órdenes: Gonyaulacales (3 taxa), Peridinales (3 taxa), Dinophysiales (2 taxa) y Procentrales (3 taxa). Por otro lado, la mayor abundancia se registró en la estación tres, siendo *Peridinium quinquecorne* de mayor importancia. En tanto, los datos de los meses diciembre y enero se encuentran en proceso de análisis.

Palabras clave: dinoflagelados, marea roja, quistes tóxicos, riqueza, abundancia, variables ambientales.

COMPOSITION, ABUNDANCE AND PROLIFERATION OF SPECIES CAUSING TOXIC DINOFLAGELLATES RED TIDE IN THE COASTAL ZONE TUXPAN, VERACRUZ

A study of abundance and species richness of toxic dinoflagellates and proliferation of toxic cysts in the sediment causing red tide in the coastal area of Tuxpan, Veracruz on an annual cycle is performed. The samples were collected in four sampling stations, making tows with a network of 80 μm mesh size, and fixed with formaldehyde to a final concentration of 4%. Sediment is removed with the aid of a dredger for analyzing cysts. In the laboratory the samples are reviewed with a compound microscope to identify and assess the relative species abundance. During the samples are evaluated physicochemical parameters (temperature, dissolved oxygen, pH, salinity, conductivity, transparency and total dissolved solids). Preliminary results so far belong to data of November 2014 where a temperature of 21.82 ° C, salinity of 24.61 ups found. The wealth of toxic dinoflagellates in this month was 11 taxa distributed in 4 orders: Gonyaulacales (3 taxa), Peridinales (3 taxa), Dinophysiales (2 taxa) and Procentrales (3 taxa). On the other hand, the highest abundance was recorded at station three, and *Peridinium quinquecorne* major. Meanwhile, data of December and January months are being analyzed.

Keywords: dinoflagellates, red tide, toxic cysts, wealth, abundance, environmental variables.

INTERACCIÓN ENTRE UNA CIANOBACTERIA Y EL DINOFLAGELADO TÓXICO *Gymnodinium catenatum* (GRAHAM, 1943) EN CONDICIONES DE CULTIVO

**Ramírez-Rodríguez, D.V.^{1,*}, Band-Schmidt, C.J.^{2*}, González-Acosta, B.^{2*},
Hernández-Sandoval, F. E³.**

¹Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur. km 5.5, La Paz, B.C.S. México. C.P. 23080

²Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. Av. Politécnico Nacional s/n, Playa Palo de Santa Rita. La Paz, B.C.S. México. C.P. 23096

*Becarios EDI y COFAA. E-mail: dulval01@gmail.com.

³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Mar Bermejo 195, Playa Palo de Snata Rita, La Paz, B.C.S. México. C.P. 23090.

Durante los últimos años, se ha registrado una mayor frecuencia de Florecimientos Algales Nocivos (FAN), trayendo consigo un incremento en los estudios destinados a determinar los factores que controlan la dinámica poblacional de las principales especies formadoras de estos procesos. Sin embargo, un aspecto que ha sido poco estudiado es la interacción bacteria-microalga, que repercute en diversos aspectos como el reabastecimiento, síntesis y fijación de nutrientes, protección ante la depredación y radiación U.V., en el crecimiento y finalmente en la producción de toxinas. *Gymnodinium catenatum* es un dinoflagelado planctónico marino, formador de cadenas celulares y productor de toxinas paralizantes; es una de las especies responsables de FAN de las que se tiene mayor información en nuestro país, sin embargo, poco se conoce sobre las relaciones ecológicas de esta especie con otras especies de la comunidad bacteriana. Es por ello que el estudio de la interacción bacteria-microalga proporcionará una mejor comprensión de la influencia de las bacterias en el crecimiento de *G. catenatum*. Se trabajó con cuatro cepas de *G. catenatum* aisladas de Bahía de Santiago, Colima; Lázaro Cárdenas, Michoacán; Bahía Concepción y Bahía de La Paz, B.C.S., de estas cepas, la de Colima presenta una asociación simbiótica con una cianobacteria aún no identificada. Mediante la siembra en placa con agar GSe se logró el aislamiento de la cianobacteria, incubándose a 24°C y con un ciclo de 12:12 horas luz oscuridad. Posteriormente se pasó a medio líquido GSe y se determinó su perfil de pigmentos mediante cromatografía líquida de alta resolución. Los dinoflagelados se cultivaron bajo las mismas condiciones que la cianobacteria, con una salinidad de 34. Finalmente la interacción entre ambos microorganismos se evaluó en tres cepas del dinoflagelado a las cuales se les inoculó la cianobacteria (9000 cél/mL) y a través de conteos semanales, se determinó el crecimiento y la biomasa tanto de *G. catenatum* como de la cianobacteria. La presente investigación no ha concluido, no obstante, con el perfil de pigmentos comprobamos que una cianobacteria está asociada con la cepa de *G. catenatum* proveniente de Colima ya que dicho perfil presenta diadinoxantina, pigmento característico de este grupo de microorganismos. El efecto de la cianobacteria en el crecimiento del dinoflagelado aún no es claro, ya que causó un incremento en la biomasa sólo en dos cepas, sin registrarse diferencias significativas en la tasa de crecimiento, que en promedio fue de 0.2 div/día. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos se observa que es *G. catenatum* quien favorece el crecimiento de la cianobacteria ya que los cultivos de esta última no se han logrado mantener por períodos de tiempo prolongado. Se continuará con la purificación e identificación genética de la cianobacteria, así como con la realización de bioensayos con

un mayor número de cepas de *G. catenatum* para obtener información que sustente la interacción entre ambas especies.

Palabras clave: *Gymnodinium catenatum*, cianobacteria, crecimiento, simbiosis, Pacífico Mexicano.

INTERACTION BETWEEN A CYANOBACTERIA AND A TOXIC DINOFLAGELLATE *Gymnodinium catenatum* (Graham) UNDER CULTURE CONDITIONS

In recent years, there has been an increase in the frequency of Harmful Algal Blooms (HAB), together with an increase in studies aimed at identifying the factors that control the population dynamics of main forming species of these processes. However, one aspect that has been poorly studied is the interaction bacteria-microalga, which can affect various aspects such as synthesis and fixation of nutrients, protection from predation and U.V. radiation, growth, and finally toxin production. *Gymnodinium catenatum* is a marine, planktonic dinoflagellate, chain-forming that is a well known for producing paralytic shellfish toxins (PST). It is one of the species responsible for HAB from which there is more information in our country, however, little is known about the ecological relationships of this species with species of the bacterial community. Therefore, the study of the interaction of bacteria-microalga will provide a better understanding of the influence of bacteria on the growth of *G. catenatum*. We worked with four strains of *G. catenatum* isolated from Bahía de Santiago, Colima; Lázaro Cárdenas, Michoacán; Bahía Concepción and Bahía de La Paz, B.C.S., of these strains, the strain from Colima presents a symbiotic association with an unidentified cyanobacteria. Through the streak in Petri dishes with Gse agar we isolated the cyanobacteria, incubated at 24°C, in a cycle of 12:12 hours light-dark. Subsequently cells were transferred into liquid GSe medium and the profile pigment was determined by High Performance Liquid Chromatography (HPLC), obtaining four different pigments: chlorophyll c, peridinin, diadinoxantine, and zeaxanthine. Dinoflagellates and cyanobacteria were cultivated in the same conditions with a salinity of 34. Finally, the interaction between both microorganisms was evaluated in three strains of the dinoflagellate which were inoculated with the cyanobacteria; weekly counts were done to determine the growth and biomass of *G. catenatum* and the cyanobacteria. The present investigation has not been completed, however, with the profile of pigments we determined that a cyanobacteria is associated with the strain of *G. catenatum* from Colima since this profile presents diadinoxantine, pigment characteristic of this group of microorganisms. The effect of cyanobacteria on the growth of the dinoflagellate is not clear yet, since it caused an increase in the biomass in only two strains, without significant differences in the growth rate, which on average was 0.2 div/day. However, from the results obtained, we realized that it is *G. catenatum* who favours the growth of cyanobacteria since this latter culture has failed to be maintained as a monoculture for extended periods of time. We will continue with the purification and genetic identification of cyanobacteria, as well as the realization of bioassays with a larger number of strains of *G. catenatum* to obtain conclusive information about the interaction between both species.

Keywords: *Gymnodinium catenatum*, cyanobacteria, growing, symbiosis, Mexican Pacific.

EFFECTOS TÓXICOS DE RESIDUOS DE CAOLÍN EN MICROALGAS, CLADÓCEROS Y OSTRÁCODOS

Sobrino-Figueroa A.¹, Torres-Orozco Bermeo R.², García-Calderón J.L.²

1. Laboratorio Alejandro Villalobos. 2. Laboratorio de Geología y Limnología. Departamento de Hidrobiología Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. Sn. Rafael Atlixco #186 Col. Vicentina C.P. 09340 México D.F. e-mail coco@xanum.uam.mx

En este trabajo se realizó una evaluación del efecto tóxico de las partículas de caolín, que son aportadas a un sistema acuático como sólidos suspendidos, sobre organismos de diferentes niveles tróficos: las microalgas *Selenastrum capricornatum* y *Monoraphidium* sp. los cladóceros: *Daphnia magna*, *D. exilis*, *Simocephalus mixtus* y *Chydorus* sp. y el ostrácodo *Cypris* sp. Se realizaron bioensayos en donde se expuso a los organismos a 6 concentraciones de caolín (0.01, 0.1, 1.0, 10, 25 y 50 mg L⁻¹), más un control negativo. En las pruebas con las microalgas se evaluó la inhibición en el crecimiento (CE₅₀ Concentración Efectiva 50) y la concentración de pigmentos. En los bioensayos con cladóceros y ostrácodos se determinó la CL₅₀ (concentración letal 50) y además, se realizó una comparación de las respuestas obtenidas (CL₅₀ y CE₅₀) para evaluar la sensibilidad de las especies. Los organismos más sensibles a las partículas de caolín fueron las microalgas y los cladóceros que se encuentran en la columna de agua (*D. magna* y *D. exilis*) y los menos sensibles el cladóceros *Chydorus* y el ostrácodo *Cypris* sp. En las pruebas con las microalgas se observó una reducción en los niveles de clorofila que varió de 83 a 34% en concentraciones subletales (CL₁₀ y CL₁) de caolín. Debido a que los valores de CL₅₀ y CE₅₀ obtenidos en los bioensayos son inferiores a los que marca la NOM 001-Semarnat para sólidos suspendidos que se descargan en sistemas acuáticos (40 a 60 mg L⁻¹), es importante continuar realizando investigaciones y monitoreo para detectar respuestas que indiquen el posible daño en las poblaciones de estos organismos, para evitar un deterioro irreversible a mediano y largo plazo.

Palabras clave: Caolín, toxicidad, cladóceros, microalgas.

TOXIC EFFECTS OF KAOLIN WASTES IN MICROALGAS, CLADOCERANS AND OSTRACODS

In this paper an evaluation was performed of the toxic effect of kaolin particles, which fall in aquatic system as suspended solids in organisms of different trophic levels: the microalgae *Selenastrum capricornatum* and *Monoraphidium* sp., the cladocerans: *Daphnia magna*, *D. exilis*, *Simocephalus mixtus* and *Chydorus* sp. and the ostracod *Cypris* sp. ostracod. Bioassays were performed where the organisms were exposed at 6 kaolin concentrations (0.01, 0.1, 1.0, 10, 25 and 50 mg L⁻¹) plus a negative control. In experiments with microalgae it was evaluated growth inhibition (EC₅₀ Effective Concentration 50) and the pigment concentration. In bioassays with cladocerans and ostracods LC₅₀ (lethal concentration 50) was determined and also a comparison of the responses (LC₅₀ and EC₅₀) was performed to assess the sensitivity of the species. The organisms more sensitive to the kaolin particles were microalgae and cladocerans that are in the water column (*D. magna* and *D. exilis*) and less sensitive and the ostracod *Cypris* sp. and the cladoceran *Chydorus* sp. In tests with microalgae reduced chlorophyll levels ranging from 83 to 34% at sublethal concentrations (CL₁ and CL₁₀) kaolin was observed. Because LC₅₀ and EC₅₀ values obtained in bioassays are lower than those established in the NOM 001-SEMARNAT for suspended solids discharged into aquatic systems (40-60 mg L⁻¹), it is important to continue research and monitoring to detect responses indicating possible damage in populations of these organisms, to prevent irreversible damage at medium and long term.

Keywords: Kaolin, toxicity, cladocerans, microalgae.

MALFORMACIONES EN EMBRIONES Y ALEVINES DE PEZ CEBRA EXPUESTOS A METALES Y DETERGENTES

Álvarez-Hernández, S. H.¹, Sobrino-Figueroa A.S.²

¹Laboratorio de Ficología Aplicada. ²Laboratorio Alejandro Villalobos.
Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.
Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, México, D.F. C.P. 09340. email:
ahsh@xanum.uam.mx E-mail coco@xanum.uam.mx

Los compuestos xenobióticos constituyen un grupo numeroso de sustancias que se caracterizan por ser tóxicas a los organismos y no formar parte de las biomoléculas. Actúan sobre las especies acuáticas causando la muerte ó provocando alteraciones a nivel bioquímico y fisiológico que afectan de manera adversa e irreversible su estado de salud. En este trabajo se realizó una evaluación del efecto de metales (Pb) y detergentes (LAS) sobre el desarrollo y morfología de embriones de pez cebrá (*Danio rerio*). Los organismos fueron expuestos a los contaminantes durante 10 días. Se evaluó en estas pruebas el desarrollo de los organismos y la aparición de malformaciones. Los detergentes causaron malformaciones en los embriones y alevines del pez Cebrá en concentraciones subletales en 4% en embriones y en un 2% en alevines. Los embriones son más sensibles a los detergentes. En las pruebas con los embriones expuestos a 1 y 2 mg L⁻¹ de Plomo se tuvo una incidencia de organismos deformes del 1 y 1.5 % respectivamente. Los daños que presentaron los peces fueron malformaciones como deformidades en la notocorda y en las somitas causando alteraciones en el desarrollo de la columna vertebral y alteraciones en la boca y bolsa de vitelo. Estos organismos sobrevivieron de 3 a 5 días ya que su nado es deficiente, lo que provoca deficiencias en su alimentación. El análisis de la prevalencia de organismos con malformaciones podría constituir una buena herramienta para la evaluación de efectos de xenobióticos, debido a que es un análisis que puede realizarse rápidamente y no es costoso.

Palabras clave: Embriones pez cebrá, malformaciones, metales, detergentes

MALFORMATIONS IN EMBRYOS AND ZEBRAFISH FRY EXPOSED TO METALS AND DETERGENTS

Xenobiotic compounds constitute a numerous group of substances that are characterized as toxic to organisms and not be part of biomolecules. Acting on aquatic species causing the death or changes at the biochemical and physiological level and affecting adversely their health irreversible manner. In this paper an evaluation of the effect of metals (Pb) and detergents (LAS) on the development and morphology of embryos of zebrafish (*Danio rerio*) was performed. The organisms were exposed to pollutants for 10 days, in these tests were evaluated the development of organisms and the occurrence of malformations. Detergents caused malformations in embryos (4%) and fry (2%) the zebrafish in sublethal concentrations. The embryos are more sensitive to detergents. In tests with embryos exposed to 1 and 2 mg L⁻¹ lead the incidence of deformed organisms was 1% and 1.5% respectively. The damage had fish deformities were malformations as the notochord and the somites causing alterations in the development of the spine and alterations in the mouth and yolk sac. These organism survived for 3-5 days as your swim is poor, causing deficiencies in their diet. Analysis of the prevalence of malformed organisms could be a useful tool for the evaluation of effects of xenobiotics, because it is an analysis that can be done rapidly and inexpensive.

Keywords: zebrafish embryos, malformations, metals, detergents.

EVALUACIÓN DE LAS MICROALGAS DULCEACUÍCOLAS *Chlorella vulgaris* Y *Scenedesmus obliquus* EXPUESTA A NAFTALENO

**Guzmán-Ferman, B.M.^{1*}, Pérez-Legaspi, I.A.², Zarza-Meza, E.F.¹,
Rocha-Miller, E.E.², Rubio-Franchini, I.³**

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Región Poza Rica-Tuxpan. Universidad Veracruzana. Carr. Tuxpan-Tampico Km. 7.5. Tuxpan, Veracruz, México. C.P.92850. [*brendaguzman@live.com.mx](mailto:brendaguzman@live.com.mx)

²División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Boca del Río. Km. 12 Carr. Veracruz-Córdoba, Boca del Río, Veracruz. México. C.P. 94290.

³Laboratorio Estatal de Salud del Estado de Aguascalientes, ISSEA, Av. Siglo XXI 105, Aguascalientes, Ags. México. C.P. 20270.

La mayoría de los Hidrocarburos Aromáticos provienen de la agricultura, derrames petroleros, aguas residuales e industriales. Por su toxicidad, carcinogenicidad, mutagenicidad y persistencia son considerados contaminantes prioritarios para su remediación. La ficoremediación es el uso de macroalgas o microalgas para la remoción o biotransformación de contaminantes, incluyendo nutrientes y xenobióticos de aguas contaminadas. Las microalgas *Chlorella vulgaris* y *Scenedesmus obliquus* incrementarán su densidad celular como mecanismo de respuesta a bajas concentraciones de naftaleno, removiéndolo del medio. El objetivo de este estudio comprendió la evaluación de la biomasa de *C. vulgaris* y *S. obliquus* expuesta al HAP naftaleno. El experimento comprendió la concentración inicial (1×10^6 cel/ml) de las microalgas en cultivos estáticos de medio Guillard "f2", en una cámara de iluminación a 4,000 lx a $18 \pm 2^\circ$ C. La exposición al naftaleno incluyó un control negativo, un control solvente y cinco concentraciones del hidrocarburo (0.01, 0.1, 1.0, 2.5 y 5.0 mg/l), por triplicado durante un período de 7 días. Estimando la densidad celular los días 3, 5, y 7 de las dos especies de microalgas. Los resultados muestran aumento en la biomasa de ambas especies con respecto al control, esto al incrementar las concentraciones de naftaleno y el tiempo de exposición. *S. obliquus* mostró mayor densidad celular que *C. vulgaris*. Lo cual sugiere que las microalgas usadas utilizan como fuente de carbono al naftaleno, con probabilidad de bioacumularse, disminuyendo su concentración del medio acuoso. Esto permite considerarlas para desarrollar futuros ensayos de bioremediación con hidrocarburos evaluando su eficiencia en sistemas acuáticos contaminados.

Palabras claves: Hidrocarburos Aromáticos, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus*, bioacumulación.

EVALUATION OF FRESHWATER MICROALGAE *Chlorella vulgaris* AND *Scenedesmus obliquus* EXPOSED TO NAPHTHALENE

Most of the Aromatic Hydrocarbons come from sources such as agriculture, oil spills and industrial wastewater. They are known for their toxicity, carcinogenicity, mutagenicity and persistence as priority pollutants for their remediation. Bioremediación is the use of macroalgae or microalgae for removal or biotransformation of contaminants, including nutrients and xenobiotics from contaminated waters. The microalgae *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus obliquus* increase their cell density as a mechanism of response to low concentrations of naphthalene, removing it from the medium. The aim of this study included the evaluation of the biomass of *C. vulgaris* and *S. obliquus* exposed to PAH naphthalene. In this study the initial concentration (1×10^6 cells / ml) of microalgae in static cultures medium Guillard "f2" in continue illumination of 4,000 lx at 18 ± 2 ° C. Naphthalene exposure included a negative control, a solvent control and hydrocarbon five concentrations (0.01, 0.1, 1.0, 2.5 and 5.0 mg / l) in triplicate for a period of 7 days. Estimating the cell density on 3, 5, and 7 of the two species of microalgae. The results show increased biomass of both species with respect to control, by increasing concentrations of the naphthalene and exposure time. *S. obliquus* showed higher cell density than *C. vulgaris*. Suggesting that microalgae used as a carbon source used to naphthalene, likely to bioaccumulate, decreasing concentration of the aqueous medium. This allows considering them to develop future studies for evaluating hydrocarbon bioremediation efficiency in contaminated aquatic systems.

Keywords: Aromatic Hydrocarbons, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus*, bioaccumulation.

TOXICIDAD DE DETERGENTES COMERCIALES EN OSTRÁCODOS

Sergio H. Alvarez-Hernández¹, Alma S. Sobrino-Figueroa²

¹Laboratorio de Ficología Aplicada. ²Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, México, D.F. C.P. 09340. email: ahsh@xanum.uam.mx

Los detergentes son compuestos sintéticos utilizados en grandes cantidades en actividades domésticas e industriales. Su formulación es secreta pero contienen generalmente agentes tensoactivos (ABS ó AAS) y aditivos, que constituyen contaminantes persistentes y son tóxicos para los organismos acuáticos. Debido a que en nuestro país los estudios con detergentes son escasos, en este trabajo se evaluó la toxicidad de 4 marcas comerciales de detergentes (Ariel, Foca, Roma y Salvo) en el ostrácodo *Cypris* sp., determinando su efecto letal y el grado de lipoperoxidación que producen. Se realizaron bioensayos de toxicidad con duración de 48 horas. Los organismos fueron expuestos a 5 concentraciones de cada uno de los detergentes por triplicado (0.1, 1.0, 10, 50 y 100 mg L⁻¹) más un control, sin tóxico. Cada prueba se repitió un mínimo de tres veces. Con los datos obtenidos se determinó la concentración letal 50 (CL₅₀), por el método probit (Probit-EPA,). A los 2 días de exposición se determinó el nivel de lipoperoxidación, por evaluación de MDA (Malondealdehídos). Se observaron diferencias significativas entre la respuesta del testigo y de los organismos expuestos a los detergentes ($p < 0.05$). La toxicidad de los detergentes fue (de mayor a menor toxicidad): Salvo > Ariel > Foca > Roma. Los niveles de MDA más altos se registraron en los organismos expuestos al detergente Salvo (171.3 nM/g MDA) y los más bajos en los peces expuestos a Roma (14.6 nM/g MDA). El valor obtenido en el testigo fue de 2.1n nM/g MDA. Debido a que el tratamiento de aguas residuales es limitado y los detergentes se descargan directamente al ambiente, es importante conocer los efectos potencialmente adversos de estos compuestos para proponer medidas de mitigación.

Palabras clave: Detergentes, Toxicidad, Lipoperoxidación, Ostracodos, *Cypris*.

TOXICITY OF COMMERCIAL DETERGENTS ON OSTRACODS

Synthetic detergents are compounds used in large quantities in industrial and domestic activities. Its formula is secret but generally contain surfactants (ABS or AAS) and additives, that are persistent pollutants and are toxic to aquatic organisms. Because in our country the studies with detergents are scarce, in this paper the toxicity of 4 trademarks of detergent (Ariel, Foca, Rome and Salvo) was evaluated in the ostracod *Cypris* sp., Determining its lethal effect and degree lipoperoxidation which produce. Toxicity bioassays were performed with 48 hours of duration. Organisms were exposed to five concentrations of each of the detergents in triplicate (0.1, 1.0, 10, 50 and 100 mg L⁻¹) plus one control, without toxic. Each test at least three times was repeated. With the data obtained lethal concentration 50 (LC₅₀) was determined by Probit method (Probit-EPA). After 2 days of exposure the level of lipid peroxidation was determined by evaluating MDA (Malondealdehydos). Significant differences between the response of the control and the organisms exposed to detergents were observed ($p < 0.05$). The toxicity of detergents was (highest to lowest toxicity): Salvo > Ariel > Foca > Rome. The higher MDA levels were recorded in organisms exposed to detergent Salvo (171.3 nM MDA g⁻¹) and lowest in ostracods exposed to Roma (14.6 nM MDA g⁻¹). the value obtained in the control was 2.1 nM MDA g⁻¹. Because wastewater treatment is limited and detergents are discharged directly into the environment, it is important to know the potential adverse effects of these compounds to propose mitigation measures.

Keywords: Detergents, toxicity, lipid peroxidation, ostracods, *Cypris*.

LARVAS DE PECES DE LA FAMILIA SCOMBRIDAE EN ENSENADA DE MUERTOS, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

González-Armas, R.^{1,*}, Esqueda-Escárcega, G.M.¹, Anaya-Godínez, E.¹, Funes-Rodríguez, R.¹, Peiro-Alcantar, M.T.¹

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional, PO Box 592, 23000 La Paz, Baja California Sur, México. *: rarmas@ipn.mx

Dentro de la familia Escombridae se encuentran peces de gran importancia pesquera como: el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), el bonito (*Sarda chilensis*) y el barrilete (*Katsuwonus pelamis*). En Ensenada de Muertos, B.C.S., existe una flota deportiva en que los atunes constituyen una de las especies objetivo. Las tallas y pesos de los atunes varían de manera estacional y de acuerdo a las condiciones oceanográficas presentes en el área de estudio. Durante 2014 se realizaron colectas de zooplancton con una red de plancton de 505 micras de luz de malla. Los muestreos fueron horizontales y superficiales a una velocidad de 3 nudos y con una duración de cinco minutos. Se capturaron larvas pertenecientes a 17 familias, 26 géneros y 28 especies. De un total de 156 larvas, los atunes, representaron el 17.94%. Las especies identificadas y su abundancia fueron: *Auxis rochei* (0.64%), *Auxis thazard* (2.5%), *Euthynnus lineatus* (8.97%), *Katsuwonus pelamis* (0.64%) y *Thunnus albacares* (5.12%). Por estadio de desarrollo, *Euthynnus lineatus* se capturó en las tres etapas: preflexión, flexión y postflexión, mientras que el atún aleta amarilla solo en flexión. La temperatura superficial del mar de oscilo entre 28 y 31°C.

Palabras clave: Larvas, atunes, pesca deportiva, Ensenada de Muertos, Baja California Sur

FISH LARVAE OF SCOMBRIDAE FAMILY IN ENSENADA DE MUERTOS, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

Within the family Scombridae, there are large pelagic fishes with commercial importance as: yellowfin tuna (*Thunnus albacares*), bonito (*Sarda chilensis*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*). In Ensenada de Muertos, BCS, there is a sportfishing fleet in which the tunas are one of the target species. The sizes and weights of tunas vary seasonally and according to oceanographic conditions in the study area. During 2014 zooplankton collections were made with a plankton net of 505 micron mesh. Samples were carried out in surface at a speed of 3 knots and with five minutes. Larvae belonging to 17 families, 26 genera and 28 species were captured. Of a total of 156 larvae, tuna larvae, accounted for 17.94%. Species identified and their abundance were: bullet tuna (0.64%), *Auxis thazard* (2.5%), *Euthynnus lineatus* (8.97%), *Katsuwonus pelamis* (0.64%) and *Thunnus albacares* (5.12%). By stage of development, *Euthynnus lineatus* was captured in three stages: preflexion, flexion and postflexion, while yellowfin tuna only in flexion. The sea surface temperature ranged between 28 - 31 ° C.

Keywords: Larvae, tuna, sport fishing fleet, Ensenada de Muertos, Baja California Sur

PROYECTO DE TESIS: DISTRIBUCIÓN TRIDIMENSIONAL DE ESPECIES DE COPÉPODOS EN REMOLINOS DE MESOESCALA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA Y SISTEMA FRONTAL DEL PACÍFICO ADYACENTE

Cruz-Hernández, J.¹, Sánchez-Velasco, L.¹, E. Beier²

*Proyecto de Investigación en el CICIMAR-IPN en colaboración con **CICESE. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592. Código Postal 23096 La Paz, B.C.S. México.

Los copépodos son uno de los grupos más abundantes que ocupan los primeros niveles tróficos. Por esta característica son responsables de la transferencia energética a los niveles superiores. Poco se conoce sobre su distribución y el efecto de la mesoescala en el grupo. Sin embargo, por referencia en otros grupos se espera que los cambios en la profundidad de la termoclina, la capa de mezcla, la zona mínima de oxígeno y efectos divergentes y convergentes generados en remolinos sean factores que afecten su distribución. Este proyecto de tesis pretende conocer la distribución tridimensional de la comunidad de copépodos y su relación con los factores físicos en remolinos ciclónicos y anticiclónicos en el Golfo de California y el Sistema Frontal de Baja California Sur. El trabajo se sustentará en dos cruceros oceanográficos sobre remolinos previamente monitoreados por satélite (MODIS-Agua) para seleccionar el área de muestreo. En cada estación se tomaron datos de CTD y se colectaron muestras de zooplancton durante el día y la noche con redes de apertura y cierre (505 μm), considerándose seis estratos en la columna de agua, tres sobre termoclina y tres debajo de ésta. Los organismos se van a identificar hasta especie con el propósito de analizar cuantitativamente y cualitativamente su distribución en áreas afectadas por remolinos ciclónicos y anticiclónicos. Al momento las biomásas de zooplancton muestran relación con la dinámica física de las estructuras mencionadas.

Palabras clave: zooplancton, copépodos, distribución y remolinos.

PROYECT OF PhD: THREE-DIMENSIONAL DISTRIBUTION OF COPEPOD SPECIES IN MESOESCALE EDDIES IN THE GULF OF CALIFORNIA AND THE FRONTAL SYSTEM OF OCEAN PACIFIC

Copepods are one of the most abundant groups of the zooplankton, which occupy the first trophic levels. Therefore the copepods are responsible of the energetic transferring to higher levels. Little is known about their distribution in relation with physical processes generate in mesoscale eddies. Nevertheless, based on studies focused to others zooplankton groups, it presume that the depth of the thermocline, mixing layer, oxygen minimum (hypoxic water), and convergence and divergence affect associated to eddies, affect the copepod distribution. In this project, the three-dimensional distribution of the copepods community in cyclonic and anticyclonic eddies observed in the Gulf of California and Frontal System of Baja California Sur will be analyzed. The work will be supported by two oceanographic surveys made on eddies previously monitored by satellite (MODIS-Aqua) for select the grid of sampling stations. In each station, CTD data and zooplankton samples were collected during day and night using opening-closing conical net (505 μm). Samples were obtained in the six depth strata: three above of the thermoclines, and three bellow it. The organisms will be identified to species. Quantitative and qualitative analysis are used to identify the effect the anticyclonic and cyclonic eddies on the copepod distribution. As preliminary result, it can say that the zooplankton biomass show to be really affected by the physical processes generated in the eddies.

Key word: zooplankton, copepods, distribution, eddies.

ZOOPLANCTON DE LA PRESA DE COINTZIO, MICHOACÁN, MÉXICO

Alvarado-Villanueva, R.¹, Muñoz-Gaytan, A. A.¹, Ortega-Murillo, M. del R.¹, Cansino-Navarrete, N.¹, Gratiot, N.^{2,3}, Nemery, J.^{2,3}, Hernández-Morales, R.¹

¹Laboratorio de Biología Acuática, "J. Javier Alvarado Díaz". Facultad de Biología, Edificio "R". UMSNH., Ciudad Universitaria, Av. Francisco J. Mujica, S/N, Col. Felicitas del Río Morelia, Michoacán, México, CP 58040.

²Instituto de Investigaciones para el desarrollo Francia. UNAM-CIECO-IRD. 3: Montpellier Supagro Francia. alvareyna@yahoo.com

La presa de Cointzio es un recurso acuático muy importante para la ciudad de Morelia ya que su agua se utiliza para surtir a esta población. Se puede aludir que este trabajo forma parte de una investigación interdisciplinaria, donde se requiere conocer el comportamiento de la cuenca, por parte del Laboratorio de Biología Acuática de la Universidad Michoacana, la presa se analizó para establecer su comportamiento biológico. Por lo tanto se tomaron muestras de agua en dos sitios a diferentes niveles durante cuatro épocas del año para conocer el comportamiento fisicoquímico, se analizaron siguiendo las técnicas del APHA. Al mismo tiempo se colectó el zooplancton con ayuda de una red cónica de 39 micrones para conocer la riqueza de taxa y una Botella de Van-Dorn de donde se tomaron 250 ml para su posterior cuantificación, se fijaron con formol al 4% neutralizado con bórax. La identificación se llevó a cabo mediante un microscopio compuesto y literatura especializada, en tanto que la cuantificación fue a través de un microscopio invertido siguiendo la técnica de Utermhöl. Con base a su fisicoquímica la presa es un sistema cálido monomítico con circulación en invierno, poco transparente, oxigenado, de baja salinidad, la DBO₅ es elevada sobre todo después de la holomixis. En cuanto al zooplancton se obtuvieron 29 especies incluidas en tres phyla, cinco clases, diez órdenes, 17 familias y 21 géneros. Este grupo se vio influenciado por la temperatura, oxígeno, turbidez, y sólidos totales. Se puede concluir que la presa de Cointzio muestra una alta turbidez lo que ocasiona que el zooplancton no sea muy abundante ni diverso.

Palabras clave: Cointzio, fisicoquímica, presa, zooplancton.

ZOOPLANKTON DAM COINTZIO, MICHOACÁN, MEXICO

Cointzio Dam is a very important aquatic resource for the city of Morelia because its use water to fill this population. You can refer to this work as part of a research interdisciplinary where required to know the behavior of the basin, from the Laboratory of Aquatic Biology of the Universidad Michoacana, the dam we analyzed to establish its biological behavior. Therefore, water samples taken in two sites at different levels for four seasons to determine the physicochemical behavior they analyzed following the techniques of APHA. While zooplankton are collected using a conical net of 39 microns to know the richness of taxa and bottle Van-Dorn where 250 ml for subsequent quantification were collected, fixed with 4% formalin neutralized with borax. The identification was carried out using a compound microscope and literature, while quantification was through an inverted microscope Utermöhl following technique. Based on its physicochemical Dam is a little transparent, oxygenated, low salinity, BOD₅ is high especially after holomixis circulation system monomítico warm in winter. As regards to zooplankton 29 species listed in three phyla, five classes, ten orders, 17 families and 21 genera were obtained. Temperature, oxygen, turbidity, and total solids mainly influenced this group. We can conclude that the dam Cointzio exhibits a high turbidity which causes zooplankton is not too abundant and diverse.

Keywords: Cointzio, physicochemical, dam, zooplankton.

MEDUSAS POCO CONOCIDAS DE MÉXICO I. *Corymorpha cargoi* (CNIDARIA: HYDROIDOMEDUSAE: CORYMORPHIDAE). AMPLIACIÓN DE ÁMBITO Y NOTAS SOBRE LA FAMILIA CORYMORPHYDAE EN MÉXICO

Álvarez Silva, C., Meave del Castillo, Ma. E., Zamudio Reséndiz Ma. E., Hernandez-Rosas, A.

Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa C.P. 09340, México, D.F. E-mail: danae@xanum.uam.mx.

La Anthomedusae *Altairina cargoi* fue descrita en 1990 por Vargas-Hernández y Ochoa-Figueroa, a partir de muestras procedentes de la zona costera de Salina Cruz, Oaxaca; y clasificada en la Familia Tubulariidae. Desde su descripción no habían sido colectados más especímenes. Los holotipos y paratipos fueron depositados en el museo de zoología de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana, pero ya no existen, y no se tenía ningún otro registro de la misma a nivel mundial. El género *Altairina* propuesto también en 1990 por los autores antes mencionados, comprendía dos especies: *Altairina cargoi*, la nueva especie, e *Hybocodon forbesi* Mayer, 1984, una nueva combinación bajo el nombre de *Altairina forbesi*. Sin embargo, el nuevo género no fue aceptado y la especie se colocó dentro del género *Vannuccia*, propuesto por Brickmann-Vos en 1967, este género tampoco fue aceptado y finalmente la especie se colocó dentro de la Familia Corymorphidae, bajo el nombre de *Corymorpha cargoi*. Recientemente, durante marzo de 2011, la especie fue recolectada en baja densidad en la Bahía de Acapulco, lo que amplía su ámbito de distribución al estado de Guerrero. La colecta se efectuó en 9 estaciones, con una red estándar de plancton, con abertura de malla de 250 micras, 30 cm en el diámetro de boca y largo de 99 cm., arrastrada durante cinco minutos. Las muestras fueron fijadas con formol neutralizado con borato de sodio y trasladadas al laboratorio para su procesamiento. Hasta el año de 2003, en México estaban reconocidas las siguientes especies de la Familia Corymorphidae: *Euphysora furcata* Kramp, 1948; *E. gigantea* Kramp, 1957; *E. gracilis* (Brooks, 1882), *Vannuccia cargoi* (Vargas-Hernández y Ochoa-Figueroa, 1990) y *V. forbesii* (Mayer, 1894); todos estos taxa recientemente fueron colocados en el género *Corymorpha*. Las especies de esta familia reconocidas hasta el momento en México son: *Corymorpha cargoi*, *C. gracilis*, *C. forbesii*, *C. furcata* y *C. gigantea*; se propone una clave de identificación para las mismas.

Palabras Clave: *Corymorpha cargoi*, nuevos registros, Bahía de Acapulco, México.

JELLYFISH LITTLE KNOWN OF MEXICO I. *Corymorpha cargoi* (CNIDARIA: HYDROIDOMEDUSAE: CORYMORPHIDAE). EXTENSION OF SCOPE AND NOTES ON CORYMORPHYDAE FAMILY IN MEXICO

The Anthomedusae *Altairina cargoi* was described in 1990 by Vargas-Hernández & Ochoa-Figueroa in samples from coastal areas of Salina Cruz, Oaxaca; was classified in Tubulariidae family and since its description had not been collected more specimens; the holotype and paratype were deposited in the Museum of Zoology, Faculty of Biology, Universidad Veracruzana, but no longer exist, and not had any other record of it. The *Altairina* genus was also proposed in 1990 by the above authors, comprising two species: *Altairina cargoi* and *Hybocodon forbesi* Mayer, 1984, as a new combination under the name *Altairina forbesi*. However, the new genus was not accepted and the species was placed in the genus *Vannuccia* proposed by Brickmann-Vos in 1967, this genre was not accepted and finally the species was placed inside the Corymorphidae Family, with the name of *Corymorpha cargoi*. This species was collected in low density in Acapulco Bay, during March 2011, expanding its range to Guerrero state. Sampling was conducted at 9 locations, with a standar plankton net, with mesh size of 250 microns, 30 cm in diameter of the mouth and length of 99 cm. The net was hauling for five minutes and samples were fixed with formalin, neutralized with sodium borate and transported to the laboratory for processing. Until 2003 in Mexico were recognized, the following species of Corymorphidae Family: *Euphysora furcata* Kramp, 1948; *E. gigantea* Kramp, 1957; *E. gracilis* (Brooks, 1882), *Vannuccia cargoi* (Vargas-Hernandez & Ochoa-Figueroa, 1990) and *V. forbesii* (Mayer, 1894). All these taxa were recently placed in the *Corymorpha* genus, and the recognized species of this family in Mexico are: *Corymorpha cargoi*, *C. gracilis*, *C. forbesii*, *C. furcata* and *C. gigantea*. An identification key for these species is proposed.

Keywords: *Corymorpha cargoi*, new records, Acapulco Bay, Mexico.

**DISTRIBUCIÓN TRIDIMENSIONAL DE PARALARVAS DEL COMPLEJO
Sthenoteuthis oualaniensis – *Dosidicus gigas* (CEPHALOPODA:
OMMASTREPHIDAE) ASOCIADA A LA DINÁMICA DE MESOESCALA (GOLFO
DE CALIFORNIA Y PACÍFICO TROPICAL TRANSICIONAL)**

**Ruvalcaba-Aroche, E.D.¹, Sánchez Velasco, L.¹, Godínez, V.M.², Beier E.³,
Pacheco-Chávez, M.R.¹**

¹Depto Plancton y Ecología Marina - CICIMAR-IPN. Ave. Inst. Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México. CP 23000.

²CICESE. Carretera Ensenada-Tijuana No.3918, Zona Playitas, Ensenada, BC, México. C.P. 22860.

³CICESE – Unidad La Paz. Miraflores No. 334 e/ Mulegé y La Paz. La Paz, BCS, México. CP 23050. e-mail: ruvalcaba.erick@uabc.edu.mx

En México *Dosidicus gigas* representa la pesquería de cefalópodos más importante; su variabilidad anual de capturas y la expansión de su hábitat histórico han generado gran interés en su estudio. Si bien se ha hecho un gran esfuerzo por comprender la biología y ecología de estos organismos, son realmente muy pocos los trabajos enfocados en los primeros estadios de su ciclo de vida y como se ven afectados por procesos de mesoescala. Con el fin de describir la distribución tridimensional de las paralarvas de *Dosidicus gigas*, y otros cefalópodos planctónicos, y su relación con la dinámica de mesoescala se realizaron dos cruceros en los cuales se muestrearon diferentes estructuras. Estas estructuras fueron previamente localizadas mediante imágenes satelitales de clorofila-a; las cuales ayudaron a trazar la red de estaciones. En cada estación se realizó un lance de CTD con sensores de oxígeno disuelto y fluorescencia hasta 1000 m y en la mayoría de las estaciones se realizaron arrastres de zooplancton en seis estratos cubriendo los primeros 200m de la columna de agua. Las paralarvas de cefalópodos fueron separadas e identificadas a nivel de complejo o especie, en el caso de los ommastrephidos, y a familia el resto de cefalópodos. Las secciones transversales mostraron la presencia de un remolino ciclónico y un frente oceánico. Debido al tamaño promedio de las larvas de Ommastrephidae (1.64 mm) se manejó su presencia a modo de complejos, el complejo *Sthenoteuthis* - *Dosidicus* (complejo SD) y el complejo *Ommastrephes* – *Eucleoteuthis* – *Hyaloteuthis* (complejo OEH). Se encontraron altas abundancias del complejo SD en márgenes de interacción de remolinos y en zonas frontales, asociadas a la profundidad de la termoclina. Contrastando con estudios previos que relacionan los máximos de abundancia con la temperatura superficial del mar. Se concluyó que las especies del complejo SD desovan preferencialmente en zonas de alta energía, y que la variabilidad en profundidad de la termoclina modula su posición en la columna de agua.

Palabras clave: *Dosidicus gigas*, mesoescala, paralarva, remolino ciclónico, frente oceánicos.

**THREE-DIMENSIONAL DISTRIBUTION OF OMMASTREPHID PARALARVAE
Sthenoteuthis oualaniensis – *Dosidicus gigas* (“SD COMPLEX”) RELATED
TO MESOSCALE DYNAMICS (GULF OF CALIFORNIA AND ADJACENT
PACIFIC WATERS)**

Dosidicus gigas represents the most important cephalopod fishery in Mexico; its annual variability and historic habitat expansion has generated great interest in its study. A great effort has been made in order to understand this organism biology and ecology, there are only a few studies on its early life stages and how these are affected by mesoscale dynamics. Two cruises that sampled different structures took place in order to describe *Dosidicus giga*s paralarvae tridimensional distribution and other planktonic cephalopods, and their association with mesoscale dynamics. Sampled structures were previously located by Chlorophyll-a satellite imaging; which was used to construct a sampling mesh and defining sampling stations. At each station CTD data was collected 1000 m, zooplankton sampling took place in almost every station spanning 6 strata located within 200 m depth. Cephalopod larvae were separated and identified to complex or species level for ommastrephids, and family level for the rest of cephalopods. Transversal sections showed the presence of a cyclonic eddy and an oceanic front. Due to Ommastrephidae larvae size (1.64 mm), its presence was managed in a complex manner, *Sthenoteuthis* - *Dosidicus* (SD complex) and *Ommastrephes* – *Eucleoteuthis* – *Hyaloteuthis* (OEH complex). High abundance was found for the SD complex in the interaction margins of the eddies and in frontal zones, associated to thermocline depth. In contrast with previous studies that relate abundance maximums with sea surface temperature. It was concluded that the species belonging to the SD complex preferentially spawn in high energy zones, and that thermocline depth variability modulates its location at the water column.

Keywords: *Dosidicus gigas*, Mesoscale, Paralarvae, Cyclonic eddy, Oceanic Front.

ISÓPODOS PARÁSITOS (ISOPODA: DAJIDAE) DE EUFAUSIDOS DEL MAR CARIBE

Castellanos-Osorio, Iván Arturo

El Colegio de la Frontera Sur. Chetumal Av. Centenario Km 5.5 C.P. 77000 Chetumal, Quintana Roo, México. e-mail: ivancast@ecosur.mx

El presente trabajo se realizó a partir de cuatro cruceros oceanográficos, todos ellos se realizaron en aguas del Mar Caribe (2006, 2007, 2010 y 2011); en los tres primeros las muestras de zooplancton se obtuvieron empleando una red MOCNESS en diferentes estratos de profundidad, y en el cuarto fueron arrastres superficiales con una red Bongo. *Heterophryxus appendiculatus* G.O. Sars, 1885, es un isópodo ectoparásito que ha sido observado en siete localidades en el mundo e infesta al menos seis especies de eufásidos. En las muestras de zooplancton se encontró un espécimen adherido a *Thysanopoda aequalis* Hansen, 1905, y tres especímenes libres. *Oculophryxus bicaulis* Shields & Gómez, 1996, es otro isópodo que ha sido registrado tres ocasiones en especies del género *Stylocheiron*. En este estudio se observó en el eufásido *S. longicorne* G.O. Sars, 1883. El género *Branchiophryxus* comprende tres especies, que se han reportado unas cuatro veces en conjunto. En el Caribe se registró un ejemplar parasitando a *S. longicorne*. Considerando la distribución de las especies de eufásidos que se encontraron parasitados, y las zonas donde se han reportado previamente estos parásitos, podemos considerar que estas especies de isópodos dajidos tienen una amplia distribución en las áreas tropicales y templadas.

Palabras clave: isópodos, eufásidos, ectoparásito, Caribe

PARASITIC ISOPODS (ISOPODA: DAJIDAE) OF EUPHAUSIIDS AT CARIBBEAN SEA

This study was based on samples obtained in four oceanographic cruises; all of them were carried on in waters of the Caribbean Sea (2006, 2007, 2010 and 2011). In the first one, three zooplankton samples were obtained using a MOCNESS network at different depth layers, and fourth were from superficial Bongo net tows. *Heterophryxus appendiculatus* G.O. Sars, 1885, is an ectoparasitic isopod, hitherto observed in seven localities worldwide and it is known that infests at least six euphausiids species. In the zooplankton samples obtained, one specimen was found attached to *Thysanopoda aequalis* Hansen, 1905, and three more free swimming specimens were found. *Oculophryxus bicaulis* Shields & Gómez, 1996, is another isopod that has been recorded three times as parasit of the genus *Stylocheiron*. In this study we observed it on the euphausiid *S. longicorne* GO Sars, 1883. The isopod *Branchiophryxus* includes three species that have been reported about four times. In the Caribbean a specimen of this genus was found parasitizing the euphausiid *S. longicorne*. Considering the distribution of parasitized euphausiids species found in this study, and the areas where these parasites have been reported previously, we can consider that these dajids isopod species have a wide distribution in tropical and temperate areas.

Keywords: isopods, euphausiids, ectoparasitic, Caribbean

SESION DE CARTELES JUEVES 28 y VIERNES 29 DE MAYO 2015

CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LA COMUNIDAD DE COPEPODA EN LA REGIÓN SUR DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT

Bustos-Ríos, E.V., Escribano, R.

Instituto Milenio de Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, P.O. 160, Chile. evbustos@udec.cl

La producción de copépodos (CP) puede otorgar una buena estimación de producción secundaria del zooplancton, ya que estos representan >80% del zooplancton en el océano. En este estudio, estimaciones de crecimiento y CP en la zona de surgencia de centro-sur de Chile (~35-37°S) fueron obtenidas para un ciclo anual durante una serie de 3 años (2004, 2005 y 2006) en una estación fija sobre la plataforma continental, y cruceros de primavera-verano en los mismos años. Las tasas de crecimiento C-específicas (g) variaron entre especies y en condiciones variables ambientales; sin embargo éstas g's no estuvieron correlacionadas a la temperatura o el tamaño de copépodos. La biomasa de copépodos (CB) y CP fueron mayores dentro de la zona de surgencia (<50 km), y ambos decrecieron desde el 2004 al 2006. CP anual varió entre 24 y 52 g C m⁻² año⁻¹, con un P/B promedio anual de 2.7. Se estimó que CP puede incorporar hasta un 60% de la producción primaria anual (PP) en la zona de surgencia, pero usualmente es cerca del 8%. Cambios interanuales en CB y CP estuvieron asociados con cambios en la estructura comunitaria de Copepoda, desde una dominancia de formas grandes (>3 mm) a especies de pequeño tamaño (<1.5 mm) desde el 2004 al 2006. Estos cambios estuvieron acompañados por surgencia más intensa y más extendida en el tiempo durante el mismo período anual. Una surgencia intensificada puede haber causado mayores pérdidas de CB desde la zona de surgencia, debido a mayor advección del plancton hacia el océano abierto. En una escala mayor, estos resultados sugieren que el impacto de la surgencia incrementada por efecto del cambio climático, puede explicar la tendencia negativa de la biomasa del zooplancton.

Palabras claves: Copepoda, Tasa de Crecimiento, Corriente de Humboldt, Biomasa, Producción Secundaria

GROWTH AND PRODUCTION OF THE COPEPOD COMMUNITY IN THE SOUTHERN AREA OF THE HUMBOLDT CURRENT SYSTEM

Zooplankton production is a critical issue for understanding marine ecosystem structure and dynamics, however, its time-space variations are mostly unknown in most systems. In this study, estimates of copepod growth and production (CP) in the coastal upwelling and coastal transition zones off central-southern Chile (~35-37°S) were obtained from annual cycles during a 3-year time series (2004, 2005, and 2006) at a fixed shelf station and from spring-summer surveys during the same years. C-specific growth rates (g) varied extensively among species and under variable environmental conditions; however, g-values were not correlated to either near surface temperature or copepod size. Copepod biomass (CB) and CP were higher within the coastal upwelling zone (<50 km) and both decreased substantially from 2004 to 2006. Annual CP ranged between 24 and 52 g C m⁻² year⁻¹ with a mean annual P/B ratio of 2.7. We estimated that CP could consume up to 60% of the annual primary production (PP) in the upwelling zone but most of the time is around 8%. Interannual changes in CB and CP values were associated with changes in the copepod community structure, the dominance of large-sized forms replaced by small-sized species from 2004 to 2006. This change was accompanied by more persistent and time extended upwelling during the same seasonal period. Extended upwelling may have caused large losses of CB from the upwelling zone due to an increase in offshore advection of coastal plankton. On a larger scale, these results suggest that climate-related impacts of increasing wind-driven upwelling in coastal upwelling systems may generate a negative trend in zooplankton biomass.

Keywords: Copepods, Growth Rate, Humboldt Current, Biomass, Secondary Production

VARIACIÓN ESTACIONAL DE GRUPOS TAXONÓMICOS DEL ZOOPLANCTON EN AGUAS COSTERAS SUPERFICIALES DE BAHÍA DE NAVIDAD, MÉXICO

**Carmen Franco-Gordo^{1*}, Israel Ambriz-Arreola^{1,2}, Eva Kozak¹,
Jaime Gómez-Gutiérrez², Viridiana Plascencia-Palomera¹,
Enrique Godínez-Domínguez¹, Angel Hinojosa-Larios¹**

¹Universidad de Guadalajara, Gómez Farías 82, San Patricio Melaque, Jalisco, 48980,. ²Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR, Depto. de Plancton y Ecología Marina, Ave. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, CP 23096

Se analizó la variación estacional de la abundancia de 19 grupos del zooplancton recolectados quincenalmente (noviembre 2010 a diciembre 2011) en Bahía de Navidad, Jalisco.. Los copépodos (66%), larvas de decápodos (11%), anfípodos (5%), ostrácodos (4%) cladóceros (4%) y eufáusidos (2%) dominaron la abundancia zooplanctónica. Las abundancias totales fueron más altas de noviembre a mayo y disminuyeron gradualmente hasta alcanzar los valores más bajos en junio-agosto (28 ind m⁻³) y abundancias moderadas durante septiembre-diciembre (405 ind m⁻³). La diversidad de grupos taxonómicos de zooplancton se incrementó durante el período de transición de condiciones mezcladas a estratificadas (mayo-junio). El análisis de redundancia mostró una clara sucesión estacional de la abundancia relativa y estructura de la comunidad zooplancton, agrupando las unidades de muestreo estacionalmente por períodos hidroclimáticos (mezclado, semi-mezclado y estratificado). Los eventos de surgencias costeras ocurrieron atípicamente durante la mayor parte del año (excepto en condiciones estratificadas durante Junio-Agosto) resultando en condiciones anómalamente frías y con un somero límite superior del estrato hipóxico (>20 m, <1.5 ml L⁻¹), Se concluye que durante el periodo de estudio esta región costera tropical presentó condiciones de surgencias que variaron en tiempo-intensidad resultando en una sucesión zooplanctónica estacional.

Palabras clave: Abundancia, Grupos taxonómicos, Pacífico Tropical Mexicano, Zooplancton

VARIABILITY OF ZOOPLANKTON TAXONOMIC ASSEMBLAGES IN COASTAL SURFACE WATERS OF BAHÍA DE NAVIDAD, MEXICO

The seasonal succession of the abundance of 19 taxa of zooplankton collected bi-weekly (November 2010-December 2011) at a coastal monitoring station (Bahía de Navidad; -104 W, 19°N) was analyzed as a function of seasonal hydro-climatic variability. Coastal upwelling events occurred atypically during most of the year (except June-August with stratified conditions), causing abnormally cold conditions and a shallow (>20 m) upper boundary of the hypoxic strata (<1.5 ml L⁻¹). Copepods (66%), decapod larvae (11%), amphipods (5%), ostracods (4%), cladocerans (4%), fish eggs (3%), and euphausiids (2%) numerically dominated total zooplankton abundance. Total densities were highest from November 2010 to May (geometric mean 1173 ind m⁻³), gradually decreasing until reaching the lowest values in June-August (28 ind m⁻³), and increasing to moderate abundances during September-December 2011 (405 ind m⁻³). The diversity of zooplankton taxonomic groups increased during the mixed-to-stratified transition period (May-June). The redundancy analysis showed a clear seasonal succession of zooplankton relative abundance and community structure, grouping sample units seasonally per hydro-climatic periods (mixed, semi-mixed, and stratified). Temperature and salinity at 10-m, mixed layer depth, and coastal upwelling index were the main environmental variables that influenced the zooplankton succession during the three hydro-climatic periods. We concluded that during the period of study this tropical coastal region prevailed with upwelling events varying in time and intensity that resulted in a typical seasonal zooplankton succession.

Keywords: Abundance, Mexican Tropical Pacific, Taxonomic groups, Zooplankton

COMPOSICIÓN, DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y ASOCIACIÓN DE THECOSOMATA Y GYMNOSOMATA EN EL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO

López-Arellanes, H.S.¹, Funes-Rodríguez R.¹, Flores-Coto C.²

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina. Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz. B.C.S., 23000, México. arehisol@gmail.com

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México., Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, 04510 México, DF, México.

En el sur del Golfo de México, los estudios taxonómicos y ecológicos, sobre los Thecosomata y Gymnosomata (Mollusca: Gastropoda), comúnmente denominados pterópodos, son escasos. En este contexto, se determinó si en dos periodos de primavera analizados (mayo-junio de 2006 y 2010) existe un patrón o tendencia similar en la distribución y estructura de la comunidad de los pterópodos, en razón de una posible consistencia hidrológica a través de los años. Las muestras se recolectaron con red Bongo (0-200 m) en un total de 136 estaciones. La estructura de la comunidad se determinó mediante índices de diversidad (H') y equidad (J); análisis de similitud (Bray-Curtis); especies indicadoras (AEI); y de Correspondencia Canónica (CCA). De 32 taxa identificados, cinco son nuevos registros para la zona. En ambos años, la mayor abundancia se registró en la zona nerítica, particularmente frente a desembocaduras de ríos. La mayor diversidad se registró en la zona oceánica. Las especies más abundantes fueron *Creseis conica* (51.71 y 42.66%), *Limacina trochiformis* (22.33 y 17.38%), *Heliconoides inflatus* (10.01 y 10.99%) y *Creseis clava* (6.29 y 20.68%). El Bray-Curtis definió en ambos años tres grupos de estaciones denominados por su ubicación como Sonda de Campeche, Plataforma y Oceánico. El CCA evidenció una relación de sólo algunas especies con la temperatura, salinidad, pH y distancia a la costa. En general, la estructura de la comunidad fue modulada principalmente por la temperatura, relacionada con la posición de un núcleo cálido que influyó en la estructura de las especies de plataforma y zona oceánica.

Palabras clave: Asociaciones, Golfo de México, Moluscos holoplanctónicos, Pterópodos.

COMPOSITION, DIVERSITY, ABUNDANCE AND ASSOCIATION THE THECOSOMATA Y GYMNOSOMATA IN THE SOUTH GULF OF MEXICO

In the southern Gulf of Mexico, taxonomic and ecological studies the Thecosomata and Gymnosomata (Mollusca: Gastropoda), commonly referred to as pteropods are scarce. . In this context, it was determined whether on two periods spring analyzed (May-June 2006 and 2010) there is a pattern or similar trend in distribution and community structure of pteropods, because of a possible hydrological consistency throughout the years. Samples were collected with Bongo net (0-200m) in a total of 136 sampling stations. Community structure was determined by diversity index (H') and evenness (J'); similarity analysis (Bray-Curtis); indicator species (AEI); and Canonical Correspondence Analysis (CCA). 32 taxa identified, five are new records for the area. In both years, the highest abundance was recorded in the neritic zone, particularly in from river mouths. The greatest diversity was recorded in the oceanic zone. The most abundant species was *Creseis conica* (51.71 y 42.66%), *Limacina trochiformis* (22.33 y 17.38%), *Heliconoides inflatus* (10.01 y 10.99%) y *Creseis clava* (6.29 y 20.68%). Similarity analysis (Bray-Curtis) identified three groups of stations in both years called for its location as Sonda de Campeche, Shelf and Oceanic. The CCA showed a relationship of only few species with temperature, salinity, pH and distance from the coast. In general, the composition, distribution and pteropods assemblages were modulated primarily by temperature related to the position of a warm core, which influenced the species structure of platform and oceanic zones.

Keywords: Associations, Gulf of Mexico, holoplanktonic Mollusks, Pteropods.

PRIMEROS REGISTROS ESPECÍFICOS DE CTENÓFOROS (Ctenophora) PARA LA COSTA DE OAXACA, INCLUYENDO UN LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS PARA EL PACÍFICO MEXICANO

Ruiz-Escobar, F.¹, Valadez-Vargas, D.K.¹, Oliveira, O.M.P.²

¹Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos (LABSIM), Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca, 70902, México. E-mail: pigargoalfa@msn.com. ²Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Rua Acturus, 03, Jd. Antares, 09606-070, São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

Los ctenóforos son un Phylum de invertebrados marinos poco estudiado en el Pacífico oriental tropical, incluyendo el Pacífico sur de México. Los estudios en los que se han registrado ctenóforos en el Pacífico mexicano se concentran en el golfo de California, donde se registran cuatro géneros y dos especies, mientras que en el estado de Oaxaca su presencia sólo se ha mencionado a nivel de Phylum. Con éste trabajo se aportan los primeros registros a nivel específico de ctenóforos para la costa de Oaxaca, para lo cual se realizaron muestreos en mar abierto, frente a cinco localidades oaxaqueñas. Se recolectaron los ejemplares mediante redes diseñadas manualmente para evitar que los organismos fueran dañados y se les tomaron fotografías *in vivo*; se fijaron con ácido tricloroacético al 1% y se preservaron con formol al 1%. Para su identificación se utilizó una clave dicotómica para las especies del Pacífico Nororiental. De un total de 73 ejemplares recolectados, se identificaron tres especies pertenecientes al mismo número de géneros: *Beroe forskalii*, *Bolinopsis vitrea* y *Ocyropsis maculata*. Se rompe la distribución disyunta de *B. forskalii* en el Pacífico oriental, hacia el sur desde isla Guadalupe, Baja California, México, hasta Puerto Escondido, Oaxaca, y hacia el norte desde islas Galápagos, Ecuador, hasta Puerto Ángel, Oaxaca. El registro de *Bolinopsis vitrea* es el segundo de la especie en el Pacífico sur de México, siendo registrada anteriormente únicamente para Acapulco, Guerrero. El registro de *O. maculata* es el primero en el Pacífico oriental tropical, anteriormente la especie sólo había sido registrada para el Pacífico nororiental. La preservación de *B. vitrea* no fue satisfactoria, por lo que sólo se provee registro fotográfico de la especie. Se lograron preservar y depositar 19 ejemplares de *O. maculata* y dos de *B. forskalii* en la colección científica del Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos de la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca.

Palabras clave: *Beroe*, *Bolinopsis*, Pacífico oriental tropical, *Ocyropsis*, zooplancton

CTENOPHORES (Ctenophora) FROM THE OAXACA COAST, INCLUDING A CHECKLIST OF SPECIES FROM THE MEXICAN PACIFIC

The ctenophores are a Phylum of marine invertebrates that are poorly known in the Tropical Eastern Pacific, including the South Pacific of Mexico. Records of ctenophores in the Mexican Pacific have been mainly provided from the Gulf of California, where four genera and two species are recognized, while in the Oaxaca coast, their occurrence has only been mentioned to the Phylum level. In this work, the first species records of ctenophores from the Oaxaca coast are provided. Specimens were collected near five localities of Oaxaca, using homemade nets to avoid damage from traditional methods, and photographed inside an aquarium against a dark background. Specimens were fixed in 1% trichloroacetic acid and preserved in 1% formalin. Identifications were done with the aid of a key to the species of the Northeastern Pacific. From a total number of 73 specimens collected, three species belonging to the same number of genera were identified: *Beroe forskalii*, *Bolinopsis vitrea* and *Ocyropsis maculata*. Distribution of *B. forskalii* in the Eastern Pacific widens southwards from Guadalupe Island, Baja California, Mexico, to Puerto Escondido, Oaxaca, and northwards from Galapagos Islands, Ecuador, to Puerto Ángel, Oaxaca. The record of *B. vitrea* is the second in the Mexican South Pacific, as it has been recorded before only from Acapulco, Guerrero. We provide the first record of *O. maculata* to the Tropical Eastern Pacific, being recorded before only from Northeastern Pacific waters. Preservation of *B. vitrea* was not successful, thus, we only provide photographic evidence of its record. 19 successfully preserved specimens of *O. maculata* and two of *B. forskalii* were deposited in the scientific collection of the Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos of Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca.

Keywords: *Beroe*, *Bolinopsis*, *Ocyropsis*, Tropical Eastern Pacific, zooplankton

**ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA EN LA
DESEMBOCADURA DEL RIO COPALITA, BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA,
MÉXICO, ASOCIADA A TEMPORADAS DE SECAS, LLUVIAS Y NORTES
(MAYO 2010-ENERO 2011)**

Cabrera-Núñez S.¹, López-Serrano A.², Cervantes-Hernández P.²

¹Programa de Biología Marina, Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oax., México C.P.70902
bm.cabrerasusana@gmail.com

²Instituto de Recursos, Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oax., México C.P.70902

En la desembocadura del Río Copalita, Bahías de Huatulco, Oaxaca, la región de descarga modifica la producción secundaria y la estructura comunitaria del zooplancton, en función de una variación estacional definida por nortes (noviembre-abril), secas (mayo-junio) y lluvias (agosto-octubre). El objetivo del trabajo fue caracterizar en cada temporada las variaciones de biomasa, abundancia por grupos, riqueza y diversidad del mesozooplancton superficial y determinar su relación con las variables hidrográficas. En 16 estaciones equidistantes 1 milla náutica se realizaron colectas de zooplancton con una red de arrastre superficial (2 nudos, 5 minutos). Se obtuvieron la biomasa por estación, la estructura comunitaria (Margaleff, Shannon y Simpson-Pielou), tendencia de grupos por estación/temporada de muestreo y las relaciones ambientales y ecológicas. El valor máximo de biomasa se obtuvo en el mes de mayo (263.12 g/m^3) y el mínimo en septiembre (21.48 g/m^3), siendo este mes el que reporta los valores menores. En cuanto a grupos zooplanctónicos se identificaron un total de 17, siendo los más abundantes los copépodos, pterópodos, gasterópodos y salpas. En mayo, septiembre y enero se registró mayor diversidad de grupos, con abundancias bajas, mientras que para diciembre la diversidad fue menor y la abundancia de los grupos presentes fue mayor respecto a los otros meses. La tendencia de grupos (presencia y ausencia) se modifica en los meses de muestreo así como la abundancia de los mismos. La dinámica de la comunidad zooplanctónica pudiera considerarse entonces como indicador en esta zona ya que existe influencia del caudal y escurrimiento del río, variables hidrográficas así como otros efectos del medio y la temporalidad.

Palabras claves: biomasa, ecología, mesozooplancton, zona de descarga.

ZOOPLANKTON COMMUNITY STRUCTURE IN THE MOUTH OF THE RIO COPALITA , BAY OF OAXACA , OAXACA , MEXICO , ASSOCIATED DRY SEASONS , RAIN AND NORTES (MAYO 2010 - JANUARY 2011)

At the Copalita's river mouth, Huatulco, Oaxaca, the discharge region modifies the secondary production and community structure of zooplankton due to seasonal variation defined by winds (November to April), dry season (May-June) and rains (August-October). The objective of this research was to characterize the biomass variations of each season, the abundance groups, richness and diversity of mesozooplankton and establish its relationship with the hydrographic variables. In 16 equidistant stations of 1 nautical mile, zooplankton collect was performed with a trawl (2 knots, 5 minutes). The biomass for station, community structure (Margaleff, Shannon and Simpson-Pielou), groups tendency for sampling station/season and environmental and ecological relationships were obtained. The maximum of biomass was obtained in May (263.12 g/m^3) and the minimum in September (21.48 g/m^3) and this month reported the lowest values. A total of 17 groups of zooplankton were identified, the most abundant were copepods, pteropods, gastropods and salps. The highest diversity but low abundance of groups was recorded in May, September and January, while the lower diversity but greater abundance of groups was reported for December in comparison with the other months. The tendency of groups (presence or absence) is modified trough the sampled months as well as their abundance. The dynamics of the zooplankton community could then be considered as an indicator in this area due to the influence of flow and river runoff, hydrographic variables, other environmental effects and seasonality.

Keywords: biomass, ecology, mesozooplankton, discharge zone.

**ECOLOGICAL OBSERVATIONS OF TRYPANORHYNCH CESTODE
Hemionchos maior (Campbell & Beveridge, 2006) PARASITIZING KRILL
Nyctiphanes simplex (Hansen, 1911) AND *Euphausia lamelligera* (Hansen,
1911) IN THE CENTRAL GULF OF CALIFORNIA AND BAHÍA DE NAVIDAD**

**Morales-Ávila J.R.¹, Gómez-Gutiérrez J.¹, Franco-Gordo M.C.²,
Ambriz-Arreola I.^{1,2}**

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Avenida IPN s/n, La Paz, B.C.S., C.P. 23096, México.

²Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras. Universidad de Guadalajara, Gómez Farías 82, San Patricio Melaque, Jalisco, 48980, México. E-mail: jrmoralesa@gmail.com

Since the first record of helminth parasites infecting krill from Mexican waters, so far it is known that *Euphausia americana* (Caribbean Sea), *Nematoscelis difficilis*, and *Nyctiphanes simplex* (Gulf of California) interact with several helminth species. Here, we briefly describe ecological interaction of the trypanorhynch cestode *Hemionchos maior* parasitizing the subtropical *Nyctiphanes simplex* and the tropical *Euphausia lamelligera* (endemic of the Eastern Tropical Pacific) krill at the Gulf of California and Bahía de Navidad, Mexico. Parasites were discovered from krill collected during an oceanographic cruise carried out in the central and northern Gulf of California (August 2012, n=22 sampling stations) and during a bi-weekly annual time series at a coastal "Bahía de Navidad" sampling station (Jalisco, -104°10'42"W, 19°43'39"N, January-December, 2011 n=43 samples). In the Gulf of California *N. simplex* was more abundant (83% relative abundance) and with higher prevalence of *H. maior* (P = 14%) than *E. lamelligera* (7.8% relative abundance; P = 4%). In Bahía de Navidad, *E. lamelligera* was the dominant species (90% relative abundance) and the only krill species infected with *H. maior*, although with low prevalence (P = 0.01 %). Intensity of infection was typically 1 cestode per host and females were significantly more frequently parasitized than males. Spatial distribution of parasites was highly aggregated and not correlated with abundance of the hosts. This is the first record of larvae of *H. maior* parasitizing tropical krill species in the world. Virulence of *H. maior* is characterized by a wide dispersion range (infecting krill hosts inhabiting tropical and subtropical habitats) and apparently low host specificity in comparison with other trypanorhynch cestodes recorded so far only in *N. simplex* from Mexican coastal waters (*Mobulocestus nephritidis*, *Paranybelinia otobothrioides*, and Tetraphyllidea gen. sp.). Occurrence of *H. maior* infecting krill of different genus may have a co-evolutionary history on parasite-krill interaction that needs to be investigated in the future. *Hemionchos maior* is a trypanorhynch cestode trophically transmitted infecting (in adult phase) *Mobula japonica*; which in the Gulf of California feed (as high as 99%) on the krill species (*Nyctiphanes simplex*) and the mysids *Mysidium reckettsi*.

Keywords: *Nyctiphanes simplex*, *Euphausia lamelligera*, *Hemionchos maior*, Gulf of California, Bahía de Navidad.

OBSERVACIONES ECOLÓGICAS DEL CESTODO TRYPANORHYNCHA *Hemionchos maior* (Campbell y Beveridge, 2006) QUE PARASITA AL KRILL *Nyctiphanes simplex* (Hansen, 1911) Y *Euphausia lamelligera* (Hansen, 1911) EN EL CENTRO DEL GOLFO DE CALIFORNIA Y BAHÍA DE BANDERAS

Desde el primer registro de helmintos parásitos que infectan al krill en aguas de México, hasta ahora se tiene conocimiento que *Euphausia americana* (Mar Caribe), *Nematoscelis difficilis* y *Nyctiphanes simplex* (Golfo de California) interactúan con varias especies de helmintos. En este trabajo, se describe brevemente la interacción ecológica del cestodo trypanorhyncha *Hemionchos maior* parasitando al krill subtropical *Nyctiphanes simplex* y la especie tropical *Euphausia lamelligera* (endémica del Pacífico Oriental Tropical) en el centro del Golfo de California y Bahía Navidad, México. Los parásitos fueron descubiertos a partir de krill recolectados durante un crucero oceanográfico realizado en el centro y norte del Golfo de California (agosto de 2012, n=22 estaciones de muestreo) y durante una serie de tiempo anual con frecuencia quincenal en una estación de muestreo costera "Bahía de Navidad" (Jalisco, -104 ° 10'42"W, 19 ° 43'39"N, enero-diciembre 2011, n=43 muestras). En el Golfo de California *N. simplex* fue la especie más abundante (83% de abundancia relativa) y con mayor prevalencia de *H. maior* (P = 14%) que *E. lamelligera* (abundancia relativa de 7.8 %; P = 4%). *E. lamelligera* fue la especie dominante (90% de abundancia relativa) en Bahía de Navidad siendo el único hospedero infectado con *H. maior*, aunque con baja prevalencia (P=0,01%). La intensidad de la infección fue típicamente un cestodo por hospedero y las hembras fueron parasitadas con mayor frecuencia que los machos. La distribución espacial de los parásitos fue agregada y no se correlacionó con la abundancia de los hospederos. Este es el primer registro de fases larvianas de *H. maior* parasitando especies tropicales de krill en el mundo. La virulencia de *H. maior* se caracteriza por presentar un amplio rango de dispersión (infectando especies de krill que habitan en ambiente tropicales y subtropical) y una aparente baja especificidad hospedatoria en comparación con otros cestodos trypanorhyncha previamente registrados en krill en las aguas de México (*Mobulocestus nephritidis*, *Paranybelinia otobothrioides* y *Tetraphyllidea* gen. sp.) registrados únicamente en *N. simplex*. La ocurrencia de *H. maior* infectando eufáusidos de diferentes géneros podría tener una historia co-evolutiva en la interacción parásito-krill que necesita ser investigada en el futuro. *Hemionchos maior* es un cestodo trypanorhyncha que se transmite tróficamente y en la fase adulta infecta a *Mobula japonica*; quien en el Golfo de California se alimenta (hasta del 99%) de la especie de krill (*Nyctiphanes simplex*) y el misidaceo *Mysidium reckettsi*.

Palabras clave: *Nyctiphanes simplex*, *Euphausia lamelligera*, *Hemionchos maior*, Golfo de California, Bahía de Navidad.

MEDUSAS POCO CONOCIDAS DE MÉXICO II. *Gossea brachymera* (CNIDARIA: LIMNOMEDUSAE: OLINDIIDAE). AMPLIACIÓN DE ÁMBITO Y NOTAS SOBRE DISTRIBUCIÓN DE ESTA ESPECIE EN MÉXICO

Alvarez-Silva, C., Torres-Alvarado, Ma. Del R., Sobrino-Figueroa, S.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina E-Mail: danae@xanum.uam.mx.

Gossea brachymera es una medusa descrita por Bigelow en 1909, en un solo individuo procedente del puerto de Acapulco, Pacífico de México; Russell la reportó por primera vez en el Atlántico de los Estados Unidos, revisando 17 ejemplares de la costa de Luisiana Alvarez-Silva la encontró en 1997 en el sistema lagunar de Chantuto Panzacola, Chiapas, también encontró un solo individuo. En el Atlántico mexicano los registros documentados son escasos y se le conoce únicamente para las aguas costeras de Campeche. En muestras colectadas durante 2014 en la Bahía de Tecolutla, se encontró un ejemplar de esta especie en perfecto estado de conservación, por lo que se amplía su ámbito de distribución al estado de Veracruz. Las muestras fueron colectadas con una red estándar de zooplancton con 250 micras en su abertura de malla, boca de 30 cm de diámetro y largo de 99 cm, se fijaron con formol al 4 % neutralizado y se trasladaron al laboratorio para su procesamiento. Hasta el momento esta especie se reconoce en México, para los estados de Guerrero, Chiapas, Campeche y Tabasco.

Palabras Clave: *Gossea brachymera*, Ampliación de ámbito, Tecolutla, Veracruz, México.

Palabras clave: *Gossea brachymera*, Nuevos registros, Tecolutla, Veracruz, México.

JELLYFISH LITTLE KNOWN OF MEXICO II. *Gossea brachymera* (CNIDARIA: LIMNOMEDUSAE: OLINDIIDAE). EXTENSION OF SCOPE AND NOTES ON DISTRIBUTION OF THIS SPECIE IN MEXICO

Gossea brachymera is a jellyfish described by Bigelow in 1909, in a single individual from the port of Acapulco, Mexican Pacific; Russell's first reported in the Atlantic US, reviewing 17 copies of the Louisiana coast; Alvarez-Silva found it in 1997 in the lagoon system Chantuto Panzacola, Chiapas, also found a single individual. In the Mexican Atlantic documented records are sparse and is known only to the coastal waters of Campeche. In samples collected during 2014 in the Bay of Tecolutla, a specimen of this species was found in perfect condition, so its range to the state of Veracruz expands. Samples were collected with a standard network of zooplankton with 250 micron mesh size in your mouth diameter of 30 cm and length 99 cm, fixed with 4% formalin neutralized and transferred to the laboratory for processing. So far this species is recognized in Mexico, for the states of Guerrero, Chiapas, Campeche and Tabasco.

Keywords: *Gossea brachymera*, New records, Tecolutla, Veracruz, Mexico.

ESTUDIO DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON LIMNÉTICO, DURANTE LA TRANSICIÓN DE INTERFASES CLIMATICAS (LLUVIAS, NORTES Y SECAS)

Arroyo-Castro, J.L., Cervantes-Martínez, A., Gutiérrez- Aguirre, M.A., Delgado-Blas, V.H.

Universidad de Quintana Roo (UQROO), Unidad Cozumel, Av. Andrés Quintana Roo s/n, Cozumel Quintana Roo, 77600, México. 1012309@uqroo.mx ; jovana_mecano_136@hotmail.com.

En el presente trabajo se evaluaron los cambios en la estructura de la comunidad del zooplancton limnético, durante la transición de una época climática a la siguiente (lluvias-nortes, nortes-secas y secas-lluvias) mediante el estudio de la influencia de los factores abióticos sobre la composición de la abundancia (ind L^{-1}) y riqueza (S) de las especies de un cenote tipo aguada de la isla de Cozumel. Se estableció por sus características físicas y químicas, que el sistema sometido a estudio, se clasifica como mesotrófico ($6.57 \pm 0.89 \text{ mg L}^{-1}$), con aguas cálido-tropicales ($29.5 \pm 1.1 \text{ }^\circ\text{C}$), bien oxigenadas ($16.8 \pm 2.8 \text{ mg L}^{-1}$) y poco profundo ($1.3 \pm 0.3 \text{ m}$). En cuanto al zooplancton se reportaron un total de 23 especies, comprendidas en 4 órdenes, 12 familias y 16 géneros (el grupo dominante corresponde a los rotíferos con el 90%). La interfase donde el zooplancton fue más abundante correspondiente a nortes-secas (abundancia total $21,379.3 \text{ ind L}^{-1}$); la especie con la mayor abundancia fue *Anuraeopsis fissa* ($2,523.8 \pm 23.8 \text{ ind L}^{-1}$), dicha especie fue la que domino el sistema en todo el período de estudio. También se reportó la presencia de otras especies con abundancias elevadas pero que no lograron desplazar *A. fissa* y fueron; *Lecane bulla*, (durante la interfase lluvias-nortes) *Trichocerca pusilla* y *Polyarthra dolichoptera* (interfase nortes-secas) y finalmente en la interfase secas-lluvias *Brachionus angularis*. Un Análisis de Correspondencia Canónica (CCA), reveló que durante la interfase lluvias-nortes y nortes-secas, la temperatura fue el factor abiótico que determino los cambios en dinámica del sistema, mientras que durante secas-lluvias, fue la disponibilidad de oxígeno. Las diferencias aquí determinadas en el cambio de la abundancia y riqueza del sistema, son evidencia que sustenta que los sistemas acuáticos tropicales no son homogéneos a ninguna escala, pues las oscilaciones en las características limnológicas por menores que sean, pueden determinar la estructura de las comunidades el zooplancton de los sistemas acuáticos de la región.

Palabras clave: trópico, Cozumel, rotíferos, cladóceros, cenote.

STUDY OF THE CHANGES IN THE STRUCTURE OF LIMNETIC ZOOPLANKTON, DURING THE TRANSITION PERIOD OF CLIMATIC INTERPHASES (RAINY, WINTER STORM AND DRY SEASONS)

In this study we evaluated the changes that occurred in the structure of a limnetic zooplankton community during the period of transition from one climate season to another (rainy-winter storm, winter storm- dry and dry-rainy season) by studying the influence of abiotic factors on the composition and species abundance (ind L^{-1}) and richness (S) of a “aguada cenote” found on Cozumel Island. We established that the system being studied, based on its chemical and physical characteristics, can be classified as mesotrophic ($6.57 \pm 0.89 \text{ mg L}^{-1}$), with warm-tropical water ($29.5 \pm 1.1 \text{ }^\circ\text{C}$), well oxygenated ($16.8 \pm 2.8 \text{ mg L}^{-1}$) and presents little depth ($1.3 \pm 0.3 \text{ m}$). In regard to the zooplankton community, we recorded a total of 23 species, belonging to 4 orders, 12 families and 16 genera (rotifers were identified as the dominant group representing 90% of the total species found). The interphase in which zooplankton was most abundant corresponded to the winter storm-dry season (total abundance $21,379.3 \text{ ind L}^{-1}$); *Anuraeopsis fissa* presented the highest abundances ($2,523.8 \pm 23.8 \text{ ind L}^{-1}$), this species was dominant throughout the entire study period. The presence of other species with elevated abundances was also recorded, although these species could not surpass the abundance of *A. fissa*, and were: *Lecane bulla*, (during the interphase rainy-winter storm season) *Trichocerca pusilla* and *Polyarthra dolichoptera* (interphase winter storm-dry season) and finally in the interphase dry-rainy season *Brachionus angularis*. A Canonical Correspondence Analysis (CCA) revealed that during the rainy-winter storm season and winter storm- dry season interphases, the temperature was the abiotic factor that determined the changes in the dynamics of the system, while during the dry-rainy season the availability of oxygen determined the changes observed. The differences determined here in the changes in abundance and species richness are evidence that support the fact that tropical aquatic systems are not homogeneous on any level, being that oscillations in limnological characteristics for however little they may be, can determine the zooplankton community structure of the aquatic systems found in this region.

Keywords: tropical, Cozumel, rotifers, cladocerans, cenote.

NUEVOS REGISTROS DE COPÉPODOS EN LA LAGUNA LA MANCHA, VERACRUZ, MÉXICO

**Mecalco-Hernández A.^{1,2}, Alvarez-Silva, C.³, Sanvicente-Añorve, L.E.⁴,
Flores-Coto, C.⁴, Castillo-Rivera, M.A.²**

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina C.P. 09340 Del. Iztapalapa, México. D.F. gelaatm@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Peces, Departamento de Biología Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina C.P. 09340 Del. Iztapalapa, México. D.F.

³Laboratorio de Zooplancton-Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina C.P. 09340 Del. Iztapalapa, México. D.F.

⁴Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510 Del. Coyoacán, México. D.F.

Los copépodos además de ser los componentes más diversos del zooplancton, participan en la transferencia de energía a los niveles tróficos superiores. Los copépodos de la Laguna La Mancha, han sido estudiados desde 1979 pero no fue hasta el año 2000, cuando se publicó el primer listado sobre este grupo, que consistió en 13 especies. Esta laguna es un sistema intermitente, lo cual ocasiona la modificación de las condiciones del sistema afectando la diversidad y distribución de las especies. Con el objeto de conocer el estado actual de estos organismos, se efectuaron mensualmente muestreos nictímeros (cada dos horas) durante un ciclo anual (Mayo 2012-Abril 2013). Como resultado, se identificaron 14 especies, ocho que ya habían sido reportados previamente para la laguna y seis son nuevos registros: *Caligus rapax*, *Labidocera scotti*, *Oithona nana*, *Oncaea venusta*, *Temora stylifera* y *Calanopia americana*, siendo este último un nuevo registro para aguas estuarinas del Golfo de México. La identificación de nuevas especies en el sistema refleja que la dinámica de apertura/cierre de la barra, permite el intercambio de masas de agua con diferentes características y la consecuente presencia o ausencia de especies nerítico-costeras o la intrusión de especies oceánicas, así como la presencia de depredadores que regulan la variación estacional de estos pequeños crustáceos. Asimismo la colecta de muestras durante un ciclo nictímero aumenta el esfuerzo de muestreo, lo cual puede contribuir a la captura de un mayor número de especies y ampliar el conocimiento de la diversidad del sistema.

Palabras clave: calanoidea, ciclopoidea, parásito, ciclos de 24 h

NEW RECORDS OF COPEPODS IN LA MANCHA LAGOON, VERACRUZ, MEXICO

Copepods are the most diverse components of zooplankton and play an important role in aquatic food webs, through energy transfer to higher trophic levels. The copepods have been studied in the La Mancha lagoon since 1979, but it was until 2000, when it was published the first taxonomic list on this group, which consisted of 13 species. This lagoon is an intermittent system, and this causes the modification of system conditions, affecting the diversity and distribution of species. In order to know the current status of these organisms, every month, diel samples were taken (every two hours for a total of 12 by month) during an annual cycle (May 2012-April 2013). As a result, 14 species were identified, of which eight were previously recorded in the lagoon, and six are new records: *Caligus rapax*, *Labidocera scotti*, *Oithona nana*, *Oncaea venusta*, *Temora stylifera* and *Calanopia americana*, this last one is new record for estuarine waters of the Gulf of Mexico. The identification of new species in the system reflects the dynamic of opening / closing of inlet, which allows the exchange of waters with different characteristics and in consequence the presence / absence of neritic-coastal species or the immigration of oceanic species, as well as the presence of predators that regulate the seasonal variation of these small crustaceans. Also, diel collections and the increase in the sampling effort, may contribute to the capture of a greater number of species and this allow a better knowledge of the copepods diversity in the system.

Keywords: calanoida, cyclopoida, parasite, 24 h cycles

PRIMER REGISTRO DE *Chrysaora hysoscella* (Linnaeus, 1767) EN UN ESTUARIO DEL GOLFO DE MÉXICO

Mecalco-Hernández A.^{1,2}, Alvarez-Silva, C.³, Sanvicente-Añorve, L.E.⁴, Flores-Coto, C.⁴, Castillo-Rivera, M.A.²

¹Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina C.P. 09340 Del. Iztapalapa, México. D.F. gelaatm@yahoo.com.mx

²Laboratorio de Peces, Departamento de Biología Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina C.P. 09340 Del. Iztapalapa, México. D.F.

³Laboratorio de Zooplancton-Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina C.P. 09340 Del. Iztapalapa, México. D.F.

⁴Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510 Del. Coyoacán, México. D.F.

Las medusas juegan un papel importante en las cadenas alimenticias marinas, ya que actúan como presa y depredador de varios grupos de animales. *Chrysaora* es el género con más riqueza de especies y aunque son comunes en todos los océanos, algunas especies han sido mal descritas y no se han hecho estudios comparativos para evaluar su status taxonómico. Por ejemplo, algunas especies son tan variadas en sus patrones de coloración que en el pasado han sido descritas como especies diferentes. El presente trabajo corresponde al primer registro de *Chrysaora hysoscella* en las costas del Golfo de México. La especie fue identificada en muestras colectadas en la laguna La Mancha, durante el periodo de mayo de 2012 a junio del 2013. *Chrysaora hysocella* se caracteriza por presentar cuatro brazos orales, ocho ropalios, 32 lóbulos y 24 tentáculos. La dinámica de estas medusas en la laguna está influenciada por la apertura y cierre de la barra arenosa, que ocasiona cambios en la salinidad, lo cual afecta la presencia o ausencia de determinadas especies de acuerdo a las características ambientales dominante en el sistema.

Palabras clave: cnidaria, nuevo registro, nictímero, Veracruz.

FIRST RECORD OF *Chrysaora hysoscella* (Linnaeus, 1767) IN AN ESTUARY OF GULF OF MEXICO

Jellyfish play an important role in marine food chains because they act as prey and predator of several groups of animals. *Chrysaora* is the genus with major species richness and although they are common in all oceans, some species have been poorly described. Moreover it have not been made comparative studies to evaluate its taxonomic status. For example, some species are so varied in their patterns coloration, that in the past they have been described as different species. The present study represents the first record of *Chrysaora hysoscella* in the Gulf of Mexico. The species was identified in samples collected in the La Mancha lagoon, during the period from May 2012 to June 2013. *Chrysaora hysocella* is characterized by four oral arms, eight rhopalia, 32 marginal lappets and 24 tentacles. The dynamics of these jellyfish in the lagoon is influenced by the opening and closing of the sand bar and their corresponding changes in salinity, affecting the presence or absence of certain species, according to the dominant environmental characteristics in the system.

Keywords: cnidaria, new record, intermittent, diel, Veracruz.

CRECIMIENTO DE *Artemia* sp. (ANOSTRACA: ARTEMIIDAE) BAJO DIFERENTES REGÍMENES ALIMENTICIOS INERTES: LEVADURA Y AVENA

**García-Juárez, A., Velásquez-Mejía, G.L., Fabián-Hernández, N.,
Gonzaga-Mendoza, D.O.**

Programa de Biología Marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Cd. Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca. C.P. 70902. alondragj27@hotmail.com.

La artemia es un organismo que habita en lagunas y lagos hipersalinas, se alimenta principalmente de microalgas abundantes en su medio; por el tamaño que tiene el organismo, la artemia es muy útil en la acuicultura al ser utilizada como alimento para peces, moluscos, entre otros. La dieta de este organismo en su medio natural se compone principalmente de *Dunaliella* sp. La producción de estos organismos con microalgas requiere un elevado costo y esfuerzo, por lo cual, se buscan alternativas para la producción del organismo con un menor costo y esfuerzo. El objetivo de este trabajo es comprobar la efectividad de la avena y levadura en el crecimiento de *Artemia* sp. Se probaron dos dietas (avena y levadura) más el control (*Dunaliella* sp., vivo e inerte) para la producción de *Artemia* sp. bajo condiciones de laboratorio, a 23°C, salinidad de 34 ppm, pH de 7.8 y aireación por burbujeo constante, los tratamientos iluminados unidireccional y lateralmente con lámparas de 39 W. El experimento constó de dos etapas; en la primera etapa todas las dietas fueron inertes incluyendo *Dunaliella* sp. que se proporcionó como pasta seca; sin embargo, el tamaño de partículas de dos de las dietas (*Dunaliella* sp. y avena) no fueron adecuados para ser ingeridas por los organismos. En la segunda etapa se corrigieron los errores (tamaño de partícula), se incrementó la aireación por burbujeo y la dieta control se proporcionó viva. El alimento se suministró en dos tiempos (mañana y tarde), con el ciclo circadiano para acelerar el crecimiento. En ambas etapas, la dieta se le suministró a los dos días de su eclosión y el experimento tuvo una duración de 10 días. Diariamente se tomó una alícuota por triplicado, fijando los organismos en alcohol al 70%. En la primera fase, los organismos alimentados con avena presentaron las tallas finales más grandes ($135 \pm 15 \mu\text{m}$) y una población reducida (pérdida de hasta 85% de la población inicial), debido posiblemente a la poca disponibilidad de alimento al formarse un aspecto coloidal con poca mezcla en el medio, ocasionando que los organismos quedaran inmersos en ella; mientras que los alimentados con levadura presentaron tallas ligeramente menor y una población sin pérdidas significativas ($130 \pm 10 \mu\text{m}$), por otra parte en el control se presentaron tallas menores ($122.5 \pm 20 \mu\text{m}$) y una mayor población. De la segunda fase, los datos de la población indican que en el caso de los organismos alimentados con avena se obtuvo una población final de $1,600 \text{ org L}^{-1}$ y para el caso de los alimentados con levadura y *Dunaliella* sp. la población final fue de $2,300 \text{ org L}^{-1}$; cabe mencionar que la población inicial de organismos fue de $4,000 \text{ org L}^{-1}$ por tratamiento. Se están analizando los datos para obtener las diferencias entre tratamientos con respecto a talla y población final, así como la descripción de los cambios morfológicos a lo largo del cultivo, aunque aparentemente la avena no resultó viable. Se agradece a la M. en C. Alejandra Torres Ariño por el asesoramiento brindado, al Dr. José Ángel Ronsón Paulín por sus sugerencias, al apoyo técnico de Ana E. Meléndez Patiño, a la M. en C. Melody McNeill por la revisión, al Laboratorio de biotecnología de microalgas por el material brindado y al laboratorio de Acuicultura por proporcionar los nauplios de artemia.

Palabras clave: alimento vivo, *Artemia* sp., crecimiento, dieta, talla.

GROWTH OF *Artemia* sp. (ANOSTRACA: ARTEMIIDAE) UNDER DIFFERENT INERT FEEDING REGIMENS: YEAST AND OATMEAL

Brine shrimp is an organism that inhabits hyper saline lagoons and lakes. It feeds on abundant microalgae in its environment; due to the size of the organism, brine shrimp is very useful in aquaculture to be utilized as food for fish and mollusks, among others. This organism's diet in its natural environment is principally composed of *Dunaliella* sp. The production of these organisms with microalgae requires an elevated cost and effort; therefore, alternatives are looked for to produce the organism with less cost and effort. The objective of this project is to test the effectiveness of the oatmeal and yeast in the growth of *Artemia* sp. Two diets (oatmeal and yeast) were tested along with the control (living and inert *Dunaliella* sp.) for the production of *Artemia* sp. under laboratory conditions, at 73.4°F, 34 ppm salinity, 7.8 pH and constant bubble aeration, with unidirectional and laterally illuminated treatments with 39 W lamps. The experiment consisted of two stages; in the first stage all the diets were inert including *Dunaliella* sp. which was provided as dry paste; however, the size of the particles of the two diets (*Dunaliella* sp. and oatmeal) was not adequate to be ingested by the organisms. In the second stage the errors were corrected (of the particle size). The bubble aeration was increased and the control diet was provided alive. The food was supplied at two times (morning and afternoon), with the circadian cycle to accelerate the growth. In both stages, the diet was supplied two days after the organisms hatched and the experiment lasted ten days. An aliquot was taken daily by triplicate, setting the organisms in 70% alcohol. In the first phase, the organisms fed with oatmeal presented a larger final size ($135\pm 15\ \mu\text{m}$) and a reduced population (up to 85% loss of the initial population), possibly due to less availability of food that formed a colloidal aspect with little mixing in the environment, causing the organisms to remain immersed in the mix. The organisms fed with yeast presented slightly smaller sizes and a population without significant loss ($130\pm 10\ \mu\text{m}$). On the other hand, the control presented smaller sizes ($122.5\pm 20\ \mu\text{m}$) and a greater population. In the second phase, the population data indicate that in the case of the organisms fed with oatmeal, a final population of $1,600\ \text{org L}^{-1}$ was obtained, and in the case of the organisms fed with yeast and *Dunaliella* sp. the final population was $2,300\ \text{org L}^{-1}$. It is worth mentioning that the initial population of the organisms was $4,000\ \text{org L}^{-1}$ for each treatment. The data are being analyzed to obtain the differences between treatments with respect to size and final population, as well as the description of the morphological changes along the cultivation, although apparently the oatmeal was not viable. Thanks to M. en C. Alejandra Torres Ariño for the advice offered, to Dr. José Ángel Ronsón Paulín for his suggestions, to the technical support of Ana E. Meléndez Patiño, to M. en C. Melody McNeill for the revision, to the microalgae biotechnology laboratory for the materials offered and to the aquaculture laboratory for providing the brine shrimp nauplii.

Keywords: living food, *Artemia* sp., brine shrimp, growth, diet, size.

**REDESCRIPCIÓN DE LA REDIA Y SUS CERCARIAS CISTÓFORAS
(DIGENEA) ENDOPARASITAS DEL MOLUSCO *Firoloida desmaresti*
LESUEUR, 1817 (HETEROPODA: PTEROTRACHEIDAE) EN EL GOLFO DE
CALIFORNIA, MÉXICO**

Lozano-Cobo, H.¹, Gómez-Gutiérrez, J.¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina. Av. IPN s/n, Col. Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S. 23096. México. E-mail: hlozanoc21@gmail.com

Debido a que los heterópodos son voraces carnívoros zooplanctófagos, estos son vulnerables a infecciones de endoparásitos tróficamente transmitidos. Durante un crucero oceanográfico en a bordo del B/O El Puma (UNAM) realizado en la parte central del Golfo de California durante febrero 2014 se recolectó vivo un molusco holoplanctónico *Firoloida desmaresti* Lesueur, 1817 (Heteropoda: Pterotracheidae) de 12 mm de longitud infectado con seis redias de tremátodos digéneos (220 µm de longitud) que se movían libremente en el hemocele del heterópodo. Cada redia contenía cientos de cercarias cistóforas inmaduras. Se realizaron las primeras observaciones del hospedero y los parásitos en vivo con un estereoscópio y cámara digital a bordo del buque para realizar la redescrípción de los estadios larvales redia y cercaria. Las muestras de zooplancton fueron obtenidas durante la noche con una red de 1 m de diámetro (333 µm luz de malla, copo cerrado de 21 cm de diámetro y 75 cm de largo) arrastrada a la deriva. Se fotografiaron y video filmaron las redias y cercarías registrando su comportamiento dentro del hospedero y registrando la expulsión de cientos de cercarias cistóforas inmaduras en distintas etapas de desarrollo en el hemocele del molusco. Una cercaria fue extraída del hospedero para filmar la expulsión de las cercarías por el poro excretor de la redia. Posteriormente las redias y el molusco hospedero fueron preservados en etanol al 96%. Una segunda redia fue observada después de ser preservada, teñida con la técnica de Tricrómica de Gomori y aclarada en aceite de clavo para observar las estructuras internas. A pesar de que *F. desmaresti* tiene distribución circumtropical en el Atlántico, Mar Mediterráneo e Indo Pacífico (≈40°N-40°S), actualmente solo existe un registro previo de infección de redia y cercarias de digéneos helmintos en *F. desmaresti* (2 especímenes infectados de 316 analizados con intensidad de 16 y 10 redias) en el Golfo Carpentaria (norte de Australia). El presente hallazgo representa la segunda observación de tremátodos digéneos parasitando a *F. desmaresti* en el mundo y su registro en el Golfo de California representa una considerable extensión de distribución norteña de este tipo de parásitos trematodos.

Palabras clave: Redia, cercaria cistófora, endoparásitos, *Firoloida desmaresti*, Golfo de California.

REDESCRIPTION OF THE REDIA AND CERCARIAE CYSTOPHOUS (DIGENEA) ENDOPARASITIC OF SHELLFISH *Firoloida desmaresti* LESUEUR, 1817 (HETEROPODA: PTEROTRACHEIDAE) IN THE GULF OF CALIFORNIA, MEXICO

Because heteropods are voracious carnivores (preying zooplankton), they are vulnerable to trophically transmitted endoparasitic infections. During an oceanographic cruise, carried out on board the R/V El Puma (UNAM) in the central Gulf of California during February 2014, was collected alive an holoplanktonic mollusk *Firoloida desmaresti* Lesueur, 1817 (Heteropoda: Pterotracheidae) 12 mm length infected with six redias of the trematode digenean (220 μm length) that moved freely in the heteropod haemocoel. Each redia contained hundreds of immature cercariae cystophorous. These are the first observations of the host and parasite alive recording with a stereoscope and digital camera on board the ship in order to do the re-description of the larval stages redia and cercaria. Zooplankton samples were collected during the night with a zooplankton net (1 m in diameter, 333 μm mesh net, closed conical 21 cm diameter and 75 cm long) towed while ship was drifting. The behavior within the host and the expulsion of hundreds of immature cercariae cystophorous at different stages of development in the haemocoel mollusk were photographed and video record. A second redia was observed after and preservation to stained with Gomori Trichrome technique and cleared in clove oil for observing internal structures. Although *F. desmaresti* has a tropical distribution in the Atlantic, Mediterranean Sea, and Indo Pacific ($\approx 40^{\circ}\text{N}$ - 40°S), there is currently only one previous record redia and cercaria infection of helminth digenean in *F. desmaresti* (2 infected of 316 specimens analyzed with intensity of 16 and 10 redias) in the Gulf Carpentaria (northern of Australia). Thus this represents the second observation of trematode digenean parasitizing *F. desmaresti* in the world and their presence in the Gulf of California represents a considerable northerly extension of this type of trematode parasites.

Keywords: Redia, cercariae cystophorous, endoparasites, *Firoloida desmaresti*, Golfo de California.

COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA COMUNIDAD DE MEDUSAS (CNIDARIA, HYDROZOA) EN LA BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT-JALISCO, MÉXICO EN MARZO DE 2005

Zedillo-Avelleyra S.A.^{1*}, Fernández-Álamo M.A.¹

¹Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N
Delegación Coyoacán, Ciudad Universitaria, México D.F., C.P. 04510

*tippysandy@gmail.com

Las medusas constituyen la fase libre planctónica del ciclo de vida de los cnidarios con alternancia de generaciones y además son un componente con gran importancia ecológica en la comunidad zooplanctónica, ya que son carnívoros voraces, se alimentan de gran variedad de invertebrados en la columna de agua e incluso larvas de peces, con las cuales también compiten por alimento. Este grupo forma uno de los enlaces tróficos entre el zooplancton y los vertebrados (peces, reptiles, aves y mamíferos) que se alimentan de ellas. El estudio de las medusas en mares mexicanos en general es escaso al igual que en Bahía de Banderas (Pacífico mexicano), no obstante en dicha área se cuenta con al menos cuatro estudios al respecto, en los cuales se han muestreado las mismas estaciones. Los objetivos de este trabajo son analizar la comunidad de medusas en el mes de marzo de 2005 y retomar los estudios previos para determinar los principales factores que afectan dicha comunidad en tiempo y espacio. Para ello se identificaron y contabilizaron las medusas de las 18 estaciones muestreadas en el área de Bahía de Banderas y las aguas adyacentes. Se estandarizaron las abundancias a ind/1000 m³, se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de dominancia de Simpson (D') y de equitatividad de Pielou (J'). Se identificaron 22 especies, *Obelia* sp. (221.48 ind/1000m³), *Aglaura hemistoma* (182.79 ind/1000m³) y *Amphinema dinema* (88.06 ind/1000m³) fueron las que presentaron mayores densidades, mientras que las más frecuentes fueron *A. hemistoma* (44.4%) y *Obelia* sp. (44.4%). Los resultados del índice de Shannon-Wiener para la comunidad fue H'= 0.752, el de Simpson D'= 0.59 y J'= 0.712. Retomando los resultados de cinco campañas anteriores (BB0301, BB0303, BB0307, BB0310 y BB0410) se realizaron pruebas de correlación para determinar si existe una relación significativa entre las variaciones de la temperatura y la profundidad con la riqueza y la densidad de las medusas, los resultados no mostraron ninguna relación significativa con la temperatura solo con la profundidad, para la cual se obtuvo una riqueza promedio significativamente mayor en las estaciones someras (0-200 m) que en las oceánicas (200 m-), lo cual podría estar asociado a las condiciones que brindan al océano las desembocaduras de ríos y la presencia de islas e islotes. Por medio de una prueba de ANOVA se encontró que no existen diferencias significativas entre los muestreos analizados en cuanto a las densidades promedio por especie.

Palabras clave: medusas, hidrozooos, composición de especies, Bahía de Banderas.

COMPOSITION, ABUNDANCE AND DISTRIBUTION OF THE MEDUSAE (CNIDARIA, HYDROZOA) COMMUNITY IN BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT-JALISCO, MÉXICO IN MARCH 2005

Medusae are the free planktonic phase of the cnidarian lifecycle with alternation of generations, they also are a component ecologically important in the zooplanktonic community, since they are voracious carnivorous. Medusae feed on a great variety of invertebrates in the water column even fish larvae, which are their feeding competitors as well. This group constitutes one of the trophic links between zooplankton and vertebrates (fish, reptiles, birds and mammals) that feed on them. Medusae research in Mexican waters is scarce and so it is in Bahía de Banderas (Mexican Pacific), however this area counts with four previous surveys performed in the same sampling stations. The aim of this work is to analyze the medusae community in March 2005 and resume previous studies to determine the main factors that impact this community in space and time. We identified and counted the medusae of the 18 sampling stations taken in Bahía de Banderas and adjacent waters. The abundance was standardized to ind/1000 m³ and we calculated Shannon-Wiener diversity index (H'), Simpson dominance index (D') and Pielou equitability index (J'). 22 species were identified, *Obelia* sp. (221.48 ind/1000m³), *Aglaura hemistoma* (182.79 ind/1000m³) y *Amphinema dinema* (88.06 ind/1000m³) presented the highest densities, while the most frequent were *A. hemistoma* (44.4%) and *Obelia* sp. (44.4%). The Shannon-Wiener index result was H' = 0.752, Simpson index D' = 0.59 and J' = 0.712. Retaking the results for five previous campaigns (BB0301, BB0303, BB0307, BB0310 and BB0410) we performed correlation tests to determine if there is a significant relationship between the changes in temperature and depth with the species richness and density, the results showed no significant relationship for temperature only for depth, in which species richness was significantly higher for the shallow sites (0-200 m) than the deeper stations (200 m-). This could be caused by the different conditions that are given by the river mouths and the presence of islands and islets. By means of an ANOVA test we found no significant differences among media densities on all the analyzed samples.

Keywords: medusae, hydrozoan, species composition, Bahía de Banderas

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA, MORFOLOGÍA Y DESARROLLO EMBRIONARIO Y DE LARVAS TEMPRANAS DE LOS EUFÁUSIDOS (*Euphausia lamelligera* Y *Euphausia distinguenda*) ENDÉMICOS DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL

Ambriz-Arreola, I.¹, J. Gómez-Gutiérrez¹, C. Franco-Gordo², E.R. Kozak²

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Ave. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apto. Postal 592 La Paz, Baja California Sur, CP 23096, México. rayamaris@gmail.com, ²Centro de Ecología Costera, Universidad de Guadalajara, Gómez Farías 82, San Patricio Melaque, Jalisco 48980, México.

El esfuerzo reproductivo y la morfología de los huevos y larvas de los eufáusidos tropicales con desove externo son en gran parte desconocidos a nivel mundial. Esta investigación proporciona los primeros datos sobre la biología reproductiva, morfología, biometría y tasas de desarrollo embrionario y de las primeras fases larvales (nauplio a metanauplio) y éxito de eclosión de dos especies (*Euphausia lamelligera* <11 mm y *Euphausia distinguenda* <14.5 mm de longitud total, siendo las especies más pequeñas del género) endémicas del Pacífico Oriental Tropical. Los embriones se obtuvieron a partir de hembras grávidas recolectadas quincenalmente (julio 2011 a junio 2012) en la estación de monitoreo “Bahía de Navidad” (104°10'42"O; 19°43'39"N) Jalisco e incubadas bajo condiciones de laboratorio. Ambas especies tuvieron tamaños de puesta promedio similares [*E. lamelligera* 34 (4-95 rango) y *E. distinguenda* 36 (14-72 rango) huevos hembra⁻¹]. La especie oceánica-nerítica *E. distinguenda* desovó huevos significativamente más grandes (diámetro promedio de corion 0.700, embrión 0.329 y espacio perivitelino 0.185 mm) que la especie nerítica *E. lamelligera* (corion 0.405, embrión 0.291 y espacio perivitelino 0.057 mm). Ambas especies tuvieron consistentemente una alta tasa de eclosión (>66%) y los tiempos de desarrollo y eclosión más rápidos (9–14 h) registrados hasta ahora para cualquier especie del Orden Euphausiacea. *E. distinguenda* tuvo significativamente mayor tamaño corporal (largo y ancho) que *E. lamelligera* en cada uno de los estadios de desarrollo larvario. En este trabajo se observó por primera vez el estadio pseudometanauplio en ambas especies con desove externo, (previamente considerado exclusivo para especies con desove en saco ovígero). Ambas especies desovaron durante todo el año y su tamaño de puesta tuvo una asociación positiva significativa con el tamaño de las hembras y la dinámica estacional de las surgencias costeras. Se concluyó que las tasas de producción de huevos (promedio 11-12, rango 1-32 huevos hembra⁻¹ d⁻¹) y esfuerzo reproductivo (promedio 7-8%, rango 3-15% del peso de la hembra) de ambas especies de eufáusidos tropicales estuvieron entre el rango de variabilidad de la tasa reproductiva previamente reportada para especies de afinidad templada sugiriendo una relativamente alta tasa de producción de huevos que lo previamente supuesto.

Palabras clave: Eufáusidos, embriogénesis, nauplio, tiempos de desarrollo, biología reproductiva, Pacífico Oriental Tropical.

REPRODUCTIVE BIOLOGY, EMBRYO AND EARLY LARVAL MORPHOLOGY AND DEVELOPMENT RATES OF KRILL (*EUPHAUSIA LAMELLIGERA* AND *EUPHAUSIA DISTINGUENDA*) ENDEMIC OF THE EASTERN TROPICAL PACIFIC

Reproductive effort and morphology of early life phases of tropical broadcast spawning krill are largely unknown worldwide. This investigation provides the first data on the reproductive biology, embryo and nauplius-to-metanauplius morphology, biometry, development, and hatching success rates of two of the smallest krill species known (*Euphausia lamelligera* <11 mm and *Euphausia distinguenda* <14.5 mm total length), endemic of the Eastern Tropical Pacific. Embryos were obtained from gravid females collected in a monitoring station (104°10'42"W; 19°43'39"N) bi-weekly (July 2011–June 2012) and incubated under laboratory conditions. Both species had similar mean and range brood sizes (*E. lamelligera* 34 and 4–95 and *E. distinguenda* 36 and 14–72 eggs fem⁻¹). *E. distinguenda* spawned larger eggs [mean chorion 0.700, embryo 0.329 diameters, and perivitelline space (PVS) 0.185 mm] than *E. lamelligera* (chorion 0.405, embryo 0.291, and PVS 0.057 mm). Both species had high hatching success (>66%) with the fastest hatching times (9–14 h) known for any species of the Order Euphausiacea. *E. distinguenda* had significantly larger than *E. lamelligera* at each early larval stage. The pseudometanauplius stage was observed for both broadcast spawning species, previously thought to be exclusive of sac-spawning species. Our results support the hypothesis that both species exhibit a continuous reproductive strategy associated with female body size and seasonal coastal upwelling dynamics. We conclude that egg production rates (mean 11–12, range 1–32 eggs female⁻¹ d⁻¹) and reproductive effort (mean 7–8%, range 3–15% of the female weight) of both krill tropical species were within the low range of reproductive rate variability known for temperate krill species suggesting a relatively higher egg production rates that previously though.

Keywords: Euphausiids, embryogenesis, nauplius, development times, reproductive biology, Eastern Tropical Pacific.

***Scomber japonicus*; DISTRIBUCIÓN DE ESTADIOS TEMPRANOS DE DESARROLLO Y TALLAS, COMO INDICADORES DE LA CALIDAD DE HABITAT**

Anaya-Godínez, E., Funes-Rodríguez, R., Hinojosa-Medina, A., Gonzales-Acosta, A. F., Ortiz-Galindo, J. L., Gonzales-Rodríguez, E.

Departamento de Plancton y Ecología Marina, CICIMAR-Instituto Politécnico Nacional. Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, C. P. 23096. La Paz, Baja California Sur, México.

El período larval de muchas especies de peces se caracteriza por una alta mortalidad y es considerado un "periodo crítico". Las tallas son una variable importante para entender cambios en el desarrollo y la identificación de un entorno adecuado. Las larvas de macarela del Pacífico (*Scomber japonicus*) presentan un lento crecimiento durante las primeras etapas de desarrollo (6-8 mm), posteriormente la velocidad del crecimiento aumenta, pero depende de la temperatura y del alimento, por lo que pudiera existir una gran variabilidad de tallas en función de un hábitat apropiado. El objetivo de este trabajo es identificar las zonas de desove y comparar la distribución de tallas y estadios larvales para definir las características propicias para el desarrollo en función de la variabilidad ambiental. Se presentan los resultados de cuatro cruceros realizados en la costa occidental de la Península de Baja California (IMECOCAL). Los resultados preliminares indican que la zona costera alberga la mayor variabilidad de tallas y en la parte oceánica se distribuyen solo tallas pequeñas. Durante la flexión, las larvas experimentan un crecimiento alométrico (altura vs longitud estándar) y es isométrico en larvas en preflexión y en la postflexión.

Palabras clave: *Scomber japonicus*, desarrollo larval, requerimientos de hábitat, distribución de tallas

***Scomber japonicus*, DISTRIBUTION OF THE EARLY DEVELOPMENT STAGES AND SIZES, AS INDICATORS OF HABITAT QUALITY**

The larval period of many fish species is characterized by high mortality and is considered a "critical period". The larval sizes are important for understanding changes in the development and identification of a suitable environment. Pacific mackerel (*Scomber japonicus*) larvae grow slowly during the early stages (6-8 mm), but posteriorly the growth speed depends of the temperature and food, so it a wide sizes interval occurs in coincidence of a suitable habitat for development. The objective of this study is determined the spawning areas and compare the size distribution and larval stages, to identify the better larval development conditions in relation to environmental variability. Four surveys were analyzed off the west coast of Baja California Peninsula (IMECOCAL). Preliminary results indicate that in the coastal zone occur different sizes, while in the oceanic zone only small sizes are distributed. During flexion stage, fish larvae exhibit allometric growth (height vs standard length) and are isometric in the preflexión and postflexion stages.

Keywords: *Scomber japonicus*, habitat requirements, larval development, sizes distribution.

ESTADO ACTUAL DE LA RIQUEZA DE LARVAS DE PECES EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Avendaño-Ibarra, R., De Silva-Dávila R., Aceves-Medina, G.

Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, B.C.S. México. C.P. 23096. Becarios COFAA y EDI. ravendan@ipn.mx

La riqueza de larvas de peces en el Golfo de California se ha incrementado notablemente desde el inicio de los estudios ictioplanctónicos en esta región (cruceos CalCOFI de 1956 y 1957) hasta la fecha. El principal factor que ha contribuido a la incorporación de especies a los listados sistemáticos de larvas de peces está directamente relacionado al mayor esfuerzo de colecta tanto en la escala temporal como en la espacial. En este estudio, se identificó la riqueza de larvas de peces a partir del análisis de 315 muestras de zooplancton colectadas con arrastres oblicuos de redes Bongo en 10 cruceos oceanográficos que cubrieron desde la zona norte del Golfo de California hasta Bahía de Banderas, Jalisco durante 2003 a 2007. Se identificaron un total de 28,066 especímenes pertenecientes a 378 taxones. De estos, dos se identificaron a nivel de orden, 77 a nivel de familia, dos a subfamilia, 99 a género y 198 a nivel de especie. El listado sistemático actualizado de larvas de peces del Golfo de California que se presenta aquí, es el resultado de la compilación de la riqueza de larvas de peces registrada en 14 publicaciones (1974 a 2012) más los resultados del presente estudio. El listado incluye un total de 579 taxones pertenecientes a 119 familias, 256 géneros y 423 especies de las cuales, 296 representan taxones no identificados previamente. Lo anterior representa un incremento del 25.7% de especies al listado anterior de larvas de peces en el Golfo de California.

Palabras clave: Larvas de peces, Riqueza, Clupeidae, Engraulidae, Golfo de California.

UPDATED STATE OF THE SPECIES RICHNESS OF FISH LARVAE IN THE GULF OF CALIFORNIA

An increasing trend in the fish larvae species richness in the Gulf of California has been observed since the beginning of the ichthyoplanktonic studies in this region (CalCOFI cruises of 1956 and 1957). The main factor contributing to the incorporation of species to the systematic lists of fish larvae is directly related to a larger collection effort in the temporal and spatial scales. In this study fish larvae species richness, was identified from 315 zooplankton samples collected with oblique bongo net tows in 10 oceanographic cruises covering from the north zone of the Gulf of California to Banderas Bay, Jalisco, during 2003 to 2007. A total of 28,066 specimens were included in 378 taxa registered in two orders, 77 families, two subfamilies, 99 genera, and 198 species. The updated systematic list of fish larvae of the Gulf of California presented here is the compilation of data obtained from 14 publications (1974 to 2012) plus the results of the present study. The updated systematic list includes 579 taxa registered in 119 families, 256 genera, and 423 species from which 296 represent taxa not previously identified. This list shows an increment of 25.7% of species to the previous list of fish larvae of the Gulf of California.

Keywords: Fish larvae, Species richness, Clupeidae, Engraulidae, Gulf of California.

DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE PARALARVAS DE CEFALÓPODOS EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO

Pelayo-Martínez, G.C.¹, De Silva-Dávila, R.², Franco-Gordo, M.C.¹,
Olivos-Ortiz, A.³

¹Departamento de Estudios Para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara. San Patricio-Melaque, Jalisco. gloria.pelayom@gmail.com

²Instituto Politécnico Nacional. CICIMAR-IPN, Depto. de Plancton y Ecología Marina. La Paz, Baja California Sur. Becaria COFAA y EDI.

³Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas. Universidad de Colima. Manzanillo, Colima.

Se analizó la distribución y abundancia de las paralarvas de cefalópodos (PL) de tres cruceros oceanográficos realizados en el Pacífico Central Mexicano (PCM) durante enero, junio y octubre de 2010. Se recolectaron 57 muestras de zooplancton en 19 estaciones mediante arrastres oblicuos con una estructura bongo estándar de 505 μm . En cada estación se hicieron lances de CTD para obtener perfiles de temperatura y salinidad. Se registraron 206, 139 y 161 PL/1000m³ en enero, junio y diciembre, respectivamente y se identificaron 21 taxones correspondientes a 8 familias, 10 géneros y 13 especies. Las especies más abundantes fueron *Argonauta* cf. *böttgeri* (17%) que dominó la región costera al sur del área de estudio, *Abraliopsis* sp. 1 (13%) y *Onychoteuthis* sp. 1 (10%). *A. böttgeri* y *Abraliopsis* sp. 1 dominaron la zona oceánica y la norte en junio y octubre, respectivamente. *Onychoteuthis* sp.1 dominó la zona oceánica. No se encontraron diferencias significativas entre la abundancia total de PL y las especies más abundantes respecto a la distancia a la costa y entre cruceros. No se encontró influencia de la temperatura y salinidad a 30 m de profundidad sobre estos organismos ($\alpha=0.05$). El PCM presenta dos periodos ambientales bien definidos y diversos procesos oceanográficos de mesoescala que pueden ser los responsables de una comunidad de PL relativamente homogénea a lo largo del año. Se presentan los primeros registros de PL en el PCM.

Palabras clave: zooplancton, Pacífico central mexicano, distribución, cefalópodos

SPATIO-TEMPORAL DISTRIBUTION OF CEPHALOPOD PARALARVAE OF THE CENTRAL MEXICAN PACIFIC

We analyzed the distribution and abundance of cephalopod paralarvae (PL) from three oceanographic cruises in the central Mexican Pacific (CMP) in January, June and October 2010. Fifty-seven samples of zooplankton were collected at 19 stations with oblique tows of a standard bongo net of 505 μm . At each station, CTD casts were carried out to obtain profiles of temperature and salinity. The abundance of PL were: 206, 139 and 161 PL/1000m³ in January, June and December, respectively and 21 taxa corresponding to 8 families, 10 genera and 13 species were identified. The most abundant species were *Argonauta cf. böttgeri* (17%) which dominated the south-coastal region of the study area, *Abraliopsis* sp. 1 (13%) and *Onychoteuthis* sp. 1 (10%). *A. böttgeri* and *Abraliopsis* sp. 1 dominated the oceanic and northern zone in June and October, respectively. *Onychoteuthis* sp.1 dominated the oceanic zone. No significant differences between the total PL abundance and the most abundant species respect to distance to the coast and between cruises were found. No influence of temperature and salinity at 30 m depth were found upon PL abundance ($\alpha = 0.05$). The CMP showed two environmental periods and oceanographic mesoscale processes that may be responsible for a relatively homogeneous PL community throughout the year. This study is the first record of PL in the CMP.

Keywords: zooplankton, Mexican Pacific Ocean, distribution, cephalopods

PROYECTO DE TESIS: ÁREAS DE DESOVE Y DISPERSIÓN LARVAL DE TRES ESPECIES ENDÉMICAS DE LA FAMILIA SCIAENIDAE EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Garcés-Rodríguez, Y., Sánchez-Velasco, L., Díaz-Viloria, N.

Instituto Politécnico Nacional–Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (IPN-CICIMAR), Av. IPN s/n, La Paz, B.C.S. 23096, México. e-mail:garcesr84@gmail.com

Se evaluará la abundancia, distribución y dispersión de larvas de *Totoaba macdonaldi*, *Cynoscion othonopterus* y *Micropogonias megalops* en el Alto Golfo de California para conocer sus áreas y temporadas de desove. Las muestras fueron recolectadas durante cruceros oceanográficos realizados en primavera (2011) y verano (2008, 2010, 2012 y 2013). Las larvas fueron recolectadas mediante redes cónicas de cierre-apertura-cierre con boca de 60 cm de diámetro, manga de 250 cm de largo y apertura de malla de 505 µm. Las muestras se identificaron a nivel de familia y se pre-clasificaron en morfotipos larvarios de acuerdo a sus características morfológicas. En cada uno de los cruceros se identificarán las larvas correspondientes a las tres especies, utilizando la diagnosis y descripciones morfológicas realizadas recientemente mediante técnicas moleculares. Para cada una de las especies se graficarán mapas de distribución horizontal por estrato de muestreo con el programa Surfer, para representar los gradientes de sus abundancia dentro del Alto Golfo de California. Se evaluará la correlación entre la distribución de las larvas de Sciaenidae y los datos de variables ambientales de cada crucero mediante un Análisis Canónico de Correspondencia empleando el programa PC-ORD 6.0. Con este estudio se pretende generar información básica que pueda contribuir al conocimiento de la época, intensidad y áreas de desove, así como su posible dispersión hacia regiones adyacentes del Alto Golfo de California, información relevante para el manejo de las pesquerías de *C. othonopterus* y *M. megalops* y la protección de *T. macdonaldi* dentro de la reserva del Alto Golfo.

Palabras claves: distribución larval, época de desove, *Totoaba macdonaldi*, *Cynoscion othonopterus*, *Micropogonias megalops*.

THESIS PROJECT: SPAWNING GROUNDS AND LARVAL DISPERSAL OF THREE ENDEMIC SPECIES OF SCIAENIDAE FAMILY IN THE UPPER GULF OF CALIFORNIA

The abundance, distribution and dispersal of *Totoaba macdonaldi*, *Cynoscion othonopterus*, and *Micropogonias megalops* larvae will be evaluated in the Upper Gulf of California to infer their distribution areas and spawning season. The samples were collected from oceanographic cruises carried out in spring (2011) and summer (2008, 2010, 2012 and 2013). The larvae were collected with a close-open-close system and conical nets (60 cm mouth diameter, 250 cm net length, 505 μm mesh). The larvae were identified to family level and pre-classified in larval morphotypes in agreement to their morphologic characteristics. On each cruise the larvae of the three species will be identified using the diagnosis and morphological descriptions recently developed by molecular approach. On each species, horizontal distribution maps per stratum will be obtained with Surfer software to show the gradients of abundance within the Upper Gulf of California. Correlation between larvae distribution of Sciaenidae and environmental data will be tested in every cruise using Correspondence Canonical Analysis calculated with PC-ORD 6.0 software. The purpose of this study is to obtain basic information about season, intensity, and spawning grounds, as well as their possible dispersal to adjacent regions of the Upper Gulf of California, relevant information that could contribute to the fisheries management of *C. othonopterus* and *M. megalops* and protection of *T. macdonaldi* within the Upper Gulf reserve.

Keywords: larval distribution, spawning season, *Totoaba macdonaldi*, *Cynoscion othonopterus*, *Micropogonias megalops*.

ABUNDANCIA Y ESTRUCTURA TAXONÓMICA DEL ZOOPLANCTON EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO AMECA

Jiménez-Pérez Luis Clemente

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Av. Universidad de Guadalajara # 203 Delegación Ixtapa. Puerto Vallarta, Jalisco. C.P. 48280. Correo electrónico ljimenez@cuc.udg.mx.

Investigaciones recientes han mostrado que algunos taxa del zooplancton marino se concentran en los frentes de los ríos, y que esos frentes son utilizados como zonas de alimentación por varias especies de peces. Sin embargo, este efecto no se ha estudiado en las costas mexicanas. Para investigar los efectos del Río Ameca en la estructura y abundancia del zooplancton se realizaron dos muestreos el 27 de octubre de 2014 que incluyeron la pluma del río, el frente y las aguas marinas adyacentes (océano), en los cuales se recolectaron muestras por triplicado. Los muestreos se realizaron entre las 8 y 10 h, y entre las 10 y 12 h. Las muestras se recolectaron realizando arrastres verticales entre la cercanías del fondo y la superficie, con una red estándar de 30 cm de diámetro de boca y 335 μm de luz de malla. No se detectaron diferencias significativas entre la densidad del zooplancton de ambos muestreos. Tampoco se detectaron diferencias significativas entre las abundancias del zooplancton de la pluma, del frente y del océano. Sin embargo, los grupos taxonómicos se encontraron diferentes tendencias. Por ejemplo, en ambos muestreos los copépodos tendieron a ser más abundantes en la pluma, mientras que los cladóceros y larvas de equinodermos tendieron a ser más abundantes en las aguas del frente. Por su parte, pterópodos, quetognatos, sifonóforos y ostrácodos tendieron a ser más abundantes en las aguas oceánicas. Las medusas fueron más abundantes en el frente en el primer muestreo ($p= 0.007$), pero en el segundo muestreo tendieron a ser más abundantes en las aguas de la pluma del río. En general, la estructura taxonómica del zooplancton de la pluma diferente de la del océano ($p= 1.3\%$), pero no del frente.

Palabras clave: zooplancton, río Ameca, pluma, frente, océano.

ZOOPLANKTON ABUNDANCE AND TAXONOMIC STRUCTURE IN FRONT OF THE RIO AMECA DISCHARGE

Recent investigations have been show that several zooplankton taxa are more abundant in the fronts of the rivers and that these fronts are feeding habitats for several fish species. However, this effect has not been investigated in Mexican waters. In order to investigate the effects of the Rio Ameca on the zooplankton abundance and community structure, two samplings were carried out during October 27th, 2014. Each sampling was conducted in a block sampling design, whereby each triplicate sampling block consisted of samples taken consecutively at ocean, front, and river plume stations. Samples were collected doing vertical tows between the surface and near the bottom, using a 335 μm mesh size and 30 cm mouth diameter standard zooplankton net. There was a not difference between the zooplankton density recorded in the two samplings, neither between the plume, fronts and ocean zooplankton density. However, many taxa showed different tendencies. For example, copepods tended to be more abundant in the plume during both samplings, while cladocerans and echinoderm larvae tended to be more abundant in the fronts. On the other hand, pteropods, chaetognaths, siphonophores and ostracods tended to be more abundant in the oceanic waters. Medusae were more abundant in the front during the first sampling ($p= 0.007$), but in the second one tended to be more abundant in the plume. The taxonomic community structure detected in the plume was different form these recorded in the ocean ($p= 1.3\%$), but not from these recorded in the front.

Keywords: zooplankton, Ameca river plume, fronts, ocean.

PRIMER REGISTRO DE *Opechona* sp. (Linton, 1900) (TREMATODA: LEPOCREADIIDAE) PARASITANDO AL GASTRÓPODO PELÁGICO *Firoloida desmarestia* LESUEUR, 1817 (GASTROPODA: PTEROTRACHEOIDEA).

Saldierna-Martínez, R.J.^{1,3}, Morales-Ávila, J.R.^{1,4}, Moreno-Alcántara, M.^{1,4}, Gómez del Prado-Rosas, M.C.²

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Avenida IPN s/n, La Paz, B.C.S., C.P. 23096, México.

²Laboratorio de Parasitología, Departamento Académico de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Apdo. Postal 19-B, La Paz, B.C.S., 23080, México.

³Becario COFAA and ⁴Becario BEIFI.

E-mail: rsaldier@hotmail.com

Las comunidades del zooplancton incluyen diferentes niveles tróficos que pueden tener implicaciones relevantes en la transmisión de parásitos hacia niveles tróficos superiores de la cadena alimentaria. Sin embargo, las interacciones parasitarias en los niveles más bajos de la cadena alimenticia han sido poco estudiadas lo que dificulta la comprensión del proceso de reclutamiento e interacción ecológica entre la población de hospederos y sus parásitos. Aunque existen pocos registros de ocurrencia de parásitos helmintos en heterópodos de los géneros *Atlanta* (parasitados por nematodos), *Carinaria*, *Pterotrachea* y *Firoloida* (parasitados por trematodos en estadio de redia) su diversidad de parásitos aún es poco conocida. En este trabajo, se registra la ocurrencia de trematodos en etapa de redias y por primera vez se describen cercarias sin cola parasitando el gastrópodo pelágico *Firoloida desmarestia*. Las muestras se obtuvieron de un crucero IMECOCAL (Investigación Mexicana del Programa de la Corriente de California) llevado a cabo en marzo 2012, y en muestreos superficiales estándar de plancton en La Playa Sorpresa, Golfo de California, México, durante el invierno de 2012. Las redias de un trematodo no identificado ocurrieron en la capa muscular del hospedero (prevalencia de infección = 14% e intensidad = 9) obtenido del crucero IMECOCAL. Las cercarias sin cola identificadas como *Opechona* sp. (Familia Lepocreadiidae) parasitó a *F. desmarestia* con alta prevalencia de infección (33 %) e intensidad de 9 trematodos en Playa La Sorpresa. *Opechona* sp. ocurrió en diferentes microhábitats del mismo hospedero. a) cercarias, fijadas externamente al cuerpo, y b) en proceso de penetración del epitelio; c) metacercarias tempranas ocurrieron entre el epitelio y la capa muscular (sustancia gelatinosa), y d) en la capa muscular. Sugerimos que la infección por penetración activa de los hospederos de cuerpo blando como *F. desmarestia* representa una alternativa adecuada en el ciclo de vida de *Opechona* spp. Se comentan otras implicaciones ecológicas de los heterópodos como hospederos albergando diferentes etapas de trematodos digéneos en el medio pelágico y se propone un modelo conceptual.

Keywords: Metacercariae, *Opechona* sp., Heteropoda, *Firoloida desmarestia*, parasitismo.

FIRST RECORD OF *Opechona* sp. (LINTON, 1900) (TREMATODA: LEPOCREADIIDAE) PARASITIZING THE PELAGIC GASTROPOD *Firoloida desmarestia* LESUEUR, 1817 (GASTROPODA: PTEROTRACHEOIDEA)

Zooplankton communities include different trophic levels, which may have relevant implications for transmission of parasites up the food chain. However, parasitic interactions have been scarcely studied at lower levels of the food web, making the recruitment process and ecological interaction between host populations and their parasites difficult to understand. Although there are few reports of helminth parasites occurring in heteropods of the genera *Atlanta* (parasitized by nematodes), *Carinaria*, *Pterotrachea*, and *Firoloida* (parasitized by trematodes in rediae stage), its parasitic diversity is little known. In this work, we recorded occurrence of trematodes in rediae stage and for the first time we describe tailless cercariae parasitizing the pelagic gastropod *Firoloida desmarestia*. Samples were obtained from a cruise belonging to the Mexican Investigation of the California Current program (IMECOCAL) carried out on March 2012, and from standard planktonic superficial sampling at La Sorpresa Beach, Gulf of California, Mexico during winter 2012. The rediae of an unidentified trematode occurred in the muscle layer of the host (prevalence of infection = 14 % and intensity = 9) recovered from the IMECOCAL cruise. The tailless cercariae identified as *Opechona* sp. (Family Lepocreadiidae) parasitized *F. desmarestia* at La Sorpresa Beach with high prevalence of infection (33 %) and mean intensity of 9 trematodes. *Opechona* sp. occurred in different microhabitats of the same host. a) cercariae, externally attached on the body, and b) in penetration process of the epithelium; c) early metacercariae occurred in the gelatinous substance between the epithelium and the muscle layer, and d) in the muscle layer. We suggest that infection of soft-bodied hosts such as *F. desmarestia* by active penetration represents a suitable alternative in the life cycle for *Opechona* spp. Further ecological implications of heteropods as hosts harbouring different stages of digenean trematodes in the pelagic realm are commented and a conceptual model is proposed.

Keywords: Metacercariae, *Opechona* sp., Heteropoda, *Firoloida desmarestia*, parasitism.

EFECTO DE LA DENSIDAD ALGAL (*Peridinium quinquecorne* Y *Tetraselmis suecica*) EN EL CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL ROTÍFERO *Brachionus plicatilis*

Pérez-Morales, A.,^{1*} Aké-Castillo, J.A.,¹ Campos-Bautista, G.²

¹Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías (ICIMAP), Universidad Veracruzana, Calle Hidalgo No. 617, Col. Río Jamapa, C. P. 94290. Boca del Río, Veracruz, México *Correo: alfredperezmorales@gmail.com

²Acuario de Veracruz A. C., Blvd. Manuel Ávila Camacho s/n, Col. Flores Magón, C. P. 91900. Veracruz, Veracruz, México

Diversas especies de dinoflagelados marinos tienen la capacidad de formar florecimientos algales, por lo cual el estudio en México de estos dinoflagelados es de gran relevancia debido al impacto potencial al ambiente marino. El dinoflagelado *Peridinium quinquecorne* es cosmopolita y forma florecimientos en ambientes de aguas neríticas y estuarinas preferentemente en zonas poco profundas, con registro de florecimientos en diversas partes del mundo incluyendo costas mexicanas donde se ha documentado que dominan (~100 %) sobre otras especies de fitoplancton. En las costas de Veracruz se han presentado repetidamente florecimientos de *P. quinquecorne* sin provocar daño aparente al entorno, sin embargo las repercusiones ecológicas en el zooplancton son desconocidas. En este trabajo se evaluó el efecto de la densidad celular de *P. quinquecorne* y *Tetraselmis suecica* en el crecimiento poblacional del rotífero *Brachionus plicatilis*. El dinoflagelado *P. quinquecorne* fue recolectado de muestras tomadas en la zona conocida como Club de Yates del Puerto de Veracruz, donde recurrentemente se suscitan florecimientos. Se suministraron como alimento de *B. plicatilis* 5 densidades celulares (0.5, 1, 2, 4 y 8 x 10³ cél/ml) de *P. quinquecorne* y *T. suecica*. Sin importar la densidad celular ofrecida, se observó que el mejor crecimiento poblacional en *B. plicatilis* se presentó con *T. suecica* en comparación *P. quinquecorne*. Estos resultados mostraron también diferencias significativas entre la tasa de crecimiento poblacional del rotífero, dependiendo de la especie de fitoplancton y la densidad celular suministrada.

Palabras clave: *Brachionus plicatilis*, crecimiento poblacional, densidad algal, dinoflagelado, *Peridinium quinquecorne*.

**EFFECT OF ALGAL (*Peridinium quinquecorne* AND *Tetraselmis suecica*)
DENSITY ON THE POPULATION GROWTH OF THE ROTIFER *Brachionus
plicatilis***

Several marine dinoflagellates species form algal blooms, then studies in Mexico about these dinoflagellates is very important due to potential impact to marine environment. The dinoflagellate *Peridinium quinquecorne* is a cosmopolitan species that forms blooms in environments of neritic and estuarine waters, preferably in shallow zones, with records of blooms around the world including Mexican coasts, where has been documented that dominate (~100 %) over other phytoplankton species. On Veracruz coasts, *P. quinquecorne* blooms repeatedly without causing apparent damage to the environment, however ecological impacts on zooplankton are unknown. In this work was evaluated the effect of cell density of *P. quinquecorne* and *Tetraselmis suecica* on population growth of the rotifer *Brachionus plicatilis*. The dinoflagellate *P. quinquecorne* was collected of samples from Club de Yates at Veracruz Port, where continuously blooms occur. Phytoplankton species were offered as food to *B. plicatilis* at 5 cell densities (0.5, 1, 2, 4 and 8×10^3 cell/ml). Regardless cell density offered, the best population growth in *B. plicatilis* was observed with *T. suecica* compared with *P. quinquecorne*. These results also shown significant differences on the population growth rate of the rotifer, depending of phytoplankton species and cell density supplied.

Keywords: Algal density, *Brachionus plicatilis*, dinoflagellate. *Peridinium quinquecorne*, population growth.

FLUJO DE PELOTILLAS FECALES Y SU PAPEL EN EL TRANSPORTE DE COCOLITOS EN CUENCA ALFONSO, GOLFO DE CALIFORNIA

**Rochín B. H.¹, Romero-Ibarra, N.[†], Silverberg N.¹, Cortés M. Y.²,
Aguirre-Bahena F.¹**

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Ave. IPN, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México. E-mail: rochin_h11@hotmail.com

²Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México.

Se tiene conocimiento que las pelotillas fecales son un mecanismo eficiente en el transporte de cocolitos hacia el sedimento y por consiguiente, en la exportación de carbono orgánico e inorgánico particulado. En Cuenca Alfonso, ubicada en el suroeste del Golfo de California, se analizó el flujo de pelotillas fecales y su contenido en muestras colectadas por una trampa de sedimento (Technicapp modelo PPS-3), instalada a 300 metros de profundidad. Se estudiaron 36 muestras en series de tiempo colectadas entre febrero 2007 y febrero 2008 con una resolución de 6 a 15 días. Las pelotillas fueron separadas del resto de la nieve marina y cuantificadas por tamaños. Por otra parte, los cocolitos se identificaron utilizando un microscopio electrónico de barrido y un microscopio petrográfico. El flujo total de pelotillas varió considerablemente, además de que se observó un patrón estacional con flujos mínimos (1×10^3 pelotillas $m^{-2} d^{-1}$) en mayo-junio y máximos (64×10^3 pelotillas $m^{-2} d^{-1}$) en el mes de marzo. También se registró variación en la frecuencia de tamaños de las pelotillas fecales, siendo dominantes las pelotillas pequeñas, entre 0.04 y 0.12 mm de diámetro, seguidas por las medianas (0.13 a 0.32 mm) y por último las grandes (0.13 a 0.48 mm). Las principales especies de cocolitos identificados (en esta primera etapa del estudio) dentro de las pelotillas fecales son *Gephyrocapsa oceanica* y *Emiliana huxleyi*, las cuales se han documentado como dominantes tanto en columna de agua como en las muestras de trampa de sedimento en Cuenca Alfonso. Aún falta por realizar los conteos de los cocolitos dentro de las pelotillas. Sin embargo, esta es la primera información sobre el contenido de las pelotillas y su papel en la exportación de los cocolitóforos hacia el sedimento en la bahía.

Palabras clave: pelotillas fecales, cocolitóforos, serie de tiempo, trampa de sedimento.

FECAL PELLETS FLUXES AND ITS ROLE IN COCCOLITHS TRANSPORT IN ALFONSO BASIN, GULF OF CALIFORNIA

It is known that fecal pellets are an efficient mechanism to transport coccoliths at the sediment and therefore in the export of particulate organic and inorganic carbon. In Cuenca Alfonso, located in the southwestern Gulf of California Gulf of California, we have analyzed the fecal pellets fluxes and its content from samples collected with a sediment trap (Technicapp model PPS-3) installed at 300 m depth. We collected 36 samples obtained between February 2007 and February 2008 time series with a resolution of 6-15 days. The pellets were sorted out from the rest of marine snow and quantified per sizes. Moreover, coccoliths were identified using a scanning electron microscope and petrographic microscope. The total flux of pellets varied considerably, it showed a seasonal pattern with minimum fluxes (1×10^3 pellets $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in May-June and maximum fluxes (64×10^3 pellets $\text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) in March. Also it recorded variation in sizes of fecal pellets, being the smaller, between 0.04 and 0.12 mm of diameter the dominant, followed by medium size (0.13 a 0.32 mm) and the big ones (0.13 a 0.48 mm). The main species of coccoliths identified (in this first stage of the study) within the fecal pellets are *Emiliana huxleyi* and *Gephyrocapsa oceanica*, which have been documented as dominant both water column as sediment trap samples in Alfonso Basin. The counting of coccoliths in to the fecal pellets are not made it yet. However, this is the first information related on the content of the pellets and their role in the export of coccolithophores toward the sediment in the bay.

Keywords: fecal pellets, coccolithophore, time series, sediment trap.

ACTUALIZACIÓN AL LISTADO TAXONÓMICO DE LARVAS DE PECES DE BAHÍA VIZCAÍNO

Jiménez-Rosenberg, S. P .A., Saldierna-Martínez, R. J., Aceves-Medina, G.

Depto. de Plancton y Ecol. Marina, Centro Interdisciplinario del Ciencias del Mar - Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, CP 23096, SNI/SIP-EDI/COFAA; srosenbe@ipn.mx

Bahía Vizcaíno ha sido considerada como Área Marina Prioritaria y como un Centro de Actividad Biológica por el Gobierno Mexicano por su importancia en cuanto a su alta diversidad de especies marinas y su importancia para las pesquerías de la región. La nueva lista refleja el esfuerzo realizado durante 12 años de colectas oceanográficas (1997-2009), donde se observan fluctuaciones en su comunidad atribuidas a la variabilidad ambiental de tipo estacional e interanual como eventos El Niño, La Niña y la intrusión de la Masa de Agua Subártica. En 2007 se publica el primer listado de larvas de peces de esta región y de la zona oceánica adyacente, con base en las descripciones realizadas sobre organismos colectados entre 1997 y el 2000. En total se analizan muestras de 44 cruceros oceanográficos realizados como parte del programa multidisciplinario IMECOCAL, y se registran más de 200 taxa de peces representados por sus estadios tempranos. A partir del nuevo listado de larvas y del registro de sus presencias y abundancias fue posible caracterizar a la comunidad de larvas de peces de Bahía Vizcaíno en este periodo de 12 años.

Palabras clave: IMECOCAL; Bahía Vizcaíno; Larvas de peces; variación estacional; variación interanual

UPDATE TO THE FISH LARVAE OF BAHÍA VIZCAÍNO TAXONOMIC LIST

Bahia Vizcaino has been considered as a Priority Marine Area and a Biological Activity Center by the Mexican Government due its high marine biodiversity and relevance in the regional fisheries. This work reflects the result of 12 years of investigation on the fish larvae community, showing their variations attributed to the seasonal and inter-annual fluctuations like El Niño, La Niña and the Subarctic Water Mass Intrusion. The first fish larvae systematic list was published in 2007, based in the identifications made on fish larvae collected during 1997 and el 2000. Zooplankton samples of a total of 44 oceanographic cruises made by IMECOCAL between 1997 and 2009 are analyzed. More than 200 fish taxa represented by their early stages have been recorded, showing important fluctuation in their presence and larval abundance that had made possible to characterize their community in Bahía Vizcaino during this 12 year period.

Keywords: IMECOCAL; Bahía Vizcaíno; fish larvae; seasonal variation; inter-annual variation

LISTA SISTEMÁTICA DE LARVAS DE PECES DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Jiménez-Rosenberg, S. P. A., Sánchez-Velasco, L.

Depto. de Plancton y Ecol. Marina, Centro Interdisciplinario del Ciencias del Mar - Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, CP 23096, SNI/SIP-EDI/COFAA; srosenbe@ipn.mx

El Alto Golfo de California es una zona de alta productividad y diversidad faunística a pesar de las extremas condiciones ambientales de la zona. Con el objetivo de conocer las características de la comunidad de larvas de peces, se analizan los resultados de seis muestreos zooplanctónicos realizados mediante técnicas estándar, en cruceros oceanográficos realizados entre 2008 y 2013, dentro del marco del Programa multidisciplinario PANGAS. Cuatro de éstos representaron condiciones de verano, uno de otoño y uno de primavera. Se identificaron un total de 190 taxones de peces a partir de sus larvas; los cruceros de verano fueron los más diversos y los que presentaron mayor abundancia larval, mientras que los de otoño y primavera se comportaron de manera similar en cuanto a diversidad y abundancia, pero con componentes que representaron condiciones cálidas para el primero y templadas para el segundo. Las larvas de especies demersales fueron las más abundantes y diversas, seguidas de las de las especies pelágicas. Los mesopelágicos representaron el menor número en cuanto a diversidad y abundancia, siendo representados solo por cuatro especies. El alto componente demersal de la zona va de acuerdo a las condiciones costeras de la zona, donde las máximas profundidades alcanzan los 45 m. La mayoría de las especies pelágicas están representadas por pelágicos-costeros, con abundancias larvales que corroboran la información de que la zona es de preferencia para reproducción y crianza de estas especies.

Palabras clave: Alto Golfo de California; PANGAS; Larvas de peces.

SYSTEMATIC LIST OF FISH LARVAE FROM THE UPPER GULF OF CALIFORNIA

The Upper Gulf of California is a faunistic high diversity and highly productive area despite extreme environmental conditions. In order to know about the fish larvae community characteristics, the result of standard zooplanktonic hauls are analyzed. Oceanographic cruises were made between 2008 and 2013 as part of the multidisciplinary project PANGAS. Four of these cruises were carried out during summer, one during fall, and one during spring. Fish larvae of a total of 190 taxa were identified; summer cruises were the most diverse and abundant, while fall and spring cruises were more similar with lower diversity and larval abundances, although their larvae composition represented warm water taxa for the first one and temperate taxa for the second. Demersal fish larvae were the most abundant and diverse, followed by those of pelagic species. Mesopelagic fish larvae were less in number and abundance, represented only by four species. The high demersal component in the area is according with the coastal zone conditions, where depths reached about 45 m. Most of the pelagic fishes are represented by coastal-pelagic larvae, whit larval abundances that corroborate the Upper Gulf of California as a spawning and nursery area for these species.

Keywords: Upper Gulf of California; PANGAS; Fish larvae.

***Paranybelinia otobothrioides* DOLLFUS, 1966 (TRYPANORHYNCHA DIESING, 1863) DEL KRILL SUBTROPICAL *Nyctiphanes simplex* (HANSEN 1911)**

**Morales-Ávila, J.R.¹, Gómez-Gutiérrez, J.¹,
Hernandez-Saavedra, N.Y.², Palm, H.W.³**

¹ Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Plancton y Ecología Marina, Avenida IPN s/n, La Paz, B.C.S, 23096, Mexico.

² Laboratorio de Genética Molecular, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), La Paz, Baja California Sur, México.

³ University of Rostock, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Aquaculture and Sea-Ranching, Justus-von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock, Germany.

email: jrmoralesa@gmail.com

Se reportan metacéstodos de la especie monotípica *Paranybelinia otobothrioides* infectando el eufáusido (krill) nerítico subtropical *Nyctiphanes simplex* recolectados en el Golfo de California. Las larvas dentro del blastocisto típicamente se encuentran embebidas en el hepatopáncreas del krill. La estructura del blastocisto es único dentro de los cestodos trypanorhyncha. Este tiene 4 *pori* o aberturas grandes en forma de embudo (anterior (1x) y posterior (3x) final) que rodean completamente el escólex, probablemente relacionado con la migración del parásito sin fijación permanente al tejido huésped. Los análisis de la ultraestructura superficial mostraron microtriches unciniformes que cubren toda la superficie bothrial proximal y distal. Microtriches capilliformes sobre el pedúnculo del escólex y microtriches filiformes cortos a lo largo apéndice. Este patrón se asemeja a especies de la familia Tentaculariidae pero con microtriches unciniformes, con apariencia *acerosate* en los márgenes bothriales, cubriendo densamente toda la superficie bothrial distal. Las secuencias de los fragmentos de los genes *ssrDNA* y *lsrDNA* actualente están en proceso para inferir su filogenia dentro del grupo de los Trypanorhyncha. Sobre el margen botrial posterior se observaron endiduras tegumentales sin microtriches espiniformes. Esta especie tiene dos botrios no completamente divididos en cuatro, con armadura homeoacantha – homeomorfa, hendiduras tegumentales, ausencia de órgano prebulbar y la presencia de anillos musculares rodeando las vainas tentaculares, justifican su clasificación dentro de una propia familia Paranybeliniidae Dollfus, 1966 junto con *Pseudonybelinia odontacantha* Dollfus, 1966, cercanamente relacionada con la familia Tentaculariidae Poche, 1926. Esto requiere modificación de la diagnosis de la superfamilia dentro de la clasificación más reciente. Las altas tasas de infección en el krill como hospedero intermediario sugieren a un elasmobranquio pelágico que se alimenta de eufausidos o de otros depredadores del krill son el huésped final de *P. otobothrioides* en el Golfo de California.

Keywords: Life cycle, surface ultrastructure, Trypanorhyncha, *Paranybelinia obobothrioides*, *Nyctiphanes simplex*.

***Paranybelinia obobothrioides* DOLLFUS, 1966 (TRYPANORHYNCHA
DIESING, 1863) INFECTING THE SUBTROPICAL KRILL
Nyctiphanes simplex (HANSEN 1911)**

Metacestodes of the monotypic *Paranybelinia obobothrioides* were collected from the subtropical neritic euphausiid *Nyctiphanes simplex* from the Gulf of California, Mexico. The larvae within the blastocyst were found typically embedded into the krill's hepatopancreas. The structure of the blastocyst is unique within the trypanorhynchs, surrounding the entire scolex, having 4 large pori or openings with funnel-like shape at the anterior (1x) and posterior (3x) end, likely functioning as a free migrating parasite larva without permanent attachment to the host tissue. Analyses of the surface ultrastructure demonstrates unciniform microtriches covering the entire distal and proximal bothrial surface, capilliform microtriches on the scolex peduncle, and short filiform microtriches on the long appendix. This pattern resembles the Tentaculariidae but with unciniform microtriches, appearing acerosate at the bothrial margins, densely covering the entire distal bothrial surface. Sequence of the ssrDNA and lsrDNA are currently under analysis process to investigate its phylogenetic relationships among the Trypanorhynch group. Tegumental grooves are present on the posterior bothrial margin, lacking any spiniform microtriches. With two bothria not entirely separated into four, a homeoacanthous homeomorphous armature, tegumental grooves, the absence of prebulbar organs and the presence of muscular rings surrounding the tentacle sheaths, classification into an own family Paranybeliniidae Dollfus, 1966 together with *Pseudonybelinia odontacantha* Dollfus, 1966 is justified, closely related to the Tentaculariidae Poche, 1926. This requires emendation of the superfamily diagnosis in the most recent classification. High infection rates of the krill intermediate host suggest a pelagic euphausiid or they prey eventually are preyed by elasmobranch becoming the final host in the Gulf of California.

Keywords: Life cycle, surface ultrastructure, Trypanorhyncha, *Paranybelinia obobothrioides*, *Nyctiphanes simplex*.

PROYECTO DOCTORAL: EFECTO DE LA MAREA INTERNA EN LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL MICROZOOPLANCTON EN BAHÍA DE TODOS SANTOS (BC) Y EN LA PAZ (BCS)

Ibáñez-Tejero, L.¹, Ladah, L.B.², Sánchez-Velasco, L.¹

¹ Centro Interdisciplinar en Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096 - La Paz (B.C.S.). Correo electrónico: laura.ibanez.393@gmail.com

² Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Carretera Ensenada – Tijuana No. 3918 – Zona Playitas C.P. 22860 – Ensenada (B.C.)

El microzooplancton constituye una conexión directa entre el fitoplancton y organismos adultos del zooplancton, encontrándose su distribución y abundancia directamente relacionadas con los procesos físicos inherentes en el medio marino. En las aguas costeras, la distribución y el transporte de organismos del zooplancton, incluyendo el microzooplancton, está influenciado por efectos de alta frecuencia tales como las mareas internas y corrientes de marea. Los cambios en la abundancia del zooplancton en estas zonas costeras, podrían explicarse por procesos asociados a las ondas internas de marea, tales como la convergencia superficial (fase cálida asociada al valle) y la divergencia superficial (fase fría asociada a la cresta). Los antecedentes en este tipo de estudios han sido enfocados a pocas especies, tales como balanos y mejillones. El objetivo de este trabajo es conocer el efecto de la marea interna sobre la distribución vertical y abundancia del microzooplancton durante la evolución de la onda interna de marea en épocas de fuerte forzamiento de la marea interna (fuerte estratificación en verano). Se planteará como hipótesis que aquellas especies del microzooplancton que se encuentren en el estrato profundo (o superficial) de la columna de agua, incrementen su abundancia en relación a la fase fría (o fase cálida) de la onda interna de marea, causando un frente y resultando en una acumulación de organismos de fondo (o superficie). Para ello, las muestras de microzooplancton se obtuvieron mediante arrastres verticales con una red de plancton de 150 micras en tres estratos (superficial, intermedio y profundo), de manera independiente y con frecuencia de muestreo de cada hora. Las ondas internas de marea se detectarán mediante cambios rápidos y abruptos en temperatura asociados con inversiones de las corrientes. Se determinará si existe acumulación o no de organismos del microzooplancton en cada fase de la onda. Posteriormente, se explorará si los patrones generales son consistentes en dos bahías ubicadas en zonas biogeográficas diferentes, concretamente en Bahía Todos Santos (BC) y Bahía de La Paz (BCS) que poseen frecuencias diferentes de la marea interna (semidiurna vs. diurna).

Palabras clave: microzooplancton, marea interna, onda interna, frente y distribución vertical.

DOCTORAL PROJECT: INTERNAL TIDE EFFECTS ON THE DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF MICROZOOPLANKTON IN TODOS SANTOS BAY (BC) AND LA PAZ BAY (BCS)

Microzooplankton forms a direct connection between phytoplankton and adults zooplanktonic organisms, with their distribution and abundance directly related to the inherent physical processes in the marine environment. In coastal waters, distribution and transport of zooplankton organisms, including microzooplankton, may be influenced by high frequency events such as internal tides and tidal currents. Changes in the abundance of zooplankton in these coastal areas, could be explained by processes associated with internal tidal waves, such as surface convergences (warm phase associated to the trough of the wave) and divergences (cold phase associated with the crest of the wave). Most research in this field has focused on a few species, such as barnacle and mussels. The aim of this study is determinate the effect of the internal tide on the vertical distribution and abundance of microzooplankton during the evolution of internal tidal waves at times of strong forcing of internal tidal forcing (strong stratification in summer). It is hypothesized that those microzooplankton species which are in the deeper (or surface) layers of the water column, will increase their abundance relative to the cold phase (or warm phase) of the internal tidal wave, causing a front and resulting in an accumulation of deeper (or surface) organisms. For this study, microzooplankton samples were obtained by vertical hauls with a plankton net of 150 microns from three depth layers in the water column(surface, intermediate and deep), independently and with a sampling frequency of every hour. The internal tidal waves were detected by rapid and abrupt changes in temperature associated with flow reversals to determine if there is accumulation of microzooplankton organisms in each phase of the internal tidal wave. Eventually, we will explore whether the general pattern is consistent across two bays located in different biogeographic areas, specifically in Todos Santos Bay (BC) and La Paz Bay (BCS), which have different internal tidal frequencies (semidiurnal vs. diurnal).

Keywords: microzooplankton, internal tide, internal wave, front and vertical distribution.

DISTRIBUCIÓN DE *Onychoteuthis* sp. 1 PROBABLEMENTE *O. horstkottei* (BOLSTAD, 2010) EN EL OCÉANO PACÍFICO MEXICANO

¹De Silva-Dávila, R., ¹Avendaño-Ibarra, R., ²Hochberg, F.G.,
³Lindgren, A., ⁴Bolstad, K.

¹Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR. Depto. de Plancton y Ecología Marina. Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Sta. Rita. CP 23070, La Paz, BCS, México. Becarios COFAA y EDI. rdesilva@ipn.mx. ²Department of Invertebrate Zoology. Santa Barbara Museum of Natural History. 2559 Puesta del Sol, Santa Barbara, CA 93105, USA. ³Center for Life in Extreme Environments. Department of Biology. Portland State University. PO Box 751. Portland, OR 97207-0751. ⁴Earth and Oceanic Sciences Institute. Auckland University of Technology. Private Bag 92006. Auckland 1020, New Zealand.

Los adultos de dos especies del género *Onychoteuthis* se distribuyen en México: *Onychoteuthis borealijaponica* y *O. horstkottei*. Esta última especie presenta dos fotóforos oculares en cada ojo que la identifica y separa de los adultos del resto de las especies del mismo género. Las paralarvas (PL) probablemente de esta especie tienen dos fotóforos oculares en cada ojo y patrones distintivos de cromatóforos en la cabeza. Se registró un adulto de *O. horstkottei* y 77 PL de *Onychoteuthis* sp. 1 probablemente *O. horstkottei* en muestras de zooplancton colectadas con arrastres oblicuos y superficiales (505 µm) durante 2010 a 2004 desde el Golfo de California al Golfo de Tehuantepec, México. Las muestras se fijaron en alcohol etílico al 96%. El adulto se colectó en superficie frente a Cabo Corrientes mientras que las PL se distribuyeron de la Bahía de La Paz al Golfo de Tehuantepec donde fueron más abundantes. La identidad genética de los especímenes se obtuvo a partir de las secuencias de dos genes, citocromo oxidasa subunidad I (COI) y 16S rRNA obtenidas de tejido del adulto (*O. horstkottei*) y de dos PL. Las secuencias fueron idénticas para ambos genes. Las secuencias también fueron comparadas (BLAST) en Genbank: los taxones más similares fueron *O. banksii* (88.5%, COI) y *O. compacta* (88.5%, COI y 96%, 16S). Las PL identificadas como *Onychoteuthis* sp. 1 probablemente representan la forma juvenil de *O. horstkottei*. Sin embargo, solo existe una secuencia de referencia para *O. horstkottei* por lo que es necesaria la colecta de más especímenes adultos.

Palabras clave: *Onychoteuthis*, COI, Calamar, Golfo de California.

**DISTRIBUTION OF *Onychoteuthis* sp. 1 PROBABLY *O. horstkottei*
(BOLSTAD, 2010) IN THE MEXICAN PACIFIC OCEAN**

The adults of two species in the genus *Onychoteuthis* are known to be distributed in Mexican Pacific waters: *O. borealijaponica* and *O. horstkottei*. This last species has two ocular photophores in each eye that help to identify and separate this species from adults of other species in the genus. Paralarvae (PL) attributed to this species have two ocular photophores in each eye and a distinctive head chromatophore pattern. We found one adult of *O. horstkottei* and 77 PL of *Onychoteuthis* sp. 1, probably *O. horstkottei* in zooplankton samples collected with oblique and surface tows (505 μ m) from 2004 to 2010 in the Gulf of California to the Gulf of Tehuantepec, Mexico. Samples were fixed in 96% ethyl alcohol. The adult was found at the surface in front of Cabo Corrientes while PL were distributed from La Paz Bay to the Gulf of Tehuantepec with higher abundance at the south. To assess the genetic identity of the *Onychoteuthis* specimens, sequence data for two genes, cytochrome oxidase subunit I (COI) and 16S rRNA, were obtained from tissue of the known adult *O. horstkottei* and two PL: the sequence data was identical for both genes. The resulting sequences were blasted in Genbank: the most similar taxa recovered were *O. banksii* (88.5%, COI) and *O. compacta* (88.5%, COI and 96%, 16S). It is likely that the PL of *Onychoteuthis* sp. 1 represents the juvenile form of *O. horstkottei*. However, no other DNA reference sequence for *O. horstkottei* exists, so more specimens in adult stage need to be collected.

Keywords: *Onychoteuthis*, Paralarvae, COI, Squid, Gulf of California.

REGISTRO FÓSIL DE LOS COCOLITÓFOROS DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO EN CUENCA ALFONSO, GOLFO DE CALIFORNIA

Córdova-Castañeda, B.S.¹, Aguirre-Bahena, F.¹,
Herguera, J.C.², Cortés, M. Y.³

¹Instituto Politécnico Nacional - Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR-IPN). Av. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. Apdo. Postal 592. Código Postal 23096. La Paz, B.C.S, México. E-mail: bscordovacast@hotmail.com

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Carretera Ensenada-Tijuana no. 3918, Zona playitas. C.P. 22860. Ensenada, B.C., México.

³Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Carretera al Sur Km 5.5. Apdo. Postal 19-B. C.P.23080. La Paz, B.C.S., México.

Los cocolitóforos son algas marinas unicelulares que habitan en la zona fótica; éstos se caracterizan por secretar placas de CaCO_3 y por responder rápidamente a las fluctuaciones ambientales, lo que los hace excelentes indicadores paleoceanográficos. Además, son parte importante del ciclo biogeoquímico del carbono, de la bomba biológica y son responsables de formar grandes depósitos calcáreos en el registro geológico. En Cuenca Alfonso (CA) los estudios sobre cocolitóforos se han orientado a la identificación taxonómica, variación vertical y temporal en la columna de agua y su aporte de carbonato de calcio al flujo total de este componente en la materia en hundimiento. Sin embargo, se desconoce su variación en abundancia y composición por especie en el registro geológico de esta cuenca. Por ello, el objetivo de este trabajo es determinar a) la riqueza específica y abundancia de este grupo en el registro sedimentario holocénico; b) su variación en tiempo y c) su respuesta a cambios ambientales interanuales a interdecadales como El Niño y La Oscilación Interdecadal del Pacífico, respectivamente. El material corresponde al núcleo de caja (PCM00-29C de 30 cm de longitud) obtenido en CA ($24^{\circ}40' \text{ N}$ y $110^{\circ} 38' \text{ W}$). La losa con la cual se trabajó se cortó en 94 muestras con un espesor de 3 a 7 mm equivalentes a periodos entre 5 y 8 años de sedimentación. Para el análisis de cocolitóforos se utilizará la técnica SMS (spiking with microbeads and spraying), la cual es la combinación de cubrir una mezcla con microesferas y rociar en un cubre-objetos con la finalidad de distribuir homogéneamente los cocolitos de diferente tamaño y permitir el cálculo de la abundancia absoluta. Así mismo, se determinará el carbono orgánico, CaCO_3 y ópalo (y por diferencia la fracción litogénica), que serán usados para la interpretación de los resultados. A partir de éstos se espera determinar la variación en la composición y abundancias de las especies en el tiempo, las cuales, pueden indicar variaciones en el ambiente debidas a la temperatura, salinidad, nutrientes y radiación solar.

Palabras clave: Registro de cocolitóforos, contenidos de carbono orgánico, CaCO_3 , ópalo, Cuenca Alfonso.

COCCOLITHOPHORES FOSSIL RECORD DURING THE LATE HOLOCENE ERA, ALFONSO BASIN, GULF OF CALIFORNIA

The coccolithophores are unicellular marine algae living in the photic zone which secrete CaCO_3 plates (coccoliths), respond rapidly to environmental changes, and are considered excellent paleoceanographic indicators. Furthermore, they have an important role in the carbon biogeochemical cycle, act as biological pumps, and are responsible for large calcareous deposits in the geological record. In Alfonso Basin (CA for its acronym in Spanish), Gulf of California, previous studies have documented coccolithophore taxonomical distribution, vertical and temporal population variations in the water column and the contribution of their coccoliths to the total carbonate flux as sinking particles. However, little is known about their abundance and species composition variability in the geological record in this marginal basin. Therefore, the goals of this study are a) to identify the specific richness and abundance of this group in the holocenic sedimentary record, b) to determine the population variations over time, and c) to determine their response to interannual and interdecadal environmental changes such as El Niño and the Pacific Interdecadal Oscillation. Samples were collected from a box core (PCM00-29C, 30 cm in length) obtained at Alfonso Basin ($24^{\circ}40' \text{ N}$ and $110^{\circ} 38' \text{ W}$). A slide of the core was cut in 94 samples ranging from 3 to 7 mm thick, equivalent to periods between 5 and 8 years of sedimentation. For coccolithophore analysis the SMS (Spiking with Microbeads and Spraying) technique is being applied. SMS combines spiking a sample with microbeads and then spraying it on a cover slide in order to distribute coccoliths of various sizes homogeneously and permit calculation of absolute abundance. Additionally, organic carbon, CaCO_3 , opal contents, and the lithogenic fraction will be determined for use in the interpretation of the data. With these results we expect to determine the variability of coccolithophore population over time which may indicate environmental changes due to temperature, salinity, nutrient availability and solar radiation levels.

Keywords: Coccolithophores, organic carbon, CaCO_3 , opal, Alfonso Basin.

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL HABITAT DE DESOVE DE SIETE ESPECIES DE PECES DEL NOROESTE DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA DURANTE 1999-2000

Aguiar-Abaroa, A.A.¹, Saldierna-Martínez, R.J.^{2,3}, Hernández-Rivas, M.E.²,
Avendaño-Ibarra R.^{2,3}

¹Departamento Académico de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Apdo. Postal 19-B, La Paz, B.C.S., 23080, México. ²Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR, Depto. de Plancton y Ecología Marina, Avenida IPN s/n, La Paz, B.C.S., C.P. 23096, México. ³Becario COFAA. E-mail: 4a.aguiar@gmail.com

Se presentan los avances sobre la determinación de las condiciones ambientales donde se desarrollan los huevos de peces de las especies mesopelágicas, *Bathylagoides wesethi* y *Vinciguerria lucetia*, pelágicos, *Scomber japonicus* y *Trachurus symmetricus*, costeras *Prionotus stephanophrys* y *Synodus lucioceps* y demersal *Merluccius productus*. Los huevecillos en estudio, provienen de arrastres oblicuos con una frecuencia estacional entre 1999 y 2000 en el noroeste de la Península de Baja California (IMECOCAL). Se identificaron utilizando los caracteres diagnósticos y se estandarizaron a una superficie marina de 10 m². Para la caracterización del hábitat reproductivo de las especies mesopelágicas se utilizó la temperatura a 100 m, en los pelágicos a 20 m, los costeros en superficie y demersal de plataforma a los 75 m. Se determinaron los cocientes de abundancia de huevos por intervalos de 0.5°C y se elaboraron las curvas del cociente para definir el intervalo óptimo de desarrollo. Los mesopelágicos desovaron durante todo el año; *V. lucetia* presentó un rango de 9-16 °C y un intervalo óptimo de 12.5-14.5 °C, *B. wesethi* con un rango de 9.5-16°C y un óptimo a 10-13.5°C. Los pelágicos desovaron en tres estaciones del año; *T. symmetricus* desovó en primavera, verano y otoño con un rango de 11-21.5 °C y un óptimo a 13.5-16 °C y, *S. japonicus* desovó en primavera y otoño, con un rango de 12.5-19.5 °C y un óptimo a 13.5-14 °C. Las especies costeras desovaron en verano, otoño e invierno; *S. lucioceps* presentó un rango de 15.5-23 °C y un óptimo a 18.5-19.5 °C y, *P. stephanophrys* presentó un rango de 18-23 °C y el óptimo a 19.5-23 °C. Para el demersal de plataforma, *M. productus* desovó todo el año, con un rango de 10-17 °C y el óptimo a 10.5-14 °C. Los resultados indican que la actividad reproductiva y la temperatura por estrato en la columna de agua de la región IMECOCAL, tiene una amplia variabilidad estacional y latitudinal. Las especies responden a intervalos óptimos estrechos de temperaturas de 0.5-3.5°C.

Keywords: habitat, desove, huevos de peces, óptimo de temperatura.

PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF EGG-LAYING HABITATS OF 7 SPECIES OF THE NORTHWEST REGION OF THE BAJA CALIFORNIA PENINSULA FROM 1999 TO 2000.

A preview is presented on the determination of environmental conditions for the development of fish eggs of the mesopelagic species *Bathylagoides wesethi* and *Vinciguerria lucetia*, the pelagic species *Scomber japonicus* and *Trachurus symmetricus*, coastal species *Prionotus stephanophrys* and *Synodus lucioceps*, and demersal species *Merluccius productus*. The studied fish eggs come from oblique tows with stationary frequencies between 1999 and 2000 at the northwest region of the Baja California peninsula (IMECOCAL). The samples were identified using diagnostic features and were standardized to a sea surface of 10m². The temperatures used for the characterization of reproduction habitats were: 100 m for mesopelagic species; 20 m for pelagic species; surface temperature for coastal species, and from platform to 75 m for demersal species. Egg abundance quotients were determined by 0.5°C intervals, and quotient curves were drafted to define the optimal development interval. Mesopelagic species laid eggs through the entire year; *V. lucetia* presented a temperature range of 9-16 °C and an optimal interval at 12.5-14.5 °C, *B. wesethi* presented a range of 9.5-16°C and optimal at 10-13.5°C. Pelagic species laid eggs during three seasons; *T. symmetricus* laid eggs in spring, summer and autumn with a range of 11-21.5 °C and an optimal at 13.5-16 °C; and *S. japonicus* laid eggs on spring and autumn, with a range of 12.5-19.5 °C and an optimal at 13.5-14 °C. Coastal species laid eggs in summer, autumn and winter; *S. lucioceps* presented a range of 15.5-23 °C and an optimal at 18.5-19.5 °C; and *P. stephanophrys* presented a range of 18-23 °C and optimal at 19.5-23 °C. For the platform demersal, *M. productus* laid eggs through the entire year, with a range of 10-17 °C and optimal at 10.5-14 °C. The results indicate that reproduction activity and temperature per stratum in the water column of the IMECOCAL region, has a high seasonal and latitudinal variability. The studied species respond to narrow optimal temperature ranges of 0.5-3.5°C.

Keywords: Habitat, Spawning, Fish eggs, Optimum temperature.

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DEL ZOOPLANCTON SUPERFICIAL DIURNO EN ÁREAS DE ALIMENTACIÓN DE LA BALLENA AZUL EN LA REGIÓN SUROESTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Gómez-Gutiérrez, J.¹, Carrillo-Esquivel, N.A.², Morales-Ávila, J.R.¹, Flores-Cascantes, L.¹, Gendron, L.D.¹, Ambriz-Arreola, I.¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S., CP 23000, México. ²Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.

Se analizaron muestras de zooplancton superficial en áreas de alimentación de ballena azul *Balaenoptera musculus* recolectadas en el suroeste del Golfo de California (Puerto Escondido y Bahía de La Paz durante la época invernal (Feb-Mar 2012, y 2013) cuando las ballenas entran al Golfo provenientes de California. El objetivo del presente estudio fue describir la estructura poblacional (identificada a grandes grupos taxonómicos) y estimar la abundancia y biomasa relativa de las agregaciones de krill en relación al resto del zooplancton recolectado con una red de 300 µm en áreas donde se observaron ballenas azules alimentándose superficialmente durante el día. Se exploró la posibilidad de que la ballena, al alimentarse de agregaciones superficiales diurnas de krill, también se alimente incidentalmente de otros organismos zooplanctónicos que le provean energía. Del total de los grupos zooplanctónicos detectados en los tres años en las zonas de alimentación de ballenas, se observaron elevadas concentraciones de copépodos (80% Bahía de La Paz y 68% en Puerto Escondido) y eufáusidos (8-19% en cada región). Asumimos que cuando las ballenas depredan enjambres superficiales diurnos de krill, las grandes densidades de copépodos representan presas potenciales que en conjunto, pueden complementar la demanda energética de estos cetáceos.

Palabras clave: Zooplancton, krill, agregaciones, depredador-presa, biomasa, *Balaenoptera musculus*.

SURFACE DAYTIME ZOOPLANKTON STRUCTURE IN FEEDING AREAS OF BLUE WHALE IN THE SOUTHWEST REGION OF THE GULF OF CALIFORNIA

Surface zooplankton samples collected from feeding areas of the blue whale *Balaenoptera musculus* were collected in the southwestern Gulf of California (Puerto Escondido and Bahía de La Paz) during winter (Feb-Mar 2012, 2013, and 2014) when the blue whales enter in the gulf. The aim of this study was to describe the population structure (identified to large taxonomic groups), and to estimate the relative abundance and biomass of krill aggregations in relation to the rest of zooplankton collected with a zooplankton net of 300 μm in superficial feeding areas of blue whales during the day. We explore the possibility that when blue whales feed on daytime surface krill aggregations, they also feed indirectly on other zooplankton organisms that may provide them additional energy. From total zooplankton groups detected in the three years in the whale feeding areas, we observed high concentrations of copepods (80 % Bay La Paz and 68 % in Puerto Escondido) and euphausiids (8-19 % in each region). We assume that when blue whales prey on daytime surface swarms of krill, high densities of copepods represent potential prey and altogether they may complement the energy input of blue whales in winter.

Keywords: zooplankton, krill aggregations, predator-prey biomass, *Balaenoptera musculus*.

DINÁMICA POBLACIONAL Y DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE *Mastigodiatomus patzcuarensis* (Copepoda, Diaptomidae) EN EL LAGO CRÁTER LOS ESPINOS

Hernández-Morales, R., Rossano-Macias, N., García-Morales, A.E.

Laboratorio de Investigación en Biología Acuática “J. Javier Alvarado Díaz”,
Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio
B.A., Av. Fco. J. Mújica s/n, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México.
C.P. 58040.

El género *Mastigodiatomus*, es un diaptómido, común en México y Centro América, se distribuye en sistemas someros y profundos, en un amplio espectro de nivel trófico. Dentro de los sistemas que ha colonizado, destacan los lagos cráter. El lago cráter de Los Espinos es un sistema profundo catalogado como monomítico cálido del cual solo se han realizado caracterizaciones fisicoquímicas y ficológicas recientes, sin embargo se desconoce la dinámica de sus entidades taxonómicas como *Mastigodiatomus*. El presente trabajo determina la presencia y permanencia de esta especie en la columna del agua, así como su dinámica poblacional. Se tomaron muestras de superficie a fondo (26 m) en intervalos de dos metros con una botella de Van Dorn, filtrando adicionalmente 36 L de agua, con una red cónica de 39 μm , posteriormente se depositaron en frascos de plástico etiquetados con una capacidad de 100 mL preservados con formol neutralizado con bórax al 4%. La identificación se realizó con literatura especializada utilizando un microscopio marca Amscope y la cuantificación se efectuó por medio de la técnica de Utermöhl, utilizando un microscopio invertido marca Zeiss. Se establece que *Mastigodiatomus* habita de la superficie a los 18 metros de profundidad con el máximo en abundancia a los 12 metros. La estructura poblacional muestra que las hembras son más frecuentes, seguidas de los machos, los huevos y en menor densidad los estadios juveniles, con una tasa de renovación generacional de tres meses y medio, manteniéndose ausente en el fondo del cráter.

Palabras clave: *Mastigodiatomus*, lago cráter, distribución

**POPULATION DYNAMICS AND VERTICAL DISTRIBUTION OF
Mastigodiaptomus patzcuarensis (COPEPODA, DIAPTOMIDAE) IN THE
CRATER LAKE “LOS ESPINOS”**

Mastigodiaptomus is a common diaptomid in Mexico and Central America is distributed in shallow and deep systems in a wide range of trophic level. Within systems, has colonized the crater lakes. The crater lake “Los Espinos” is a deep system, listed as warm monomictic. In this reservoir only been performed recent physicochemical and phycollogical characterizations, however the dynamics of their taxonomic entities as *Mastigodiaptomus* is unknown. This contribution determines the presence and permanence of this species in the water column, and their population dynamics. Samples of surface to 26 meters were taken, at intervals of two meters with a Van Dorn bottle, filtering 36 L of water additionally, with a conical net of 39 microns. The biological material was deposited in plastic bottles of 100 mL, preserved with neutralized formalin with borax at 4 %. Identification was performed with specialized literature, using an Amscope microscope, while the quantification was used by the Utermöhl method, using a Zeiss inverted microscope. We determinate that *Mastigodiaptomus* is present from surface at 18 meters, with a peak of abundance at 12 meters. The population structure shows that females are more frequent, followed by males eggs and lower density juvenile stages, with a population replacement rate of three and a half months, remaining absent in the bottom of the crater lake.

Keywords: *Mastigodiaptomus*, crater lake, distribution

COMPOSICIÓN DEL ZOOPLANCTON DE LA BAHÍA DE SAN AGUSTÍN, HUATULCO, OAXACA, MÉXICO

**Maldonado-Monroy, M. del C., Ayala-Duval, E., García-González, J.,
Blas-Cabrera, J., González-Martínez, L.A., Acosta-Garay, A.**

Laboratorio de Zooplancton; Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina, Iztapalapa, México, D. F. 09340; correo electrónico: mmmm@xanum.uam.mx.

El objetivo de este trabajo es analizar la composición de la comunidad zooplanctónica de la Bahía de San Agustín (15°41'35"-15°41'02"N y 96°13'26"-96°14'19" W), localizada en el extremo occidental de las Bahías de Huatulco. Se analizó el material biológico procedente de siete muestreos realizados entre 2002 y 2009. Los muestreos se hicieron con el empleo de una red tipo Guitart de 0.5 m de diámetro, 1.9 m de longitud y malla de 505 μm . Para estimar el volumen de agua filtrada en cada arrastre, se adaptó un flujómetro en la boca de la red. Las muestras fueron fijadas con una solución de formaldehído-agua de mar al 4% neutralizada con borato de sodio, y fueron preservadas con alcohol etílico al 70%. Los valores de la densidad de organismos fueron homogeneizados a ind/100m³. El grupo dominante en la mayoría de los muestreos fue el de los copépodos calanoides con un rango de 559 ind/100m³ en abril de 2009 a 78,712 ind/100m³ en noviembre de 2002, y en un rango de porcentaje de abundancia relativa del 38.3% en abril de 2009 al 72.7% en junio de 2003. Los valores más altos de densidad de organismos se presentaron durante marzo de 2003 (hasta 89,638 ind/100m³) correspondientes a los pterópodos del género *Creseis*, siendo el grupo dominante en ese mes, con porcentajes de abundancia relativa del 19.5% al 49.5%. Las medusas de la Clase Hydrozoa dominaron eventualmente en la porción sudoccidental de la bahía en marzo de 2003 y las larvas de peces fueron el grupo dominante al este de la Isla de San Agustín, en abril de 2009 (27,215 ind/100m³ y 88.1% de abundancia relativa). La distribución de formaciones arrecifales en una zona amplia de la Bahía de San Agustín, así como la presencia de una isla, conforman un sistema protegido contra el oleaje directo, que parece ofrecer condiciones favorables para los organismos zooplanctónicos, que resultan en una estructura comunitaria dominada principalmente por copépodos calanoides y otros consumidores primarios, con valores considerables de sus densidades y abundancias relativas.

Palabras clave: comunidad zooplanctónica, Pacífico Mexicano, Pacífico Tropical Oriental, Zooplancton arrecifal, Bahías de Huatulco.

ZOOPLANKTON COMPOSITION IN THE BAY OF SAN AGUSTIN, HUATULCO, OAXACA, MEXICO

The purpose of this study was to analyse the zooplankton community composition from seven sampling surveys conducted between 2002 and 2009 in the Bay of San Agustin, located toward the western end of the Bays of Huatulco, between 15°41'35" - 15°41'02"N and 96°13'26" - 96°14'19" W. Zooplankton was sampled using a 0.5 m diameter mouth opening Guitart net, 1.9 m in length, with a 505 μm mesh net, and equipped with a flowmeter to estimate the volume of filtered water. A 4% sea water-formaldehyde solution was used for the samples fixation, which was buffered with sodium borate. Later, at the laboratory, the samples were preserved in 70% ethylic alcohol. Density values of organisms were expressed as ind/100m³. Calanoid copepods were the dominant group in most of the sampling surveys, with a range from 559 ind/100m³ during April 2009 to 78,712 ind/100m³ in November 2002, and a relative abundance range from 38.3% in April 2009 to 72.7% in June 2003. The highest density values of organisms occurred during March 2003 (up to 89,638 ind/100m³) for the genus *Creseis* (Pteropoda) being the dominant group in that month, which had a relative abundance from 19.5% to 49.5%. Hydrozoa Jellyfish eventually dominated in the southwestern portion of the bay in March 2003, and fish larvae were the dominant group toward the east of the Isle of San Agustin in April 2009 with up to 27,215 ind/100m³, and a relative abundance of 88.1%. The wide distribution of coral reefs in the bay, and the presence of an island form a semi-closed system that seems to offer favourable conditions for zooplankters which are reflected in a community structure dominated mainly by calanoid copepods and other primary consumers with considerable values for their densities and relative abundances.

Keywords: Zooplankton, Mexican Pacific, Eastern Tropical Pacific, reef zooplankton, Bays of Huatulco.

DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA EN LA BAHÍA DE SAN AGUSTÍN, HUATULCO, OAXACA, MÉXICO

Ayala-Duval, E., Maldonado-Monroy, M. del C., Blas-Cabrera, J., Becerril-Martínez, J.A.

Laboratorio de Zooplancton; Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina, Iztapalapa, México, D. F. 09340; correo electrónico: ead@xanum.uam.mx.

El propósito de este trabajo es analizar la biomasa zooplanctónica a partir de siete muestreos realizados entre 2002 y 2009 en la Bahía de San Agustín, localizada en el extremo occidental de las Bahías de Huatulco entre los 15°41'35" y 15°41'02"N y los 96°13'26" y 96°14'19" W. Se empleó una red tipo Guitart de 50 cm de diámetro, 1.9 m de longitud y malla de 505 μm y se usó un flujómetro para poder estimar el volumen de agua filtrada en cada arrastre. Las muestras se fijaron con una solución de formaldehído-agua de mar al 4% neutralizada con borato de sodio, y posteriormente se preservaron con alcohol etílico al 70%. Los valores de biomasa se homogeneizaron a $\text{g}/100\text{m}^3$ de peso húmedo. Se contrastaron los valores encontrados entre los muestreos mediante análisis no paramétricos (Kruskal-Wallis sobre rangos y método de Dunn). Los valores más altos de biomasa se presentaron durante noviembre de 2002 (hasta $35.2 \text{ g}/100\text{m}^3$) y los más bajos durante enero de 2009 ($0.5 \text{ g}/100\text{m}^3$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre el muestreo de noviembre de 2002 y los muestreos de febrero de 2004 y enero de 2009. Las porciones occidental, sudoccidental de la bahía y al oeste de la Isla de San Agustín fueron los sitios con mayores valores de biomasa, y las porciones noreste y norte de la bahía presentaron los valores más bajos de biomasa. La Bahía de San Agustín representa una zona con una comunidad arrecifal amplia y protegida del oleaje directo. La abundancia de organismos zooplanctónicos reflejados en sus valores mayores de biomasa, sugieren condiciones favorables para la concentración de organismos del zooplancton hacia las porciones occidental y central de la bahía y al oeste de la Isla de San Agustín.

Palabras clave: Zooplancton, Pacífico Mexicano, Pacífico Tropical Oriental, Zooplancton arrecifal, Bahías de Huatulco.

DISTRIBUTION OF ZOOPLANKTON BIOMASS IN THE BAY OF SAN AGUSTIN, HUATULCO, OAXACA, MEXICO

The purpose of this study was to analyse the zooplankton biomass from seven sampling surveys conducted between 2002 and 2009 in the Bay of San Agustin, located toward the western end of the Bays of Huatulco, between 15°41'35" - 15°41'02"N and 96°13'26" - 96°14'19" W. Zooplankton was sampled using a 50 cm diameter mouth opening Guitart net; 1.9 m in length, with a 505 μm mesh net, and equipped with a flowmeter to estimate the volume of filtered water. A 4% sea water-formaldehyde solution was used for the samples fixation, which was buffered with sodium borate; at the laboratory, the samples were preserved with 70% ethylic alcohol. Zooplankton biomass values were expressed in $\text{g}/100\text{m}^3$ of wet weight. Zooplankton biomass values were compared among sampling surveys using nonparametric analyses (Kruskal-Wallis on ranks and Dunn's-Method). The highest biomass values were observed in November 2002 (up to $35.2 \text{ g}/100\text{m}^3$), and lowest in January 2009 ($0.5 \text{ g}/100\text{m}^3$). Statistically significant differences between the sampling in November 2002 and the samplings of February 2004 and January 2009 were observed ($P < 0.05$). The western and southwestern portions of the Bay, and west of the Isle of the San Agustin were the places with the highest values of biomass. Northern and northeastern portions of the Bay had the lowest zooplankton biomass values. The Bay of San Agustin represents an area with a wide reef community that is protected from direct waves. High zooplankton peaks suggest favourable conditions for the concentration of zooplankton organisms toward the western and central portions of the bay, and toward the west of the Isle of San Agustin.

Keywords: Zooplankton, Mexican Pacific, Eastern Tropical Pacific, reef zooplankton, Bays of Huatulco.

RELICT SPECIES IN THE GULF OF CALIFORNIA: *Calanus pacificus* AND *Nematoscelis difficilis* STUDY CASE

Palomares-García Ricardo¹, Gómez-Gutiérrez Jaime²

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Departamento de Plancton y Ecología Marina. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23090, La Paz, B.C.S., México. ¹COFAA y EDI, ²SNI. E-mail: rpalomar@ipn.mx

The zooplankton fauna of the Gulf of California is highly dominated by tropical or subtropical taxonomic groups, with relatively few relict temperate species that sporadically achieve high population densities in the gulf during winter and spring. Their presence in the gulf is likely are remainder temperate populations that inhabited being numerically dominant the Gulf during period when the planet cooled. Further natural warming events in the past shifted northward subtropical surface waters and seasonally enter equatorial waters that currently show the typical subtropical and tropical species assemblages. This study was focused to evaluate the distribution of two temperate species (The copepod *Calanus pacificus* and the euphausiid *Nematoscelis difficilis*) that seem to inhabit the colder epipelagic habitats available in the central and northern region of the Gulf of California in a tridimensional perspective. Stratified zooplankton samples were collected in January 2007 (n=20 oceanographic stations) and July 2007 (n=14 oceanographic stations), at five sampling layers: 2, 25, 50, 75, 100, 150 or 200 m. We detected that *Calanus pacificus* had their maximum population abundance during winter and decreased it abundance (< 1.0 %) during summer suggesting an ontogenetic seasonal vertical migration as an adaptation to inhabit in this semi-enclosed subtropical gulf, probably migrating deeper than our 200 m sampling effort. *Nematoscelis difficilis* also tend to enter in the oxygen minimum zone being more abundant in the northern part of the gulf. This pattern coincide with the hypothesis that in the Gulf of California the mainly herbivorous *C. pacificus* population submerges from its winter-spring feeding levels above 100 m to depths of 200-300 m during summer where the copepod start a resting phase (diapause). In contrast large carnivorous *N. difficilis* can adapt to inhabit relatively warmer temperatures than the north subarctic transitional regional population throughout the year.

Keywords: Relict, zoogeography, zooplankton, epipelagic, Gulf of California.

ESPECIES RELICTO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA: *Calanus pacificus* Y *Nematoscelis difficilis* UN CASO DE ESTUDIO

El zooplancton del Golfo de California está dominado por especies de afinidad tropical o subtropical, con muy pocas especies de afinidad templada, que esporádicamente alcanzan densidades poblacionales importantes durante el invierno y/o primavera. Se piensa que la presencia de estas especies en el golfo data desde el último período de enfriamiento, cuando constituían la fauna dominante. Al finalizar el período de enfriamiento, las aguas subtropicales y ecuatoriales, invaden estacionalmente la región sur y central del golfo, lo que favorece el predominio de una comunidad constituida por especies subtropicales. En este estudio se evalúa la distribución tridimensional de dos especies holoplanctónicas de afinidad templada (el copépodo *Calanus pacificus* y el eufáusido *Nematoscelis difficilis*), quienes habitan en la región epipelágica fría asociada a la presencia de surgencias, en la región central y norte del golfo. Se realizaron muestras estratificadas en enero de 2007 (n=20 estaciones oceanográficas) y Julio de 2007 (n=14 estaciones oceanográficas), en cinco niveles: 2, 25, 50, 75, 100, 150 o 200 m. Los resultados indican que el copépodo *Calanus pacificus* alcanza su máximo poblacional durante el invierno, decreciendo notablemente su abundancia (< 1.0 %) durante el verano, lo que sugiere una migración vertical ontogénica, que va más allá de los 200m muestreados. *Nematoscelis difficilis* tiende a distribuirse a mayor profundidad y llega a penetrar en la capa de mínimo oxígeno en la región norte del golfo, donde es más abundante. El patrón de distribución tridimensional observado, coincide con la hipótesis de que las poblaciones del copépodo herbívoro *C. pacificus* migra desde la capa de mezcla, donde habita en el invierno, hasta más allá de los 200-300m durante el verano, donde permanece en estado de diapausa. En contraste, el carnívoro *N. difficilis* puede adaptarse a un hábitat relativamente cálido, como el de la región norte del golfo, donde la presencia de surgencias asociada a las grandes Islas, permite que permanezca una población, de esta especie transicional a lo largo de todo el año.

Palabras clave: Especie relictas, zoogeografía, zooplancton, epipelágico, Golfo de California.

COMUNIDADES PLANCTÓNICAS EN LA LAGUNA DE GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA DURANTE LA TEMPORADA DE INVIERNO 2015

**Meza, M. S.,* Zarate Villafranco, A., Pacheco Chávez, R.,
Garate Lizárraga, I.**

Departamento de Plancton CICIMAR-IPN, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n
Col. Playa Palo de Santa Rita. C.P. 23096. La Paz BCS. México. mcota@ipn.mx

Laguna de Guerrero Negro se identifica como un tipo laguna III A, con amplias barreras de arena, la escorrentía de los ríos o arroyos ausentes o muy localizados, la morfología y la batimetría modificados por la acción de las mareas. Hasta ahora, los estudios de plancton en esta área son pocos. Este estudio tiene como objetivo determinar las especies de fitoplancton y zooplancton en relación con los factores ambientales. La colección de material biológico y los datos del medio ambiente, fueron realizadas por métodos convencionales. *Chaetoceros*, *Navicula*, *Lyrella* estuvieron presentes en pelotillas fecales. Asimismo se observaron abundantes copépodos (*Acartia* y *Labidocera*). De los eufáusidos se observaron las furciliias. Recuerde la Laguna de Guerrero Negro es la salina más grande del mundo, a diferencia de lo que se pueda pensar de los ecosistemas salinos, este es un ejemplo de un entorno altamente productivo.

Palabras clave: Guerrero Negro, estructura de la comunidad, copépodos, eufáusidos.

PLANKTONIC COMMUNITIES IN THE LAGOON OF GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA DURING WINTER SEASON 2015

Lagoon of Guerrero Negro identified as a lagoon type III A, with extensive sand barriers, runoff from rivers or streams absent or much localized, morphology and bathymetry modified by the action of the tides. So far, studies of plankton in this area are few. This study aims to determine the species of phytoplankton and zooplankton in relation to environmental factors. The collection of biological material and environmental data collection made by conventional methods. *Chaetoceros*, *Navicula*, *Lyrella* were observed even some of these were presented in fecal pellets. We observed abundance of copepods (*Acartia* and *Labidocera*) and euphausiids (furciliae). Remember Guerrero Negro Lagoon is the world is largest salt, unlike what you may think desolate saline ecosystems; this is an example of a highly productive environment.

Keywords: Guerrero Negro, community structure, copepods, euphausiids

ABUNDANCIA Y AFINIDAD BIOGEOGRÁFICA DE PARALARVAS DE CEFALÓPODOS DE LA COSTA SUROCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR

García-Guillén, R., R. De Silva-Dávila*, R. Avendaño-Ibarra*

Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, B.C.S. México. C.P. 23096. *Becarios COFAA y EDI.E- mail: rgarciag1400@alumno.ipn.mx

La zona oceánica frente a la costa suroccidental de Baja California Sur es reconocida por ser un área de transición biótica donde estacionalmente confluye fauna planctónica de diferente afinidad biogeográfica. En este estudio se identificaron y cuantificaron las paralarvas de cefalópodos (PL) obtenidas en arrastres oblicuos y superficiales realizados en dos cruceros oceanográficos a bordo del BI "Río Suchiate" durante primavera y otoño de 2003 que abarcaron desde Bahía Magdalena hasta Cabo San Lucas. Se identificaron 257 PL registrándose 11 familias, 13 géneros, 24 taxones a nivel especie y un complejo de especies. Las PL fueron más abundantes en los arrastres superficiales en primavera ($1545 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$, $\bar{x}=30 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$) que en otoño ($550 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$, $\bar{x}=17 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$) y fueron más abundantes en los arrastres oblicuos de otoño ($381 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$, $\bar{x}=12 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$) que en primavera ($115 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$, $\bar{x}=2 \text{ PL}/1000 \text{ m}^3$). En primavera se registraron 6 especies de afinidad tropical, 2 cosmopolitas y 2 templadas, mientras que en otoño la riqueza de especies tropicales (14) y cosmopolitas (3) se incrementó, disminuyendo las de afinidad templada (1). El Complejo SD de afinidad tropical se registró en ambas temporadas y en ambos arrastres con la abundancia más alta. El avance del agua cálida proveniente de la Contracorriente tropical hacia el área de estudio durante el otoño, parece ser la responsable del cambio en la abundancia, riqueza y afinidad biogeográfica de las especies registradas.

Palabras clave: Paralarvas, Cefalópodos, Afinidad biogeográfica, Baja California Sur.

ABUNDANCE AND BIOGEOGRAPHIC AFFINITY OF CEPHALOPODS PARALARVAE OF THE SOUTHWEST COAST OF BAJA CALIFORNIA SUR

The oceanic area off the southwest coast of Baja California Sur is known as a biotic transition area where planktonic fauna of different biogeographic affinity seasonally converges. In this study, we identified and quantified cephalopod paralarvae (PL) obtained in oblique and surface tows carried out on two oceanographic cruises aboard the BI "Río Suchiate" during spring and autumn of 2003 that covered from Magdalena Bay to Cabo San Lucas. We identified 257 PL belonging to 11 families, 13 genera, 24 taxa, and 1 species complex. The PL were more abundant in surface tows in spring (1545 PL/1000 m³, \bar{x} =31 PL/1000 m³) than in autumn (550 PL/1000 m³, \bar{x} =17 PL/1000 m³), and were more abundant in oblique trawls in autumn (381 PL/1000 m³, \bar{x} =12 PL/1000 m³) than in spring (115 PL/1000 m³, \bar{x} =2 PL/1000 m³). We registered 6 species with tropical affinity, 2 cosmopolitan, and 2 temperate in spring; in autumn the species richness increased and we found 14 tropical and 3 cosmopolitan, and only 1 of temperate affinity. The tropical SD complex was recorded in both seasons and type of trawls with the highest abundance. The advance of warm water from the tropical Countercurrent to the study area in autumn appears to be responsible for the change in abundance, richness, and biogeographic affinity of the species recorded.

Keywords: Paralarvae, Cephalopods, Biogeographic affinity, Baja California Sur.