

Sesión Especial

**Línea base de los procesos  
biogeoquímicos y productividad  
biológica del Golfo de México**

Organizadores:

Juan Carlos Herguera

Sharon Herzka

Julio Sheinbaum

SE15-1

## STANDING STOCKS AND BODY SIZE OF DEEP-SEA MACROFAUNA: PREDICTING THE BASELINE OF 2010 DEEPWATER HORIZON OIL SPILL IN THE NORTHERN GULF OF MEXICO

Escobar-Briones Elva  
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM  
escobr1@cmarl.unam.mx

A composite database encompassing 6 benthic surveys from years 1983 to 2003 was constructed to evaluate the distribution of macrofaunal biomass in the deep Gulf of Mexico (GoM) prior to the Deepwater Horizon oil spill. Predictive models based on optimal scaling of ocean color data and high resolution bathymetry were employed to map the benthic biomass in the vicinity of spill site because no previous sampling had been conducted at that exact location. The predicted biomass declines with water and mixed layer depth and is an increasing function of surface primary production and temporal variation of sea surface temperature. The decline of animal size with depth, however, was a function of a shift of dominant abundance from large to small taxa. At a local scale, high benthic biomass in the N GoM was associated with the enhanced productivity by the nutrient-laden Mississippi River outflows, offshore transport of the river plumes, and upwelling along the northern edge of the Loop Current. The apparent biomass enhancement at the Mississippi and De Soto Canyon and deep sediment fan was presumably related to lateral down-slope advection of organic carbon from the surrounding continental margin. Except for the Campeche Bank, the meager biomass of the Mexican margin may reflect the characteristic low-productivity Caribbean water that enters the GoM through Yucatan Strait. Benthic biomass in the N GoM was not statistically different between comprehensive surveys in the years 1983–1985 and 2000–2002. The stock assessment and biomass predictions from 669 cores at 170 locations throughout the deep GoM provide an important baseline of the sediment-dwelling fauna that may be subjected to immediate or long-term impacts from the oil spill or from climate change.

SE15-2

## DISTRIBUCIONES DE V, NI Y CD DISUELTOS EN LA REGIÓN DE AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO

Lares María Lucila  
CICESE  
llares@cicese.mx

El área mexicana del Golfo de México en la región con profundidades mayores a los 1000 m no ha sido estudiada en cuanto a sus distribuciones de metales traza disueltos. En este trabajo se presentarán las distribuciones de vanadio, níquel y cadmio disueltos obtenidas en julio de 2011 y febrero-marzo de 2013. Las muestras fueron tomadas por medio de botellas especiales (Go-Flo) y transferidas directamente a un laboratorio provisto de aire filtrado donde fueron filtradas y acidificadas. En el laboratorio en tierra el V fue preconcentrado por medio de columnas de intercambio iónico (Chelex-100); la preconcentración de Ni y Cd por extracción orgánica. La determinación de los metales se llevó a cabo por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito. Las concentraciones de V (12-40 nM) se encontraron dentro de los valores reportados para el Atlántico Norte y las aguas del fondo de la plataforma de Louisiana (EUA). Su distribución promedio parece estar determinada parcialmente por su involucramiento con la materia orgánica, así como por la distribución de salinidad dada su carácter cuasi-conservativo. Las mayores concentraciones se encontraron en la región norte a los 400 m de profundidad observándose un aporte de aguas del Caribe con concentraciones mayores. El Ni mostró una distribución promedio tipo nutriente, con bajas concentraciones en la superficie relacionadas a la utilización por el fitoplancton que se incrementan con la profundidad por la respiración de la materia orgánica. Las concentraciones mínimas de Ni (1.6 Mn) fueron similares a las reportadas para el Atlántico Norte, sin embargo las máximas (9.9 nM) fueron mayores a las reportadas para el Atlántico Norte, aún en regiones con aporte de ríos. Los valores máximos se obtuvieron frente a la costa este del golfo a los 10 m reflejando el aporte por ríos. Valores altos también se observaron frente a la costa este y en la región noreste a los 150 m. Los datos de Cd están siendo procesados.

SE15-3

## CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA EN EL GOLFO DE MÉXICO A PARTIR DE LA COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DEL CARBONO INORGÁNICO DISUELTO

Quintanilla Termino José Gerardo<sup>1</sup>, Herguera Juan Carlos<sup>1</sup>, Ferreira Bartrina Vicente<sup>1</sup>, Hernández Ayón Martín<sup>2</sup> y Camacho Ibar Víctor<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California, UABC  
josegqt@gmail.com

Este estudio aporta nueva información para el establecimiento de una línea base de la dinámica del carbono en la región de aguas profundas del Golfo de México (GM) basada en la composición isotópica del carbono inorgánico disuelto. Durante el crucero XIXIMI-2, que se realizó a bordo del BO Justo Sierra en julio del 2011,

se tomaron muestras de agua en 40 estaciones localizadas en la corriente del Lazo y en la región de aguas profundas del Golfo de México (GM) y se midieron perfiles verticales de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto (OD). En el Laboratorio de Isótopos Estables del CICESE se determinó la composición isotópica ( $\delta^{13}C$ ) del carbono inorgánico disuelto (CID). Se encontraron los siguientes valores promedio de  $\delta^{13}C$  del CID para cada masa de agua en la corriente del Lazo y en el GM respectivamente: agua subsuperficial subtropical:  $0.73 \pm 0.06\%$  y  $0.86 \pm 0.04\%$ ; agua de los 18 grados:  $0.76 \pm 0.08\%$  y  $0.58 \pm 0.06\%$ ; agua central del Atlántico Norte:  $0.77 \pm 0.05\%$  y  $0.71 \pm 0.09\%$ ; agua central del Atlántico Sur:  $0.80 \pm 0.08\%$  y  $0.77 \pm 0.07\%$ ; agua intermedia de la Antártida:  $1.00 \pm 0.06\%$  y  $0.90 \pm 0.08\%$ ; agua profunda del Atlántico Norte:  $1.03 \pm 0.06\%$  y  $1.01 \pm 0.10\%$ . A partir de los datos obtenidos se estimaron los procesos que involucraron al CID en cada masa de agua durante su formación, durante su circulación hasta el GM y durante su estancia en el GM.

SE15-4

## PROCESOS DE RESPIRACIÓN EN LA REGIÓN DE AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO

Herguera Juan Carlos<sup>1</sup>, Ferreira Bartrina Vicente<sup>2</sup> y Bernal Gladys<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
<sup>2</sup>CICESE  
<sup>3</sup>Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia  
herguera@cicese.mx

Presentamos resultados de las condiciones medias de la distribución del oxígeno disuelto (OD) en la región de aguas profundas en el GM y discutimos sobre la importancia de diferentes procesos para explicar esos patrones. En las aguas superficiales se observan consistentemente mayores concentraciones de oxígeno como consecuencia de la interacción océano atmósfera y en menor grado de la fotosíntesis. En profundidad a las concentraciones de OD le añadimos la variable del consumo aparente de oxígeno (CAO) con información sobre la historia de cada de las masas de agua que rellenan las profundidades del GM y controlada por los procesos de oxidación de la materia orgánica exportada desde la superficie. Queda por dilucidar la importancia del consumo de OD dentro del GM y sus implicaciones para el ciclo del carbono y nutrientes y los procesos de circulación que ventilan estas profundidades. Estos patrones de respiración están ligados con el enriquecimiento en nutrientes y carbono inorgánico disuelto que podemos derivar a partir de las relaciones Redfieldianas de estos elementos. Discutiremos de las implicaciones que estos balances imponen a nuestras observaciones, así como de la importancia relativa de los procesos de ventilación y de la producción exportada para poder entender como respira el GM.

SE15-5

## FITOGEOGRAFÍA ASOCIADA A PARÁMETROS BIO-ÓPTICOS EN LA REGIÓN CENTRAL-SUR DEL GOLFO DE MÉXICO

Millán Núñez Eduardo  
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
emillan@cicese.mx

Se determinaron provincias fitogeográficas del nano-microfitoplancton  $> 5 \mu m$  en superficie y 50 m de profundidad en la región central-sur del Golfo de México (GM) asociadas a la forma espectral del fitoplancton (aphn/440 nm) y pigmentos fotosintéticos por HPLC. En general, la región central-sur del GM mostró características oligotróficas dominando los pigmentos zeaxanthin (Zea), divinyl chlorophyll-a (DV chl-a) y 19'-hexanoyloxyfucoxanthin (Hex-fuco), excepto, el área frente a Campeche y norte de Yucatán donde se observaron valores altos de fitoplancton, coeficiente de absorción (aph440 nm), clorofila-a (Chl-a), peridinin (Perid) y fucoxanthin (Fuco); asimismo esta zona mostró valores bajos de  $a^{*}ph440$  lo que refleja una abundancia de células de mayor tamaño. La composición taxonómica promedio del nano-microfitoplancton a los dos niveles de profundidad consistió de 13 géneros de diatomeas, 12 dinoflagelados, y 2 silicoflagelados, mostrando una jerarquización espacial entre Nitzschia, Gymnodinium, Rhizosolenia, Gyrodinium, Cocconeis, Ceratium, y Chaetoceros. Nuestros resultados de  $a^{*}ph440$  y razón de absorción azul/rojo (aph440 nm/aph674 nm) determinaron una tendencia de comportamiento inverso al tamaño de la comunidad, así como los principales pigmentos reflejaron en general una dominancia del picoplancton. En este estudio, se detectaron cuatro provincias a través de la forma espectral del fitoplancton (aphn/440). Concluyendo, a priori y con reserva de incrementar a nivel espacio-temporal el banco de datos bio-ópticos en el Golfo de México, podemos deducir que el verano 2011 mostró una fitogeografía con ambiente oligotrófico, excepto las zonas con influencia de aporte fluvial. Palabras clave: Fitogeografía, forma espectral, HPLC-pigmentos, Golfo de México

SE15-6

### POBLACIONES DE PICOPLANCTON EN AGUAS SUPERFICIALES DEL GOLFO DE MÉXICO DURANTE CONDICIONES DE INVIERNO

Linares Lorena<sup>1</sup>, Lara Lara José Rubén<sup>1</sup>, Bazán-Guzmán Carmen<sup>1</sup>, Camacho-Ibar Víctor<sup>2</sup>, Herguera Juan Carlos<sup>1</sup> y Ferreira Bartrina Vicente<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC  
 llinacre@cicese.mx

Esta investigación se llevó a cabo durante el crucero oceanográfico XIXIMI-3, invierno del 2013 (19 febrero-11 marzo), en aguas superficiales (0-100 m) del Golfo de México (GM) con el propósito de caracterizar la biomasa de las poblaciones autotróficas y heterotróficas de picoplancton. Se cuantificaron por análisis de citometría de flujo, las abundancias de las poblaciones de *Prochlorococcus* spp. (PRO), *Synechococcus* spp. (SYN), pico-eucariontes (PEUK) y bacterias heterotróficas (HBAC) en 34 estaciones. Las abundancias (células l<sup>-1</sup>) fueron convertidas a biomasa ( $\mu\text{gC l}^{-1}$ ) utilizando factores de conversión de carbono por célula reportados para la región. Del total de la biomasa picoplanctónica HBAC y PRO dominaron en la mayoría de las estaciones con un aporte del 46% y el 35% del total de carbono, respectivamente. SYN y PEUK fueron muy escasas, contribuyendo conjuntamente con menos del 20% del total de carbono de picoplancton. El patrón de la distribución de la biomasa de las poblaciones de picoplancton en la región, estuvo relacionado con la dinámica de mesoescala asociada a giros ciclónicos y anticiclónicos. Al respecto, las características más notables durante XIXIMI-3 fueron: (1) la zona de influencia de la Corriente del Lazo en la región oriental del GM, (2) la presencia de 2 giros anticiclónicos al interior del GM, (3) la presencia de una estructura ciclónica con orientación suroeste-noreste, que en su extremo superior forma un remolino ciclónico pegado a la Corriente del Lazo, (4) un giro ciclónico cercano a la plataforma de Tamaulipas y (5) un pequeño giro ciclónico en la Bahía de Campeche. PRO, el grupo de picofitoplancton más abundante y dominante, mostró sus mayores biomasa ( $\sim 20 \mu\text{gC l}^{-1}$ ) a mayores profundidades ( $\sim 75$  m) hacia el interior del GM en el paralelo 25°N, probablemente relacionado al hundimiento de aguas superficiales por un giro anticiclónico. Biomasa de PRO y SYN cercanas al promedio se encontraron distribuidas en toda la columna de agua en la zona central del GM, posiblemente asociadas a otro giro anticiclónico. Las menores biomasa de PRO fueron registradas en la zona sur del área de estudio, probablemente restringidas por el bombeo de agua profunda asociado al giro ciclónico de la Bahía de Campeche. Análisis estadísticos mostraron una fuerte correlación positiva entre las biomasa de cianobacterias (PRO y SYN) con la temperatura y el oxígeno disuelto (DO), mientras que se observó una asociación negativa con los nutrientes, especialmente con la concentración de nitrato+nitrato (NN). Los análisis gráficos y estadísticos sugieren que la distribución de la biomasa de PRO estuvo restringida a aguas superficiales del GM ( $>50$  m), con temperaturas relativamente cálidas ( $21.5\text{-}24.5^\circ\text{C}$ ), bien oxigenadas ( $\text{DO} > 190 \mu\text{moles kg}^{-1}$ ) y con concentraciones muy bajas de NN ( $\sim 1 \mu\text{M}$ ). Las implicaciones de esta observación sugieren que la distribución de la biomasa de PRO está modulada por la dinámica física de mesoescala observada en el GM durante invierno del 2013.

SE15-7

### DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y VERTICAL DE LA ABUNDANCIA Y BIOMASA DEL MICROFITOPLANCTON EN EL GOLFO DE MÉXICO: XIXIMI-3

Sidón Ceseña Karla, Herguera Juan Carlos, Linares Lorena y Lara Lara José Rubén  
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
 sidonc@gmail.com

La composición de tamaños del ensamblaje del fitoplancton es uno de los factores que controla el funcionamiento de la red alimenticia pelágica y como consecuencia afecta la tasa de exportación de carbono de la superficie a las capas profundas del océano. La estructura pelágica del fitopláncton y su tamaño están a su vez controlados por procesos físicos y biogeoquímicos en la superficie del mar. El objetivo de este trabajo es el de evaluar los patrones de la estructura de tamaño y abundancia del microfitopláncton en respuesta a las condiciones oceanográficas en la capa de mezcla en el Golfo de México en condiciones de invierno. En la campaña oceanográfica XIXIMI-3 a bordo del buque oceanográfico BO/Justo Sierra de la UNAM, se tomaron 164 muestras a profundidades discretas de la columna de agua en 33 estaciones, las cuales se colectaron en botellas Niskin de 10 L, de las que se colectaron 250 mL en botellas oscuras Nalgene para su homogeneización. A bordo fueron fijadas con 1 mL de Lugol-básico con un pH neutro para evitar daño en las células más frágiles. La identificación cualitativa y cuantitativa se realizó con el método Utermöhl, con cámaras de sedimentación de 50 mL y un microscopio invertido Carl Zeiss a 16x. En el mismo microscopio el microfitoplancton se midieron la longitud y la anchura de las células. Para los cálculos de biovolumen se siguió la metodología propuesta por Hillebrand y colaboradores (1999) y los cálculos de conversión de biovolumen a carbono se derivaron siguiendo a Menden-Deer y Lessard (2000). Las diatomeas presentaron una abundancia promedio más baja que la de los dinoflagelados. La mayoría de las longitudes de las células de diatomeas se encontraron en un rango de 50 a 200  $\mu\text{m}$ , aunque llegamos a encontrar células de hasta 800  $\mu\text{m}$ . Calculamos un aporte de biomasa de las diatomeas con un rango entre 0.5 a 1  $\mu\text{gC l}^{-1}$  y un máximo de 4  $\mu\text{gC l}^{-1}$ . Los dinoflagelados presentaron

una abundancia máxima 3780 cél. l<sup>-1</sup>. El rango medio de la longitud de las células fue de 30 a 100  $\mu\text{m}$ , esto indica que fueron células más pequeñas en comparación con las diatomeas, sin embargo, el aporte de biomasa de dinoflagelados fue mayor, con un rango de 0.5 a 3  $\mu\text{gC l}^{-1}$  y con máximos de 6  $\mu\text{gC l}^{-1}$ . La biomasa está controlada por la abundancia y el tamaño de células. Nuestras observaciones muestran como las diatomeas presentan los mayores valores en los tamaños de las células, en contraste con los dinoflagelados cuyas abundancias tienden a explicar su mayor importancia para el aporte de biomasa, presentando sus máximos en los giros anticiclónicos, en aguas cálidas y pobres en nutrientes.

SE15-8

### RELACION ENTRE LA DISTRIBUCIÓN DEL ZOOPLANCTON Y LA HIDROLOGÍA DE LAS AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO.

Fárber Lorda Jaime, Romero Vargas Márquez Ignacio y Curiel Mondragón Concepción  
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
 jfarber@cicese.mx

Muestras tomadas durante tres diferentes estaciones (XIXIMI 1, noviembre, 2010; XIXIMI 2, julio, 2011; y XIXIMI 3 febrero-marzo, 2013) del año en el Golfo de México, muestran un mismo patrón de distribución, la zona más productiva se sitúa en el Golfo de Campeche donde se presenta un giro quasi-permanente. La profundidad de las isopícnas de los tres cruceros, separadamente, presentan un domo frente a las costas de Campeche, donde se encontraron así mismo valores más elevados de fluorescencia, en coincidencia con bio-volumenes de zooplancton altos. Un análisis global de los datos, incluyendo los datos de los tres cruceros, nos muestra el mismo patrón de distribución, y su relación con valores más elevados de fluorescencia, en la zona frente a Campeche. Los principales grupos del zooplancton muestran poca variabilidad estacional en sus proporciones, pero una variabilidad estacional grande en sus abundancias y biovolumenes. Se encontró una diferencia significativa entre los biovolumenes de los tres cruceros. Durante el crucero de julio del 2011 (XIXIMI 2), se encontraron grandes concentraciones de salpas, las que estuvieron presentes inmediatamente después de fuertes lluvias, los bio-volumenes promedio, durante este crucero, fueron 9 veces superiores de los otros cruceros. Un análisis de los datos nos muestra que aun excluyendo el macro-zooplancton del crucero de julio, existe una diferencia significativa entre los bio-volumenes del zooplancton con valores promedio 6 y dos veces más elevados que los de los otros dos cruceros. Estos resultados nos muestran que en la zona del Golfo de Campeche se encuentra una zona permanente de más alta productividad, pero con variaciones estacionales considerables.

SE15-9

### COMUNIDADES DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS Y RECURSOS PESQUEROS POTENCIALES DEL TALUD DEL SUR GOLFO DE MÉXICO.

Gracia Adolfo y Vázquez Bader Ana Rosa  
 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM  
 gracia@unam.mx

Con el fin de conocer la biodiversidad de organismos bentónicos y el potencial pesquero en el talud continental del sur del Golfo de México se han desarrollado de manera sistemática ocho campañas oceanográficas a bordo del B/O JUSTO SIERRA de la UNAM entre la frontera con EUA hasta el Mar Caribe Mexicano. Se realizaron 215 muestreos con redes camarónicas en un rango de 300 a 1200 m de profundidad. Se obtuvo un total de aproximadamente 14,200 megacrústáceos correspondientes a 26 familias, 48 géneros y 93 especies. En algunas de las especies se amplía la distribución espacial y batimétrica. Las mayores abundancias se registraron en las familias Aristeidae, Solenoceridae, Benthescymidae, Nematocarcinidae, Polychelidae y Parapaguridae. El mayor número de especies se detectó en las familias Galatheidae, Ophiophoridae y Pandalidae. La mayor diversidad se registró entre los 500 y 700 m de profundidad. Se encontraron seis especies de camarones de las familias Aristeidae, Solenoceridae y Penaeidae con potencial pesquero. Los camarones Rojo Gigante (*Aristaomorpha foliacea*), Carabinero (*Aristeopsis edwardsiana*) y Rojo Real (*Pleoticus robustus*) representaron el 90% de la captura. Se registraron valores de biomasa y captura por unidad de esfuerzo de 609 + 832 g/ha y 2.5 + 3.3. kg/h, respectivamente. Se estima un área de pesca potencial de 60,000 km<sup>2</sup>. La eventual utilización de este recurso pesquero potencial requiere de estrategias que aseguren su explotación sustentable y a la vez minimicen el impacto en el frágil ecosistema de mar profundo.

SE15-10

## COMPOSICIONES ISOTÓPICAS DE CARBONO Y NITRÓGENO DEL MESOZOOPLANCTON COMO INDICADORES DE FUENTES DE PRODUCCIÓN PRIMARIA Y NITRÓGENO EN AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO

Herzka Sharon<sup>1</sup>, Herguera Juan Carlos<sup>1</sup> y López-Veneroni Diego<sup>2</sup><sup>1</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE<sup>2</sup>Instituto Mexicano del Petróleo, IMP  
sherkza@cicese.mx

En sistemas pelágicos, la composición isotópica del mesozooplancton (tamaño mayor de 333  $\mu\text{m}$ ) se ha usado para distinguir entre fuentes de producción primaria y discriminar entre fuentes de nitrógeno. La composición isotópica del zooplancton también se ha usado como parámetro sustituto para trazar la trama trófica pelágica. Los copépodos tienden a presentar más herbivoría que los eufáusidos, aunque esto depende del taxón, mientras que los eufáusidos tienden a ocupar un nivel trófico superior por su tamaño y hábitos alimentarios. Analizamos la composición isotópica ( $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ ) de copépodos y eufáusidos recolectados con una red bongo de 500  $\mu\text{m}$  en la capa superficial (<200 m) de las aguas profundas del Golfo de México durante los cruceros XIXIMI-1 (otoño 2010), XIXIMI-2 (verano 2011) y XIXIMI-3 (invierno 2013). Los valores  $\delta^{13}\text{C}$  promedio de los copépodos y eufáusidos capturados durante el XIXIMI-1 y XIXIMI-2 exhibieron valores muy similares (entre -21.6 y -20.7‰). Sin embargo, durante XIXIMI-3 la composición isotópica de ambos grupos fue ca. 1‰ más ligera. Aunque hubo una correlación positiva entre los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de los copépodos y eufáusidos capturados en una misma muestra para los tres cruceros, estas relaciones exhibieron un alto nivel de variabilidad y solo fueron significativas en los datos correspondientes a XIXIMI-2. Destacamos dos observaciones para los isótopos de N: la similitud de los valores promedio de  $\delta^{15}\text{N}$  entre cruceros, y la diferencia consistente en la composición isotópica entre los eufáusidos y los copépodos. La comparación de los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  de copépodos y eufáusidos capturados en una misma estación de muestreo indicó que en general los eufáusidos tuvieron valores más enriquecidos en  $^{15}\text{N}$ . Considerando un enriquecimiento trófico de ca. 3.5‰ en  $^{15}\text{N}$ , esto es consistente con sus diferentes niveles tróficos. Observamos diferencias significativas en los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  entre cruceros y grupos taxonómicos, mientras que solo hubo diferencias significativas entre grupos y no entre cruceros en los valores de  $\delta^{15}\text{N}$ . Los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de copépodos y eufáusidos fue consistente con el uso de materia orgánica de origen fitoplanctónico, aunque en algunas estaciones cercanas a la plataforma pudo haber aportes sustanciales de materia orgánica de origen terrestre. La composición isotópica del nitrógeno entre muestras de un mismo crucero tendió a ser más variable que la del carbono, llegando a cubrir un intervalo de 5‰ en los eufáusidos recolectados durante XIXIMI-2. El rango de valores de  $\delta^{15}\text{N}$  puede implicar una contribución importante de la fijación de nitrógeno al nitrógeno inorgánico disuelto en algunas zonas de la región de estudio, particularmente durante el verano y el otoño. Esto es consistente con otros ambiente oligotróficos como son el Atlántico subtropical y el Caribe, y con la presencia de Trichodesmium en el golfo de México. Los resultados de este estudio apoyan el paradigma de uso de la composición isotópica del zooplancton para inferir las fuentes de carbono y nitrógeno que sostienen la red alimentaria de las aguas profundas del golfo de México.

SE15-11

## VARIACIÓN EN LOS ENSAMBLAJES DE LARVAS DE PECES ASOCIADOS A LAS ESTRUCTURAS DE MESOESCALA EN EL GOLFO DE MÉXICO

Echeverri García Laura del Pilar<sup>1</sup>, Herzka Sharon<sup>1</sup>, Pérez Brunius Paula<sup>1</sup>, Ferreira Bartrina Vicente<sup>1</sup> y Jiménez Rosenberg Sylvia Patricia A.<sup>2</sup><sup>1</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN  
lechever@cicese.edu.mx

Los patrones de circulación y las características hidrográficas del golfo de México están influenciados por diversas estructuras de mesoescala, que a su vez se pueden asociar con características oceanográficas específicas influenciadas por cambios estacionales, con mayor variabilidad cerca de la superficie. Aunados a los patrones reproductivos de los peces, la circulación inducida por las estructuras de mesoescala influye directamente sobre la dispersión de las larvas de peces, y constituye uno de los factores que generan diferencias en la conformación y mantenimiento de los ensamblajes ictiofíticos a nivel espacial y temporal. Este trabajo evaluará la importancia relativa de las estructuras de mesoescala y la estacionalidad sobre la variación en la abundancia y diversidad de las larvas de peces en la región de aguas profundas (>1000m) del golfo de México. Se plantean las hipótesis de que los ensamblajes de larvas de peces en cada estructura de mesoescala tendrán un nivel de similitud mayor que aquellos correspondientes a estructuras diferentes durante una misma época del año, y de que habrá diferencias estacionales entre ensamblajes de la misma estructura. Para evaluar estas hipótesis se analizarán datos oceanográficos medidos in situ y muestras de ictiofítico recolectadas desde aproximadamente los 200 m de profundidad hasta la superficie durante los cruceros XIXIMI-1 (noviembre 2010) y XIXIMI-2 (julio 2011), así como datos de percepción

remota de las áreas y épocas correspondientes a los cruceros mencionados. El análisis exploratorio de las condiciones oceanográficas, incluyendo el nivel del mar, la temperatura promedio, la profundidad de la capa de mezcla, y la concentración de Chl-a en la superficie, permitió identificar y caracterizar cuatro estructuras de mesoescala con condiciones oceanográficas contrastantes: el giro ciclónico de Campeche, la margen oriental de la bahía de Campeche, el norte de la península de Yucatán en la zona bajo influencia de la corriente de Lazo, y la zona de giros anticiclónicos en el centro del golfo. Se seleccionaron 14 estaciones oceanográficas para cada crucero, y se identificaron los taxones de peces presentes en cada una de ellas. Se analizarán las diferencias en la estructura de los ensamblajes entre zonas y entre años, aportando información acerca de la relación que tienen las estructuras de mesoescala y los procesos estacionales con la variación en la distribución, abundancia y composición taxonómica de la comunidad de larvas de peces en el golfo de México.

SE15-12

## CONTENIDO DE HIDROCARBUROS EN PECES EN EL SUROESTE DEL GOLFO DE MÉXICO

Gracia Adolfo y Alexander Valdés Héctor M

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM  
gracia@unam.mx

Se analiza el contenido de Hidrocarburos en músculo de 29 especies de peces colectados en el suroeste del Golfo de México (frente a los estados de Veracruz, Tabasco and Campeche) en el verano de 2010. Los organismos se colectaron en 30 localidades con una red camaronesa a bordo del B/O JUSTO SIERRA de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los hidrocarburos totales presentaron un rango de 78.3-12657.2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  con una media de 2422.9+1834.4  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Los hidrocarburos alifáticos constituyeron el 98% mientras que los aromáticos el 2% del total. Los hidrocarburos aromáticos con los mayores registros fueron Bifenil, Antraceno y Fenantreno con 691.12, 425.12 and 407.47  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , respectivamente. Los mayores registros de hidrocarburos totales (>5,000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) se localizaron frente a Alvarado, Dos Bocas, Ciudad del Carmen y Celestún. No se encontró correlación entre el contenido de hidrocarburos en peces y en el sedimento. En general las concentraciones de hidrocarburos en peces se encuentran dentro de los límites permitidos.

SE15-13

## ÁCIDOS GRASOS DE PRODUCTORES PRIMARIOS, MATERIAL ORGÁNICO SEDIMENTARIO Y SU RELACIÓN CON ALGUNAS ESPECIES DE LA ICTIOFAUNA EN LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE, MÉXICO

Galeana Cortazar Angel Roberto<sup>1</sup>, Aguñiga García Sergio<sup>1</sup>, Zetina Rejón Manuel<sup>1</sup>, Arreguín Sánchez Francisco<sup>1</sup>, Sánchez González Alberto<sup>1</sup> y Carreon Palau Laura<sup>2</sup><sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN<sup>2</sup>CIBNOR  
olach86@gmail.com

Los ácidos grasos (AG) e isótopos estables se han usado ampliamente como marcadores de las fuentes orgánicas y sus destinos en ecosistemas costeros. Laguna de Términos, Campeche, es un cuerpo costero de gran interés por el actual crecimiento antropogénico y la variabilidad natural que modifica la distribución de los productores primarios (fitoplancton, manglar, pastos y algas marinas) y su relación con la distribución de la ictiofauna. El material orgánico sedimentario (MOS) es un valioso registro de la variabilidad espacial de los productores primarios en éste ecosistema. Estudios con la aplicación del modelo SIAR, empleando valores d- $^{13}\text{C}$  y d- $^{15}\text{N}$ , identifican una relación directa entre los productores primarios y sus contribuciones relativas a la ictiofauna y al MOS. Sin embargo, a partir del análisis geoquímico sigue siendo un factor de incertidumbre las fuentes orgánicas que constituyen el MOS y entender su origen y transferencia en la red trófica así como sus efectos en la variabilidad espacial de la ictiofauna. Por lo tanto, el presente estudio, de manera complementaria, analiza el perfil de ácidos grasos (AG) de los productores primarios (sintetizan sus AG, algunos de los cuales son específicos), el MOS y especies de la ictiofauna [Diapterus rhombus, Sphaeroides testudineus, Herengula (omnívoros) y Synodus foeten, Lutjanus synagris (carnívoros)] para entender de mejor manera esta relación. Los resultados indican que en el MOS distribuido en todo el litoral de la laguna, sus componentes principales son los pastos marinos y manglar, principalmente hacia el oeste (Boca del Carmen), mientras que el fitoplancton y las algas son componentes principales del centro y este (Puerto Real). Además, la relación de AG típicos de bacterias ( $R = B_{\text{óxicas}}/B_{\text{anóxicas}}$ ) indican condiciones más anóxicas hacia el oeste mientras que para la zona este presenta valores de condiciones óxicas. Con respecto a la relación con la ictiofauna nuestros resultados indican que para los peces omnívoros su base alimenticia depende de fuentes como el manglar y los pastos marinos a diferencia los carnívoros que son más importantes las fuentes como el fitoplancton y las algas. También, se observa una importante influencia de la zona donde se encuentran, porque independientemente de la especie, existe mayor similitud en los perfiles de AG entre aquellas especies que se capturaron en estaciones cercanas entre sí. Adicionalmente, se encuentran evidencias de un flujo energético a través del ciclo microbiano, pues existen partículas del tamaño del fitoplancton (64 $\mu\text{m}$ ), pero con AG

característicos de pastos marinos, manglar y bacterias. Son notables los AG de origen bacteriano en los tejidos de la ictiofauna independientemente de sus hábitos alimenticios, pero en mayor proporción en peces omnívoros como el *A. felis* y *D. rhombeus*.

SE15-14

### GRADOS DE PIRITIZACIÓN DE METALES TRAZA EN SEDIMENTOS PROFUNDOS DEL GOLFO DE MÉXICO

Huerta Díaz Miguel Angel  
Universidad Autónoma de Baja California, UABC  
huertam@uabc.edu.mx

La piritita sedimentaria representa una de las principales fases reducidas producida durante los procesos de diagénesis temprana en sedimentos anóxicos, además de tener una gran capacidad para incorporar metales traza. La formación de piritita en sedimentos anóxicos está directamente relacionada con las tasas de reducción de sulfato, la cual a su vez depende de la cantidad y labilidad de la materia orgánica presente en los sedimentos. La formación de piritita sedimentaria implica la coprecipitación de un número importante de los metales traza presentes en el agua intersticial de los sedimentos. El porcentaje de incorporación de hierro al mineral piritita puede ser evaluado por medio del grado de piritización (DOP, por sus siglas en inglés), el cual puede ser calculado a partir de la ecuación:  $DTMP = (Fe-pir)/(Fe-pir+Fe-HCl)$ ; en donde Fe-pir y Fe-HCl se refieren al hierro asociado al mineral piritita y al extraído con ácido clorhídrico 1 M, respectivamente. El grado de asociación de un metal traza dado (Me) con la piritita puede ser evaluado por medio del grado de piritización de metal traza (DTMP, por sus siglas en inglés), calculado a partir de la ecuación:  $DTMP = (Me-pir)/(Me-pir + Me-HCl)$ . El objetivo fundamental de esta investigación fue evaluar los grados de piritización de los metales traza Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb y V en un total de 23 núcleos recolectados en sedimentos profundos del Golfo de México, los cuales representan un total de 334 muestras. Los resultados obtenidos muestran que los valores de DTMP promedio estuvieron en el rango  $6.8 \pm 8.3$  a  $40 \pm 33\%$  ( $n = 334$ ) para Mn y Pb, respectivamente. Sin embargo, se obtuvo toda una gama de valores de DTMP para los diferentes núcleos y para los diferentes metales, con valores que abarcaron desde prácticamente cero hasta 100%. Sin embargo, los valores elevados de DOP generalmente correspondieron con valores elevados de DTMP, indicando que la incorporación de metales traza a la piritita aumenta conforme aumenta la piritización de los sedimentos, especialmente cuando los valores de DOP son cercanos al 100%. Análisis de los valores promedio de las fracciones piritita y HCl indicaron la existencia de una relación logarítmica entre las concentraciones promedio de Me-HCl y las de Me-pir (considerando todos los núcleos), con un coeficiente de determinación altamente significativo de 0.61 ( $n = 166$ ,  $p < 0.001$ ). Este resultado sugiere que existe una importante dispersión en los valores de los metales traza, lo que sugiere la existencia de una elevada heterogeneidad en los ambientes sedimentarios profundos del Golfo de México.

SE15-15

### PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE LA BIOCENOSIS DE FORAMINÍFEROS BÉNTICOS EN EL GOLFO DE MÉXICO DURANTE 2013

Egremy Aideé y Herguera Juan Carlos  
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
egremy.va@gmail.com

Con el objetivo de describir y evaluar los patrones de distribución de la biocenosis de foraminíferos bénticos se muestran nuevos resultados sobre su abundancia en sedimentos de talud y abisales del golfo de México (GM) con información sobre la respuesta de este grupo a la variabilidad ambiental en la región de aguas profundas del GM. Se han interpretado los patrones de abundancia de este grupo en función de la profundidad, temperatura y disponibilidad de alimento. Sin embargo, más allá de los 1500m la disponibilidad de alimento es el factor más importante, ya que las demás variables no muestran ninguna variabilidad a mayores profundidades. Para el análisis poblacional se utilizaron núcleos de sedimento obtenidos en nueve estaciones a borde del B/O "Justo Sierra" durante la campaña oceanográfica XIXIMI-3 durante febrero-marzo del 2013. De cada estación se muestrearon en el barco los primeros tres centímetros en segmentos cilíndricos perpendiculares a la profundidad de los núcleos y se preservaron en frascos con una solución de formalina al 4% con agua de mar. En el laboratorio estos se procesaron, lavaron y tamizaron a través de un tamiz con luz de malla de 150 $\mu$ m y se tiñeron con rosa de bengala para caracterizar aquellos que aún tenían materia orgánica en las testas calcáreas y aglutinadas, a los que consecuentemente consideramos parte de la biocenosis. Los resultados muestran que las menores abundancias se encuentran en aquellas estaciones ubicadas en la parte central del GM, en las regiones más alejadas de los taludes continentales que mostraban concentraciones típicas de 2 foraminíferos teñidos/m<sup>2</sup>, en contraste con las estaciones más cercanas al talud continental en la que se registraron hasta 9 foraminíferos teñidos/m<sup>2</sup>. Estas observaciones sugieren que los foraminíferos bénticos teñidos probablemente se vean influenciados por la variabilidad en áreas cercanas al talud, donde el alimento disponible es relativamente mayor a aquellas zonas situadas en las llanuras abisales en las que el alimento está más limitado.