

Sesión Regular

Oceanología

Organizador:
Ligia L. Pérez Cruz

OCE-1

FLUJOS DE MAREA EN LA FRONTERA TROPICAL DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

Vázquez Peralta Heriberto¹, Gómez Valdés José¹,
Ortiz Figueroa Modesto¹ y Dworak Robinson Juan²

¹Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada, CICESE

²Instituto Tecnológico de Guaymas

heriberto1mx@hotmail.com

El programa Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL) monitorea trimestralmente desde 1997 la zona pelágica comprendida entre los 112° y 118° de longitud oeste y entre los 24° y 32° de latitud norte (frente a Baja California). Los datos de corrientes reportados en este trabajo fueron obtenidos con un perfilador acústico de corrientes doppler (ADCP, por sus siglas en inglés), marca RDI de 150 khz el cual va montado en el B/O Francisco de Ulloa. Sintetizamos la información de 19 cruceros oceanográficos realizados entre 1998 y 2007. En complemento a los datos de ADCP, también se obtuvieron datos CTD, los que fueron incorporados al análisis de corrientes. Presentamos una nueva metodología para filtrar las corrientes de marea en una región pelágica con fuerte componente geostrofica. Los resultados obtenidos se validaron con un modelo numérico global de mareas, el cual fue calibrado con observaciones del nivel del mar de la región de estudio.

OCE-2

ONE-WAY NESTING OF HYCOM TO HYCOM

Zamudio Luis¹, Hogan Patrick² y Metzger Joseph²

¹Center for Ocean-Atmospheric Prediction
Studies, Florida State University, USA

²Naval Research Laboratory, Stennis Space Center, Mississippi

luis.zamudio@nrlssc.navy.mil

The HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) has been configured for the Gulf of California (GOC) at 1/12°, 1/25°, and 1/37° horizontal grid resolution and has been nested inside a basin-scale 1/12° Pacific version of HYCOM. The 1/12° nested GOC model is used to investigate the sensitivity of the nested boundary condition parameters. A case study has been selected that tracks the propagation of a coastally trapped wave (CTW) along the western Mexican Coast generated by Hurricane Juliette. Optimal boundary condition parameters are defined as those that most accurately preserve the CTW as it propagates through the nested GOC boundaries. The results indicate that the optimal parameters are: 1) The nested boundaries are updated every $t = (L/c)/ns$, where L (in units of length) is the characteristic length scale of the signal propagating through the nested boundary, c (in units of speed) is the propagation speed of the signal characterized by L , and ns (no units) is the number of times the user wants to sample the propagating signal during its passage through the nested boundaries. 2) The propagation speed through the buffer zone (and consequently the e-folding time scale in the buffer zone) should match (as much as possible) the propagation speed of the oceanographic features (e.g. CTWs, eddies, currents, etc.), which propagate through the nested boundaries. 3) The number of points included in the nested boundaries should be enough to incorporate, at least, 2 Rossby

radius of deformation. When the optimal boundary condition parameters are used in a 1/25° nested GOC experiment the results of the nested simulation show high accuracy in passing the CTW through the boundary to the inner nested model. In addition, the sensitivity of the amplitude and phase of the CTW to the resolution of the atmospheric forcing is investigated using two different wind products. Those results and the nested approach are compared and validated with sea surface height coastal tide gauge observations. Furthermore, all the models simulate a strong transport induced by Juliette at the entrance of GOC, and a strong upwelling (vertical velocity >30 m/day) forced by Juliette along the southeastern coast of the Baja California Peninsula. The model simulated upwelling is corroborated by model independent analysis of SeaWiFS chlorophyll-a satellite measurements.

OCE-3

LA SEÑAL DE EL NIÑO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA ANALIZADA A PARTIR DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR Y EL COLOR DEL OCÉANO

Herrera Cervantes Hugo¹, Lluch Salvador², Gutierrez
de Velasco Sanroman Guillermo¹ y Lluch Daniel²

¹Centro de Investigación Científica y de Educación
Superior de Ensenada, CICESE, Unidad La Paz

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

hherrera@cicese.mx

En este estudio se analizaron los patrones principales de variabilidad interanual de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) y del color del océano (Chl-a) en el Golfo de California en base a datos generados por sensores remotos y utilizando el análisis de Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs) para el período 1997-2006. La presencia de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO; por sus siglas en inglés) fue analizada en base a un Modelo de Regresión Lineal simple utilizando índices climáticos asociados con el ENSO (SOI y MEI). La FEO1 de la TSM (78% de la varianza) y su serie de amplitudes temporales fueron significativamente correlacionados con el SOI ($R = -0.58$, $P < 0.01$) mientras que la Chl-a (44% de la varianza) presentó un patrón espacial de variabilidad similar al de la TSM, su serie de amplitudes temporales fue significativamente correlacionada con el MEI ($R = -0.70$, $P < 0.01$). La relación estadística mejora durante el invierno, lo que sugiere que la variabilidad de la TSM y de la Chl-a puede ser forzada por el ENSO vía teleconexión atmosférica, interrumpiendo las surgencias de invierno en la costa este del golfo o vía el océano por el ingreso de señales que se propagan atrapadas a la costa. Estos resultados son relevantes cuando se interpretan consecuencias ecológicas asociadas con los eventos ENSO.

OCE-4

EL ESCENARIO MÁS PLAUSIBLE DEL PROMEDIO ANUAL DE INTERCAMBIO DE BIÓXIDO DE CARBONO ENTRE EL PACÍFICO Y EL GOLFO DE CALIFORNIA

Rodríguez Ibañez Claudia¹, Álvarez Borrego Saúl², Marinone S. Guido² y Lara Lara J. Rubén²

¹Centro de Investigaciones Tropicales, UV

²División de Oceanología, CICESE

alvarezb@cicese.mx

En un trabajo anterior se presentaron resultados sobre el aporte neto de bióxido de carbono inorgánico disuelto del Pacífico al Golfo de California para dilucidar si el golfo es una fuente o un sumidero de CO₂ hacia o de la atmósfera. Se manejaron seis posibles escenarios con flujos de agua diferentes entre el Pacífico y el golfo. En dos de ellos se manejaron flujos en cuatro capas, de 0 a 200 m, de 200 a 600 m, de 600 a 1200 m y de 1200 a 2600 m. En el primer escenario se manejó un flujo neto de agua hacia fuera y hacia dentro del golfo de 0.45 Sv y en el segundo de 0.285 Sv. En los otros cuatro escenarios se manejaron flujos sólo en las dos primeras capas, con flujos netos de 0.45 Sv, 0.53 Sv, 1.6 Sv y 10 Sv, respectivamente. Los resultados para los seis escenarios fueron un aporte neto anual del Pacífico al golfo de: 28.4, 18, 34.4, 40.5, 122.4 y 765.2 millones de toneladas por año de carbono en forma de CO₂. El valor promedio de la producción fitoplanctónica nueva (PPnueva) es 29.2 ± 5.2 millones de toneladas de carbono por año (años no-El Niño). No todos los escenarios son plausibles. Para que el CO₂ que aporta el Pacífico al golfo se utilice en la fotosíntesis se requiere que haya fenómenos físicos que lo transporten (como a todos los nutrientes) hasta la zona eufótica, lo cual deja muy débiles a los dos primeros escenarios. Hasta ahora sólo se conocen mecanismos que mezclan agua desde un poco más de 500 m hasta la superficie en la región de las islas grandes, por lo que el transporte desde >2000 m es dudoso que ocurra. Las surgencias, la mezcla por fenómenos asociados a mareas, y los remolinos ciclónicos pueden transportar materiales desde diferentes profundidades (hasta ~600 m) a la zona eufótica. De los cuatro escenarios restantes, los que manejan 1.6 y 10 Sv implican un exceso grande de CO₂ aportado por el Pacífico con relación a la PPnueva, de lo cual se inferiría que el golfo es una fuente importante de CO₂ hacia la atmósfera. Pero esto implica un exceso grande de todos los nutrientes con un incremento continuo de sus concentraciones dentro del golfo (del orden del triple o mucho más de su valor actual, cada año), lo cual evidentemente no está ocurriendo. Nos quedan sólo dos escenarios plausibles, los que manejan 0.45 y 0.53 Sv. En el primero el valor del aporte anual de CO₂ (34.4 millones ton año⁻¹) no es significativamente diferente que PPnueva, lo cual implica un casi-equilibrio entre las aguas del golfo y la atmósfera. En el segundo se tiene un valor significativamente mayor (40.5x10⁶ ton año⁻¹) que PPnueva, e implica que el golfo es una fuente de CO₂ con un aporte medio anual a la atmósfera de 11.3 millones de toneladas de carbono en forma de CO₂. Este último escenario es el más plausible porque implica un equilibrio entre el aporte de NO₃ del Pacífico al golfo y la PPnueva del golfo y porque permite un exceso de CO₂ en el agua por encima de la razón teórica CO₂:NO₃ (razón de Redfield), mismo que se debe a la disolución de exoesqueletos de calcita.

OCE-5

EL NIVEL DEL MAR COMO INDICADOR DEL CAMBIO CLIMÁTICO: HISTORIA, TENDENCIAS REGIONALES Y PERSPECTIVAS EN MÉXICO

Ortiz Figueroa Modesto y González Navarro Juan Ignacio

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE

ortizf@cicese.mx

Se analizan observaciones sistemáticas del nivel del mar en Asia, América y Europa obtenidas durante de los últimos 100 años. Solamente en una de las localidades se cuenta con observaciones que datan del año 1807. Son tres los factores importantes que contribuyen a los cambios de largo plazo que se observan en el nivel del mar: La fusión de los glaciares continentales, el aumento en la temperatura de la capa superior del océano y los movimientos verticales de los márgenes continentales. En la mayoría de las localidades se observa que los movimientos verticales de los márgenes continentales son los que afectan más significativamente a la tendencia de largo plazo del nivel del mar. Aún así, con todas las incertidumbres inherentes a las observaciones del nivel del mar en las estaciones mareográficas, se observa una aceleración en el aumento del nivel del mar a finales del siglo XIX y un subsecuente aumento lineal del nivel del mar a razón de 1.5 mm/año desde principios del siglo XX, una evidencia más de que el planeta está en una fase de calentamiento global. Finalmente, se discuten proyecciones de aumento relativo del nivel del mar para el año 2100 en México, tanto para la costa occidental como para el Golfo de México y el Caribe.

OCE-6

ESTRUCTURAS MESOESCALARES Y SU INFLUENCIA EN LA DISTRIBUCIÓN DE BALLENAS BARBADAS

García Morales Ricardo¹, Shirasago German Bernardo¹, Gómez Gallardo Alejandro², Obeso Nieblas Maclovio¹ y Pérez Lezama Leonardo¹

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

²Universidad Autónoma de Baja California Sur

rigarciam@ipn.mx

El Golfo de California es un mar con alta productividad primaria, como resultado de los numerosos fenómenos oceanográficos que en él ocurren y del transporte de nutrientes hacia la zona eufótica. Esto da como respuesta afloramientos estacionales a lo largo de ambas costas presentando una alta diversidad y abundancia de especies de cetáceos, ya que proporciona un gran número de nichos ecológicos, representando una región idónea para estudiar la distribución de este tipo de organismos y en particular de ballenas. Algunos estudios con diferentes especies de cetáceos, han sido realizados en el golfo pero en áreas particulares y en su mayoría utilizando información proveniente de cruceros de investigación, lo cual limita en gran medida su cobertura. Por lo tanto es necesaria la realización de estudios a mayor escala para contribuir al conocimiento de la biología y ecología de estos organismos permitiendo un manejo adecuado de estos recursos. Se analizaron imágenes de Temperatura Superficial del Mar del sensor NOAA-AVHRR y una composición de imágenes Modis-SeaWiFS de clorofila "a", en el Golfo de California en los años 2005 y 2006, así como datos de abundancias relativas de la

ballenas mediante 2 recorridos aéreos por año en los meses de febrero y junio, recorriendo todo el Golfo de California. En invierno (febrero) de 2005, se presentó una distribución de organismos en todo el golfo con un número total de 99 avistamientos ubicados principalmente al norte del golfo, asociados a valores altos de clorofila "a" (4.3 mg/m³) y bajos de temperatura (20°C), característicos de la época de surgencias. Para el verano (junio) de 2005 la distribución se concentró en su mayoría en la parte norte del golfo con 46 avistamientos, observándose una fuerte disminución de los valores de concentración de clorofila "a" (1.9 mg/m³) y altos de temperatura (28°C), asociados fuertemente a la intrusión de aguas oligotróficas provenientes del Pacífico. El invierno de 2006 se registró un gran número de avistamientos a lo largo de todo el golfo con un total de 183 organismos, asociados principalmente a valores muy altos de clorofila "a" (10.5 mg/m³), tanto en las zonas costeras como oceánicas, y temperaturas bajas (18°C). Finalmente en el verano de 2006, la distribución se localizó solo en ciertas zonas del golfo con 30 avistamientos, asociados a una fuerte disminución de concentración de clorofila "a" (2.0 mg/m³) y valores de temperatura altos (29°C), producto de la intrusión de aguas provenientes del Pacífico. El GC presentó una gran cantidad de estructuras de mesoescala, siendo las más frecuentes los remolinos ciclónicos y anticiclónicos, surgencias, plumas de concentración de clorofila y las intrusiones de aguas del Pacífico. Se obtuvieron un total de 37 correlaciones de todos los parámetros (organismos, fenomenología, Clorofila "a" y TSM) para las cuatro temporadas de estudio. Solo 23 (62%) de estas correlaciones fueron estadísticamente significativas. Del total de correlaciones 19 (51 %) fueron negativas y 16 (43 %) positivas con valores de. Por lo tanto, la distribución de cetáceos mostró una correlación altamente significativa con las variables ambientales y estructuras mesoescalares.

OCE-7

GENERACIÓN Y DESENVOLVIMIENTO DE LAS ONDAS DE LA MAREA INTERNA EN BAHÍA DE TODOS SANTOS, BC, MÉXICO

Filonov Anatoliy¹, Vargas Aguilera Carlos², Lavín Miguel² y Ladah Lydia²

¹Departamento de Física, Universidad de Guadalajara

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE

aifilonov@cencar.udg.mx

Se presentan los primeros resultados de las mediciones de ondas internas durante el experimento FLOO 2007 en Bahía de Todos Santos. La marea interna observada es semidiurna y se genera en el talud continental. El primer modo de oscilación es el más importante con velocidad de fase teórica lineal de 31 cm/s. Al propagarse hacia la costa se desintegra en paquetes de ondas solitarias no lineales con velocidades verticales orbitales de hasta 1.5 cm/s, alturas de hasta 4 m y longitudes menores a 100 m, como predice la teoría no lineal KdV.

OCE-8

VARIABILIDAD ISOTÓPICA Y CONTENIDO ESTOMACAL DE PECES DEMERSALES DURANTE CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS CONTRASTANTES EN LA ZONA DE TRANSICIÓN TEMPLADO TROPICAL

Camalich Carpizo Jaime¹, Aguiñiga García Sergio¹, Balart Páez Eduardo² y Auriolles Gamboa David¹

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

jcamalich@gmail.com, jcamalich0600@ipn.mx

Los isótopos estables de carbono y nitrógeno son utilizados en estudios ecológicos para diferenciar fuentes de materia orgánica y niveles tróficos de los organismos estudiados. Estas herramientas regularmente son combinadas con aproximaciones clásicas como el contenido estomacal. El presente trabajo aborda ambas en conjunto con determinaciones físicas en la Zona de Transición Templado Tropical (ZTTT) frente a Bahía Magdalena, Baja California Sur, durante la temporada de mayor presencia de surgencias (Marzo) y durante su relajamiento (Noviembre) en el año 2006. En el Marzo se detectó la presencia de aguas con características de la Corriente de California (salinidad de 34-34.7 y temperaturas de 10 a 15 °C) mientras que en el periodo de Noviembre la temperatura y salinidad de las aguas presentaron características de la corriente Sub superficial subtropical (salinidades de hasta 34.7, y temperaturas desde 17 °C hasta mayores de 25 °C). Los resultados de la captura de peces demersales con red de arrastres sugieren un cambio en la composición específica en relación con los escenarios oceanográficos. Cuatro especies de peces demersales (*Citharichthys xanhostigma*, *Hippoglossina stomata*, *Katethostoma averruncus*, *Prionotus albirostris*) fueron seleccionadas como monitores de las características oceanográficas de esta zona debido a su presencia independiente de la temporada. Las especies seleccionadas presentaron cambios en la composición de sus dietas. Se encontraron diferencias estadísticas en la composición isotópica de C (d-13C -19.09 ± 1.08 para Marzo y d-13C -18.30 ± 0.77 para Noviembre; P = 0.05, p = 0.59; Mann-Whitney) pero no en la composición isotópica de N (d-15N 16.02 ± 0.77 para Marzo y d-15N 16.13 ± 0.50 para Noviembre; P = 0.05, p = 0.00026; Mann-Whitney) lo cual sugiere que es probable que estos organismos no registren la variabilidad isotópica de la producción nueva de N generada en las zonas de surgencia o que una fuente continua de N este mediando el flujo de este elemento en el sistema desde la base de la cadena trófica. La fuente probable de sustento energético en esta zona podría ser *Pleurencodes planipes*, ya que este crustáceo estuvo presente en la dieta de las cuatro especies durante los dos periodos.

OCE-9

RECONSTRUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD DE LAS TEMPERATURAS SUPERFICIALES DEL MAR CON RESOLUCIÓN DECADAL PARA EL ÚLTIMO MILENIO EN LA REGIÓN MERIDIONAL DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

Mortyn Graham¹, Martínez Botí Miquel Angel¹ y Herguera Juan Carlos²¹Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental, Universitat Autònoma de Barcelona, España²División de Oceanología, CICESE

graham.mortyn@uab.es

Presentaremos nuevos resultados de una calibración y una reconstrucción de las temperaturas superficiales del mar basadas en la relación Mg/Ca determinada sobre los caparzones calcíticos de un foraminífero pláctico de habitat cercano a la superficie Globigerinoides ruber, cuya máxima abundancia de producción coincide con las condiciones típicas de la columna de agua a finales de verano en la Corriente de California. Las muestras analizadas provienen de un núcleo de sedimentos densamente datado con radiocarbono de la Cuenca de San Lázaro (25#N; 112#W) situado por debajo de la frontera dinámica entre las aguas relativamente frías y de baja salinidad de la Corriente de California y las más cálidas y con salinidades relativamente mas altas de origen subtropical a tropical provenientes del Oeste y el Sur respectivamente. Esta localización le confiere a esta región una alta sensibilidad a las variabilidad en la advección de las aguas de la Corriente de California y a los eventos de origen ecuatorial capturados en el índice de El Niño y la Oscilación Austral (ENOA). Características que nos pueden permitir observar cual es la respuesta de la Corriente de California y de los eventos asociados al ENOA a la variabilidad climática del hemisferio Norte durante períodos fríos multidecadales a centenarios como es la Pequeña Edad de Hielo o de relativo calentamiento como es el Calentamiento Medieval como al calentamiento global observado durante las últimas décadas del siglo pasado.

OCE-10

BATIMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS (MAYO 2007) EN LAS CUENCAS DE CONSAG Y WAGNER, NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO.

Vázquez Figueroa Viridiana¹, Canet Miguel Carles², ProL Ledesma Rosa María², Dando Paul³, Sánchez Alberto⁴, Robinson Carlos J.⁵, Estradas Alejandro¹ y Campubí Antoni⁶¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM²Instituto de Geofísica, UNAM³Marine Biological Association of the U.K., Citadel Hill, Plymouth, PL1 2PB, U.K.⁴Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN⁵Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM⁶Instituto de Geología, UNAM

fvazquezv@hotmail.com

La parte Norte del Golfo de California presenta una compleja actividad tectónica ya que alberga la frontera entre las placas Norteamericana y del Pacífico; además es una región sometida a diversos factores oceanográficos y climáticos. En conjunto estos agentes determinan los principales rasgos batimétricos e

hidrográficos que caracterizan a la región, así como la modifican constantemente.

Entre las cuencas divergentes del Norte del Golfo de California, la de Wagner y la de Consag son las más septentrionales y someras, con una profundidad de hasta ~215 m. Los factores que afectan a la dinámica global del Golfo de California son resultado de: (a) el viento; (b) las mareas y (c) la radiación solar (evaporación). Además, en el Norte del Golfo de California, se han registrado los efectos derivados de la descarga del Río Colorado en periodos de alta precipitación.

Con los objetivos de distinguir los principales rasgos hidrográficos para la columna de agua, así como detalles en la batimetría, se obtuvieron datos de CTD y ecosonda tomados del 16 al 29 mayo del 2007 a bordo del buque Oceanográfico "El PUMA" en las cuencas de Wagner y Consag. Para adquirir los datos batimétricos se utilizaron dos ecosondas: una Simrad ES-60, a 18 KHz, y una Simrad EY-60, a 120 kHz. Un CTD SeaBird acoplado a una roseta fue utilizado para generar los perfiles de salinidad y temperatura.

La batimetría de las cuencas sugiere una subsidencia ligada a una extensión pull-apart. Los taludes que definen los bordes oriental y occidental de las cuencas se caracterizan por ser más pronunciados que los bordes septentrionales y meridionales. Los resultados indican que, para la fecha del muestreo, la columna de agua se encontraba estratificada y la termoclina abarcaba los primeros 50 metros, con ausencia de la capa de mezcla. La temperatura promedio a lo largo de la columna de agua fue de 16.48 ±2.16°C, con un promedio de temperatura superficial de 21.9°C. El promedio de la salinidad fue de 35.48 ±0.89, con ausencia de haloclina. Se identificó un domo de menor salinidad (35.32) ingresando de sur a norte para el área de estudio, de los 50 a los 150 m de profundidad. El diagramas T-S confirma la presencia de Agua del Golfo de California (AGC) y de Agua Superficial Ecuatorial (ASE).

OCE-11

BAHÍA CONCEPCIÓN, B.C.S., MÉXICO. CONDICIONES HIDROGRÁFICAS

Obeso Nieblas Maclovio¹, Shirasago Germán Bernardo¹, Jiménez Illescas Angel Rafael¹, García Morales Ricardo¹, Pérez Lezama Leonardo¹ y Gaviño Rodríguez Juan Heberto²¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN²Instituto Oceanográfico, Universidad de Colima

mniebla@ipn.mx

Bahía Concepción se localiza en una región costera de gran importancia en la zona central del Golfo de California, debido a su ubicación geográfica y diversidad de especies, con una importante perspectiva turística y pesquera, lo que representa un significativo capital ecológico para el desarrollo económico del Estado de B.C.S. Con el objetivo de determinar la variabilidad hidrográfica en Bahía Concepción, B.C.S., se analizan datos obtenidos con CTD durante primavera, verano, otoño e invierno. Los resultados muestran la bahía completamente homogénea durante invierno, producto de los vientos del nor-noroeste en la región. El proceso de estratificación se inicia en primavera y continúa hasta alcanzar su máximo a fines de verano, originado por la fuerte radiación y las frecuentes calmas en la zona. Durante otoño se genera el proceso de mezcla de la columna de agua, el cual culmina durante invierno creando condiciones uniformes de las variables hidrográficas en la bahía.

La distribución de temperatura, salinidad y densidad difieren espacial y estacionalmente, lo cual es producto de la radiación solar, vientos locales, configuración de la bahía y la influencia del Golfo de California.

OCE-12

BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S., MÉXICO. CONDICIONES HIDROGRÁFICAS DURANTE EL NIÑO 2004-2005

Obeso Nieblas Maclovio¹, Shirasago Germán Bernardo¹, Gaviño Rodríguez Juan Heberto², Jiménez Illescas Angel Rafael¹, Obeso Huerta Hipolyto³ y Obeso Huerta Maclovio⁴

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

²Instituto Oceanográfico, Universidad de Colima

³Microsistemas Californianos, S.A. de C.V.

⁴Universidad Autónoma de Baja California Sur

mniebla@ipn.mx

En el Golfo de California, la Bahía de La Paz representa un importante capital ecológico. Su situación geográfica, la protección que ofrece contra fenómenos meteorológicos, la abundancia de sus recursos naturales y su innegable belleza, propiciaron que en este lugar se estableciera un importante polo de desarrollo en el Estado de B.C.S. Entre la bahía y el golfo continuamente ocurre un forzamiento dinámico e intercambio de agua a través de tres bocas, la Boca Norte, Canal San José y Canal San Lorenzo. Para determinar las condiciones oceanográficas antes y durante El Niño 2004-2005 en Bahía de La Paz, se analizan datos obtenidos con CTD durante cuatro muestreos en octubre de 2001 y 2004, febrero de 2002 y 2005. Los resultados revelaron importantes variaciones en la estructura hidrográfica de la bahía. Los dos otoños tuvieron una capa de mezcla de 20 m, con una termoclina más pronunciada durante 2004 (0.12°C/m) que en 2001 (0.09°C/m). Adicionalmente, la columna de agua experimentó un incremento en la temperatura superficial de 1.5°C en el otoño de 2004, con una temperatura superficial promedio de 29.38°C, mostrando una estructura de haloclina con un mínimo alrededor de los 50 m, superficialmente la bahía fue más salada durante el otoño de 2004. En el invierno de 2002 el agua se enfrió a 18.92°C y se aprecia una extraordinaria capa de mezcla de más de 100 m de profundidad, con una disminución drástica de la termoclina. En 2005 la capa de mezcla se redujo a 30 m y la temperatura se incremento a 20.93°C, con una termoclina bien definida. La estratificación aumentó durante El Niño y fue más evidente en el período con pequeña estratificación en la región (invierno) como se muestra por el parámetro σ_t con valores de 123.38 J/m³ en 2005 y 4.15 J/m³ en 2002. En diagramas TS se aprecia en otoño de 2001 una gran cantidad de Agua Superficial Ecuatorial y la nula presencia de Agua del Golfo de California, en contraste con 2004 donde sí se registró el Agua del Golfo de California. Durante el invierno de 2005 se reconoció la presencia de Agua Superficial Ecuatorial, mientras que en 2002 solo se registraron 2 masas de agua, Agua del Golfo de California y Agua Subsuperficial Subtropical.

OCE-13

ANÁLISIS MESOESCALAR EN EL GOLFO DE CALIFORNIA CON IMÁGENES DE CLOROFILA "A" DURANTE LOS AÑOS 2005-2006

Shirasago Germán Bernardo, Obeso Nieblas Maclovio, Pérez Lezama Leonardo, García Morales Ricardo y Jiménez Illescas Angel Rafael

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

bshirasago@ipn.mx

La circulación general del Golfo de California y su variabilidad estacional resultan entre otros por el forzamiento dinámico que ejerce el Pacífico a través de su boca, localizada en su parte Sur, como son las mareas y movimiento de baja frecuencia. El golfo presenta dos periodos bien definidos con respecto al patrón estacional de vientos. Durante el Invierno-Primavera, los vientos son fuertes y dominantes del Noroeste, con una menor insolación, por el contrario, durante el Verano-Otoño, los vientos son menos intensos provenientes del Sureste y con algunos intervalos de calma y con una mayor radiación solar. Varios estudios han demostrado una circulación bien definida en la parte norte del golfo, encontrándose un remolino ciclónico de junio a septiembre y un anticiclónico de noviembre a abril. En la parte central y sur del golfo destacan las fuertes surgencias en las costas continentales durante invierno-primavera y una serie de remolinos ciclónicos y anticiclónicos a lo largo del golfo y ocupando todo su ancho, alcanzando profundidades hasta de 1000m. Asociados a estos remolinos se encuentran filamentos que cruzan el golfo de lado a lado y ocasionan un importante transporte de organismos planctónicos del continente a la península. A pesar de la falta de estudios, la circulación general de esta parte sur se plantea un flujo de salida en el invierno y uno de entrada en verano, con flujos de compensación en profundidad para la conservación de masa. El objetivo del presente estudio consiste en analizar la presencia de estructuras de mesoescala en el Golfo de California mediante imágenes compuestas promedio quincenal de clorofila "a" de los sensores Seawifs y Modis-Aqua, de alta resolución, tipo HRPT en formato HDF, para los años 2005 y 2006. Este tipo de imágenes han resultado de gran utilidad en el estudio de circulación marina ya que el fitoplancton esta muy asociado a este tipo de fenómenos. Las imágenes fueron obtenidas de Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, y manipuladas con el software WIM (Windows Image Manager). En los resultados se presentan los meses en los que se detectaron claramente estructuras mesoescalares importantes. En la parte norte del Golfo de California se observa claramente un remolino anticiclónico, durante meses febrero del 2006, no siendo tan evidente en 2005. Lo contrario ocurre en los meses de Julio, en donde se detecta un remolino ciclónico en el 2005 y de menor forma en el 2006. Durante los meses de Abril se registraron en la parte central del golfo, plenamente desarrollada las surgencias de la parte continental, con un intercambio de clorofila "a" de esta región a la zona peninsular, en 2005 a través de filamentos de alta concentración y en 2006 mediante remolinos ciclónicos. En los meses de Junio de ambos años se registra una fuerte disminución en la concentración de clorofila "a", debido a la intrusión en esta época del Agua Superficial Ecuatorial, del Pacífico al golfo, proceso que se detecta marcadamente en la parte sur.

OCE-14

CICLOS NO ANUALES EN SEDIMENTOS LAMINADOS DEL HOLOCENO EN EL SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Pérez Cruz Ligia

Instituto de Geofísica, UNAM

perezcruz@geofisica.unam.mx

Se analizó una secuencia de sedimentos laminados de la Cuenca Alfonso, Golfo de California, con el propósito de investigar la variabilidad climática y oceánica en la región y determinar que factores controlan la depositación y formación de la variabilidad de las láminas. Se analizaron proxies en una escala-de-laminas en diferentes intervalos de la secuencia, que responden a las variaciones tales como: las características de las masas de agua superficiales y sub-superficiales, la productividad, la precipitación, los patrones de circulación de los vientos y los niveles de oxígeno en la aguas de fondo. En esta presentación se emplean los proxies de composición química elemental, propiedades magnéticas y microfósiles (radiolarios).

Se analizaron 67 láminas claras y oscuras y en la mayoría de los casos, ambas mostraron una composición química elemental y propiedades magnéticas similares. Sin embargo, las láminas oscuras contienen relativamente mayor cantidad de elementos terrígenos (Al, Si, Fe, K and Mg), lo cual sugiere que su origen está relacionado a un aporte de material terrígeno, vía pluvial o eólica, proveniente principalmente de las tobas volcánicas que rodean a la Bahía de la Paz. En las láminas claras el alto contenido de calcio, proveniente de los esqueletos de foraminíferos y del nanoplankton calcáreo, sugiere su origen biogénico. La señal magnética está dominada por minerales de baja coercitividad grano fino, bajo contenido de titanio: titanomagnetitas y magnetitas. Los datos de histeresis magnética y curvas de adquisición y desmagnetización de magnetización de saturación indican minerales con estados de dominio magnético de pseudo dominio sencillo, posiblemente mezclas de dominios sencillos y múltiples. Los resultados indican una fuente volcánica dominante en la Cuenca, asociada con un transporte pluvial y/o eólico variable.

La baja abundancia de radiolarios en las láminas oscuras parece estar asociada a la gran penetración y tiempos largos de residencia de las aguas ecuatoriales oligotróficas dentro de la Bahía, que ocurren durante los eventos de "El Niño". En contraste, las láminas claras son el resultado de pulsos episódicos de alta productividad biológica en el área.

Se sugiere que los paquetes de láminas oscura/clara son el resultado de procesos oceanográficos y climáticos cíclicos, siendo el aporte de terrígenos el más significativo y el cual presenta variaciones relacionadas a la intensificación del flujo pluvial asociado con "El Niño".

Los sedimentos laminados de la Cuenca Alfonso forman un sistema depositacional no anual, en contraste con los sedimentos varvados característicos de otras cuencas del Golfo de California (Guaymas, Carmen, Pescadero).

OCE-15

MORFODINÁMICA DE LA PLAYA GASPAREÑO, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

Godínez Orta Lucio, Troyo Diéguez Sergio y Martínez Flores Guillermo

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

lorta@ipn.mx

Se discute la morfodinámica de la playa Gaspareño con base en mediciones cuasiestacionales de perfiles de playa y configuración de la línea de costa con GPS convencional, realizadas durante el período junio de 2005 a julio de 2007 y, una campaña de medición con fines comparativos efectuada en julio de 2008. Se plantea la hipótesis de que la playa no presenta el clásico ciclo anual típico de playas. Se analizan algunos datos de oleaje registrados en el área mediante un ológrafo direccional S4ADW. Se pretende establecer una relación entre los estados morfodinámicos de la playa y el régimen de oleaje observado.

Los resultados indican que la playa experimenta procesos de erosión-depositación a lo largo del año sin llegar a evidenciarse claramente un ciclo anual. No obstante, un aspecto interesante observado es la alternancia en la deriva litoral entre verano e invierno con algunas evidencias del posible traspaso de sedimento frente a las salientes rocosas que delimitan la playa.

OCE-16

EFFECTOS DE LA CONSTRUCCION DE UN CANAL ARTIFICIAL ENTRE LA ENSENADA Y LA BAHIA DE LA PAZ

Jiménez Illescas Angel Rafael¹, Alatorre Mendieta Miguel Angel², Shirasago German Bernardo¹ y Obeso Nieblas Maclovio¹¹*Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN*²*Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM*

arjimill@prodigy.net.mx

La Ensenada de La Paz es una laguna localizada a 200 Km al Norte de la punta de la península de Baja California, conectada con la Bahía de La Paz a través de un canal natural y separada por la barrera arenosa "El Mogote", de 13 Km de longitud (Fig.1). La laguna tiene un área de 45 Km², con una profundidad media de 3 m. Existen profundidades mayores a 7 m. Las mareas son el principal forzamiento, en la laguna con rango de 1.5 m. Los vientos también influyen en su dinámica. Actualmente la posición de la boca natural y la profundidad del canal natural permanecen constantes, a pesar de haber sido impactados por huracanes. El presente estudio se basa en el interés de construir un canal artificial en la parte más angosta de la barrera arenosa, cuya finalidad principal es el tráfico de embarcaciones. Con este propósito se usó un modelo numérico barotrópico, integrado en la vertical, explícito, en diferencias finitas, para simular los efectos de la apertura de dicho canal artificial. Se obtuvieron corrientes mayores a 1.80 m/s en el canal artificial, lo que originaría un crecimiento de la boca debido a la arena fina que constituye la barrera arenosa. Este estudio mostró con la apertura del nuevo canal, cambios en la circulación general de la Ensenada y la reducción gradual del canal natural.

Palabras clave: canal artificial, simulación numérica, lagunas costeras, corrientes de marea, estabilidad de bocas de lagunas.

OCE-17

VARIABILIDAD AMBIENTAL EN LA BAHÍA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR Y SU RELACION CON LA DEMOGRAFÍA DE ZALOPHUS CALIFORNIANUS EN LA LOBERA LOS ISLOTES

Pérez Lezama Leonardo, Obeso Nieblas Maclovio, Shirasago Germán Bernardo, Chávez Ortiz Ernesto y García Morales Ricardo

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

eperezl@ipn.mx

El Golfo de California es un mar marginal y constituye la cuenca de evaporación más importante del Océano Pacífico, La Bahía de La Paz es el cuerpo de aguas protegidas más extenso de la costa occidental del Golfo de California, se registran tasas excepcionalmente altas de productividad primaria. En la Bahía de La Paz ocurren diversos procesos físicos como arrastres y mezclas por viento, mezcla por mareas, intercambio de calor, evaporación, etc., que afectan la dinámica y alteran las características del agua en esta región. De las 34 especies de mamíferos marinos que habitan en el Golfo de California, el único pinnípedo que ahí se reproduce es *Zalophus californianus*. El objetivo del presente trabajo fue analizar variaciones ambientales en La Bahía de La Paz, Baja California Sur entre 1980 y 2004 y su posible relación con el comportamiento poblacional de lobo marino *Z. californianus* de la lobera Los Islotes. Se obtuvieron las bases de datos de los índices ambientales del pacífico norte y datos de concentración de clorofila "a" de imágenes de satélite del SeaWiFS, Se analizó la dinámica poblacional del lobo marino en la lobera Los Islotes, en la Bahía de La Paz, con base en censos anuales e información sobre la estructura por edades de 1980 a 2004. Con datos de 5 cohortes de dicha colonia seguidas a lo largo de su vida, se obtuvieron tasas demográficas para reconstruir numéricamente los grupos de edad. Estas tasas demográficas diferenciales sugieren la existencia de presiones ambientales, estos datos se correlacionaron con la variabilidad demográfica para inferir que fenómenos influyen en dichas variaciones de cada estadio de edad y sexo, encontrando que, dependiendo del estadio de desarrollo, la variabilidad ambiental ejerce influencia de diferente magnitud durante las estaciones y en cada año.

OCE-18

CIRCULACIÓN GEOSTRÓFICA EN LA BAHÍA DE BANDERAS, JALISCO-NAYARIT, MÉXICO

Filonov Anatoliy¹, Vargas Aguilera Carlos²,
Tereshchenko Iryna¹ y Plata Rosas Luis³

¹Departamento de Física, Universidad de Guadalajara

²Posgrado en Oceanografía Física, CICESE

³Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

afileonov@cencar.udg.mx

La dirección y velocidad de las corrientes geostroficadas sobre la plataforma continental de la Bahía de Banderas (Jalisco-Nayarit, México) se determinó a partir de mediciones realizadas con un CTD ondulante SBE-19. El levantamiento se realizó usando la técnica de muestreo oceanográfico rápido, gracias a la cual fue posible realizar, en un tiempo menor a 6 horas, un total de 30 lances verticales a lo largo de dos transectos paralelos entre sí y con respecto al eje mayor de la bahía; la separación entre ambos transectos fue de 2.6 km. El efecto de las ondas internas en los

campos de temperatura y salinidad fue filtrado mediante el ajuste de los datos a una superficie que es solución de la ecuación de Laplace. Las velocidades geostroficadas calculadas con el método clásico de Pond y Pickard, con un nivel de referencia arbitrario de 160 m, muestran que la circulación principal es paralela a las isobatas, en dirección oeste, hacia el interior de la bahía, con una intensificación en la zona más próxima a la costa (al este de la cuenca), lo que concuerda con estudios anteriores.

OCE-19

ANÁLISIS DE LA CIRCULACIÓN Y DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS EN LA BAHÍA Y LAGUNA DE NAVIDAD, JALISCO, MÉXICO

Filonov Anatoliy¹, Vargas Aguilera Carlos²,
Pantoja González Diego³ y Tereshchenko Iryna⁴

¹Universidad de Guadalajara

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE

³Posgrado en Ciencias en Hidrometeorología,
Universidad de Guadalajara

⁴Departamento de Física, Universidad de Guadalajara

afileonov@cencar.udg.mx

Se presentan los resultados de la modelación de corrientes en la bahía y laguna de Navidad, utilizando el modelo numérico tridimensional semi-implícito HAMSOM en dos mallas (30x30 y 10x10 m, respectivamente), forzado con viento observado y marea. Para la validación se utilizó el registro de corrientes de un anclaje con ADP. Se observan velocidades menores a 20 cm/s en ambas cuencas, mas de hasta 2 m/s en la boca de la laguna (<8 m de profundidad) durante el flujo y reflujo máximo. En esta laguna se manifiestan remolinos forzados por el viento, además que partículas suspendidas permanecen en su interior una vez que entran a su parte más extensa.

OCE-20

SOBRE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA CIRCULACIÓN Y DEL NIVEL DEL MAR EN EL GOLFO DE MÉXICO

Zavala Hidalgo Jorge y López Méndez Valentín

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

jzavala@atmosfera.unam.mx

La variación de baja frecuencia del nivel del mar y de la circulación en el Golfo de México es analizada utilizando una simulación numérica forzada con vientos realistas, datos de satélite de nivel del mar, datos de mareógrafos y datos de la climatología de Levitus. Los resultados muestran que las mayores contribuciones a la variabilidad de baja frecuencia del nivel del mar son la circulación costera, la presión atmosférica al nivel del mar y una onda baroclínica estacional.

OCE-21

RESPUESTA DE LA CIRCULACIÓN Y DEL NIVEL DEL MAR EN EL GOLFO DE MÉXICO AL PASO DEL FRENTE FRÍO NÚMERO 4 DE LA TEMPORADA DEL 2007

Calderón Bustamante Oscar¹, Zavala Hidalgo Jorge¹ y Gallegos Garcia Artemio²

¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

calderon@atmosfera.unam.mx

Se analiza el comportamiento de la circulación y el nivel del mar en el sureste del Golfo de México ante el paso del frente frío número 4 de 2007 mediante simulaciones numéricas de los vientos utilizando el modelo Weather Research and Forecasting y del océano utilizando el Navy Coastal Ocean Model. Los resultados muestran que hay respuestas en distintas escalas de tiempo; en primer término, al paso del frente se generan corrientes en las capas superficiales, posteriormente se observa una respuesta en las corrientes que abarca toda la columna de agua y una modificación del nivel del mar, asociados a una onda de plataforma. También se observa una señal sobre el talud continental más lenta y una circulación inercial en la Bahía de Campeche. Se discuten los procesos físicos involucrados en este comportamiento.

OCE-22

CLIMATOLOGÍA Y EVENTOS EXTREMOS DEL OLEAJE EN EL GOLFO DE MÉXICO

Padilla Hernández Roberto¹, Jiménez Hernández Sergio¹, López Zepeda Alejandro¹ y Ramírez Elías Diana²

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas

²Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

rpadillah@uat.edu.mx

El conocimiento de la climatología y eventos extremos tanto meteorológicos (Frentes fríos y huracanes) como oceanográficos (mareas de tormenta y oleaje) en el Golfo de México ha llegado a ser un asunto importante debido a; la pérdida de vidas, daños severos a las actividades humanas y a la infraestructura oceánica y costera. Cada año el Golfo de México es escenario, en promedio, de 25 tormentas tropicales (entre Junio y Octubre) y 40 frentes fríos (entre Noviembre y Abril). El modelo numérico de simulación del oleaje WAM fue usado para estimar la climatología del oleaje en el Golfo de México. La modelación del oleaje fue de 30 años, 1972 al 2001. Los vientos usados fueron los campos de viento de los Centros Nacionales para la Predicción Ambiental (NCEP, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de America. Las simulaciones del oleaje se compararon con datos de boyas del Centro Nacional de Boyas de los Estados Unidos. Se calcularon varios parámetros estadísticos y se analizaron los valores extremos y su ocurrencia en tiempo y espacio.

OCE-23

DINÁMICA DE LA CAPA LIMITE COSTERA DE LA CORRIENTE DE YUCATAN

Coronado Mendez Cesar y Candela Pérez Julio

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE

coronado@cicese.mx

El presente trabajo analiza la variabilidad de la corriente a lo largo de un transecto frente a Puerto Morelos, Q.R., que incluye mediciones con corrientímetros someros fijos al fondo y anclajes instrumentados, desde la zona costera, sobre la plataforma continental y en su borde, hasta el núcleo de la Corriente de Yucatán a 540 km de la costa. El objetivo principal de este estudio es esclarecer los mecanismos de transferencia a través del quiebre de la plataforma, conectando los regímenes dinámicos de aguas profundas y aguas sobre la plataforma continental. El conjunto de datos incluye 2 perfiladores acústicos distribuidos en cada una de las siguientes regiones: en la base de la barrera arrecifal de Puerto Morelos, sobre la plataforma continental, en el quiebre y talud, y en aguas profundas monitoreando la Corriente de Yucatán. Se presentan los análisis que sugieren que la transición entre el régimen de corriente superficial en aguas profundas y aguas someras costeras se produce mediante un mecanismo acoplado de capa límite lateral y de fondo, donde el régimen dinámico de la circulación en aguas profundas está dominado por la circulación de mesoescala y la rotación de la tierra, mientras que conforme la profundidad disminuye sobre la plataforma continental, el viento, la marea, la fricción con el fondo y finalmente la acción del oleaje toman relevancia y dominan la circulación.

OCE-24 CARTEL

ACUMULACIÓN DE CORG, NORG, PORG Y BSI EN LA MARGEN DE MAGDALENA, BCS (MÉXICO)

Sánchez Alberto¹ y Carriquiry José²

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

²Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC

alsanchezg@ipn.mx

Las tasas de acumulación de carbono, nitrógeno y fósforo orgánico (Corg, Norg, Porg) y ópalo biogénico (BSi) fueron medidas en dos núcleos sedimentarios (GC31 y PC08) recolectados dentro de la zona de oxígeno mínimo en la margen de Magdalena, al occidente de Baja California Sur, México. Las tasas de acumulación de Corg, Norg, y Porg fueron similares durante la etapa isotópica marina 2 (EIM-2), el último glaciar máximo (UGM) y el Holoceno tardío (3 ka-Reciente); sin embargo, la tasa de acumulación de BSi fue mayor en el UGM y la EIM-2 que en el Holoceno tardío. De manera general, la EIM-2 y el UGM estuvieron caracterizados por productividades primarias similares a la observada durante el Holoceno tardío. La razón N/P durante el EIM-2 y UGM fue equivalente a la observada durante el Holoceno tardío sugiriendo que N y P no fueron limitantes. De hecho, la razón BSi/C fue relativamente alta (surgencias intensas) cuando la razón N/P era relativamente baja, denotando niveles de productividad primaria semejantes entre la EIM-2, el UGM y el Holoceno tardío. Lo anterior indica que los niveles de productividad observados durante el Holoceno tardío son característicos, al menos, de los que existieron durante la EIM-2.

Ello sugiere que desde entonces el sistema de vientos se ha mantenido, favoreciendo un transporte de Ekman a lo largo de la costa de California y Baja California, dando lugar a productividad primaria dominada por diatomeas.

OCE-25 CARTEL

LOS RADIOLARIOS POLICISTINOS EN LOS SEDIMENTOS LAMINADOS DE LA CUENCA DEL CARMEN, GOLFO DE CALIFORNIA: SU SIGNIFICADO PALEOCEANOGRÁFICO

Villagrán de la Cruz Gladys Esbeydy¹, Pérez Cruz Ligia¹,
Machain Castillo María Luisa² y Cervantes Hernández Pedro³

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM*

³*Posgrado en Ecología Marina, Universidad del Mar*

gladysesbeydy@yahoo.com.mx

Se estudió una secuencia de sedimentos laminados de 215 cm de longitud (núcleo DIPAL-1 K58), la cual fue colectada en la parte occidental de la cuenca del Carmen a 710 m de profundidad, con el propósito de documentar la variabilidad oceanográfica y climática de esta región, a través del análisis y la interpretación de las agrupaciones de radiolarios policistinos preservados en los sedimentos. Se determinó un modelo de edad con base en la datación de ²¹⁰Pb en 14 muestras sedimentarias superficiales. A partir de éstas se estimó una tasa de sedimentación de 1.14 mm/año, por lo que el alcance de la secuencia es de los últimos 1800 años. Se analizaron 23 muestras cada 10 cm a largo de todo el núcleo. Se identificaron en total 160 taxa de radiolarios pertenecientes a dos ordenes: naselarios y espumelarios. Con el propósito de facilitar el análisis e interpretación de la microfaua en los diferentes intervalos a lo largo del núcleo, se aplicó un análisis estadístico multivariado (ACP), a partir del cual se definieron tres componentes, que explican el 88% de la variabilidad total de los datos. Con base en la afinidad de los taxa de radiolarios policistinos a las masas de agua y a procesos oceánicos presentes en la región de estudio, se denominan: Cp1 "AGC", Cp2 "Surgencias" y Cp3 "ASE". El Cp1 "AGC" define los intervalos entre 120-145, 225-460, 975-1135, 1470-1660 A.D., y está caracterizado por las especies *Lithomelissa pentacantha* y *Drupptractus irregularis*. Para estos intervalos se sugiere que el Agua del Golfo de California, relativamente salina, fue dominante en el área de estudio. Adicionalmente, el registro apoya la señal del Periodo Cálido Medieval (PCM) entre 975 y 1135 A.D. El Cp2 "Surgencias" describe los intervalos entre 150-255, 475-980, 1130-1415, 1630-1665 A.D. La dominancia de *Phortidium pylonium* sugiere que durante estos episodios hubo un aumento en la intensidad de los procesos de surgencias y consecuentemente en la productividad biológica, propiciados por cambios en la circulación oceánica y en los patrones de vientos regionales. Por último, el Cp3 "ASE" define dos periodos entre 1360 y 1425 y, de 1695-2003 A.D. Este componente está caracterizado por la dominancia de tres taxa: *Drupptractus variabilis*, *Tetrapyle octacantha* y *Eucyrtidium hexagonatum*. Con base en las afinidades ecológicas de estos taxa, se propone que a partir de 1695 A.D. al presente, el Agua Superficial Ecuatorial, ha dominado la región de estudio, sugiriendo tal vez que los eventos de "El Niño" han sido más frecuentes e intensos durante el Holoceno tardío, lo cual coincide con lo reportado por otros autores, utilizando otros proxies, para esta región del golfo. Por lo anterior, la secuencia analizada representa un registro de sensible a señales climáticas globales y regionales.

OCE-26 CARTEL

LOS RADIOLARIOS POLICISTINOS DE LA CUENCA DE LA PAZ, GOLFO DE CALIFORNIA: SU SIGNIFICADO OCEANOGRÁFICO Y CLIMÁTICO EN EL HOLOCENO TARDÍO

Gómez Lizárraga Laura Elena¹, Pérez Cruz Ligia¹,
Monreal Gómez Adela² y Salas de León David Alberto²

¹*Instituto de Geofísica, UNAM*

²*Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM*

loretayong@yahoo.com.mx

Con el fin de documentar la variabilidad oceanográfica y climática del Holoceno tardío en la Cuenca de La Paz ubicada al sur del Golfo de California, se colectó la secuencia de sedimentos laminados "K47", de 145 cm de longitud, a 830 metros de profundidad, la cual se caracteriza por ser un registro geológico natural de alta resolución, compuesta por la alternancia de capas claras (aporte biogénico) y capas oscuras (aporte terrígeno), en donde la variabilidad en el flujo de sedimentos es el resultado de una clara señal estacional, este tipo de estructuras sólo se depositan en cuencas que presentan condiciones anóxicas (O₂ < 0.2 ml / L) y alta productividad primaria. Se realizó un estudio micropaleontológico utilizando como proxy oceanográfico a los radiolarios policistinos.

Los radiolarios policistinos son considerados como uno de los grupos de microfósiles marinos de mayor importancia en estudios paleoceanográficos y paleoecológicos, se tiene un registro fósil muy completo de estos organismos ya que han sido muy diversos y de amplia distribución geográfica en el pasado como lo son en la actualidad.

A través de las dataciones por el método de ²¹⁰Pb, se estimó el modelo de edad y la tasa de sedimentación en la región de 0.07 mm/año, por lo que la secuencia estudiada tiene un alcance de los últimos 1881 años.

En este estudio se identificaron 165 taxa de radiolarios en 30 intervalos cada 5 cm a lo largo de toda la secuencia. Mediante un análisis estadístico multivariado, análisis de factores "modo Q", se definieron las asociaciones de radiolarios y a través de la interpretación de las afinidades ecológicas y condiciones oceanográficas de la región se propone el siguiente escenario climático y oceánico para el Holoceno tardío.

Para el período comprendido entre ~ 120 a 639 A.D., definido por las especies *Lithomelissa thoracites* y *Clathrocircus stapedius*, se sugiere un clima relativamente más cálido y seco que el actual, el cual pudo favorecer el proceso de evaporación de las aguas superficiales y la formación de una masa de agua con propiedades similares al Agua del Golfo de California (relativamente salina). Entre ~ 140, 444 y 833 a 1417 A.D. se infieren condiciones climáticas relativamente frías, en donde los procesos de surgencias locales, propiciados por una mayor intensificación de los vientos del noroeste, promovieron un aumento en la productividad biológica en la región y por consiguiente la dominancia de *Phortidium pylonium*. Entre ~ 1547 a 1937 A.D. la dominancia de *Arachnocorallium calvata* y *Tetrapyle octacantha*, las cuales presentan mayor afinidad a aguas calidas oligotróficas, sugieren un clima cálido-húmedo con una mayor permanencia del Agua Superficial Ecuatorial, posiblemente como resultado de una mayor frecuencia y/o intensidad de eventos de "El Niño". Por último, es posible identificar tres pulsos ~ 766, 1222 y 2001 A.D., definidos por la dominancia de *Hexapyle dodecantha*, quien tiene afinidad con aguas superficiales cálidas. En particular la señal de ~ 1222 años

se sugiere que puede estar relacionada con el evento climático conocido como el Periodo Calido Medieval.

OCE-27 CARTEL

OCEANOGRAFÍA Y CLIMATOLOGÍA DEL PLEISTOCENO TARDÍO Y DEL HOLOCENO EN LA BOCA DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Ramos Chaparro Patricia Jacqueline¹, Monreal Gómez Adela², Pérez Cruz Ligia³, Magaña Rueda Víctor⁴ y Urrutia Fucugauchi Jaime³

¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

³Instituto de Geofísica, UNAM

⁴Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

ramosp@icmyl.unam.mx

Se analizó una secuencia sedimentaria de 173 cm de longitud, obtenida en la región de la boca del Golfo de California a 1741 m de profundidad. El propósito fundamental de este estudio es documentar la variabilidad climática en escala milenaria durante el Pleistoceno tardío y del Holoceno en esta región.

Se utilizaron las asociaciones de radiolarios como proxies oceanográficos y climáticos.

El modelo de edad tentativo es de aproximadamente los últimos 20000 años, éste se estimó con base en la edad de un núcleo cercano, con una tasa de sedimentación de 0.009cm/año. La datación por medio de radiocarbono está en proceso.

Se identificaron 144 taxa de radiolarios policistinos en 37 muestras a lo largo de todo el núcleo. Se aplicó un análisis de factores "Modo Q", a través del cual fue posible definir tres asociaciones de radiolarios y con base en su afinidad ecológica y a las masas de agua presentes en la región se hacen algunas interpretaciones. El primer factor determinado por *Arachnocorallium calvata*, *Phormostichoartus corbula* y *Lithomelissa thoracites*. Con base en ellas se sugiere aguas superficiales y subsuperficiales relativamente frías y salinas y, un clima frío y seco. El factor describe dos intervalos significativos, uno de ellos aproximadamente entre ~18000 años A. P., el cual se coincide con los registros del Último Máximo Glacial. Asimismo, se sugiere la ocurrencia de la Corriente de California en la región de la boca del golfo de California; el segundo intervalo se localiza entre ~12,600 – 11,300 años A. P., el cual se puede relacionar con el evento del Younger Dryas. El factor 2, definido por *Tetrapyle octacantha*, especie clave de aguas superficiales calidas (tropicales y subtropicales) y poco salinas, presenta dos intervalos sobresalientes entre ~14600 – 14150 años A. P., y entre ~6700 – 4500 años A. P. El primero probablemente se relaciona con el evento climático calido de carácter global conocido como el "Bølling Allereød".y el segundo intervalo al parecer coincide con el registro del Óptimo Climático del Holoceno, caracterizado por temperaturas de 1 a 2°C más cálidas que las actuales, El factor 3, agrupa a *Phortidium pylonium*, *Larcospira* sp., *Drupptractus variabilis* y *Cycladophora davisiana*, especies que habitan aguas subsuperficiales relativamente frías y de alta productividad. Este factor muestra dos intervalos entre ~14,000 - 13,000 y ~10,000 - 9200 años A. P. Se sugiere que los procesos de surgencias en la región fueron más evidentes provocando la dominancia de este conjunto de especies.

Con los registros de susceptibilidad magnética de campo bajo se observan diferentes patrones de variación, siendo más alta en

la parte superior del núcleo (Holoceno Tardío y Medio); se sugiere que estos están asociados con mayor aporte de terrígenos hacia la cuenca, resultado de un incremento en la precipitación o bien de transporte eólico. La parte baja de núcleo se caracteriza por valores relativamente bajos, por lo que se presume que el flujo de material biogénico es mayor (posiblemente por la intensificación de las surgencias) y dilución de minerales ferromagnesianos.

OCE-28 CARTEL

VARIACIÓN ESTACIONAL E INTERANUAL EN UN TRANSECTO HIDROGRÁFICO FRENTE A LA COSTA DE NAYARIT

Palacios Hernández Emilio¹, Montes Aréchiga Jorge Manuel¹, Filonov Anatoliy¹ y Carrillo Laura E.²

¹Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara

²El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR

emilio6x111@gmail.com

Se realizaron seis muestreos hidrográficos en un transecto que va de 20°50'56.5"N y 107°20'55.9" W a 22°43'50.0" N y 106°48'58.4"W durante las fechas: 11-17 de marzo de 2006, 04-11 de junio de 2006, 18-25 de enero de 2007, 07-16 de noviembre de 2007, 08-12 de marzo de 2008 y 09-12 de mayo de 2008. Se muestreó temperatura, salinidad y densidad con un CTD SBE 19 Plus hasta los 1200db de presión.

En general se observa que la profundidad de la termoclina varía de entre 50 y 100 db de presión y la temperatura superficial varía de 22°C en marzo (2006 y 2008) hasta 26°C en junio de 2006 y mayo de 2008. La variabilidad estacional ocurre en los primeros 150 db de presión, se podría decir que la profundidad de la isoterma de los 12°C no cambia durante todos los muestreos.

Con respecto a la salinidad, la variabilidad superficial se presenta en los primeros 100db de presión, con núcleos de alta y baja salinidad que podría corresponder a agua del Golfo de California. Debajo de esta agua superficial se observa una capa de agua con salinidad entre 34.6 y 34.8 UPS con temperatura promedio de 13°C, llamada 13CW y se encuentra entre los 100 y 300 db de presión. Abajo de este cuerpo de agua existe un núcleo de salinidad de ~34.4 y 35.5 UPS.

El campo de densidad presenta una columna de agua estable y estratificada, la pycnoclina se encuentra en los primeros 100db de presión y la densidad aumenta en 1 unidad cada 150 db de presión.

OCE-29 CARTEL

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y SEDIMENTOLÓGICOS DE LA LAGUNA TAMPAMACHOCO, TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO

Mendoza Maravillas Alejandro, González Flores Ernesto, Camacho Ramírez Erik, Hernández Mogollán Héctor, Licona Sánchez Julio César, Mariles Alonso María del Consuelo, Medel Hernández Hugo, Niño Olivo Isidro, Ramírez Velasco Salvador, De la Cruz Galarza Nimrod Adán, Torres Baeza Raúl Antonio y Méndez Alonso Azalea Paola

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, IPN

menmara@yahoo.com.mx

Se analizaron los parámetros fisicoquímicos y sedimentológicos de la laguna Tampamachoco, Tuxpan. A partir de la construcción de la Termoeléctrica Adolfo López Mateos a inicios de 1999, las variaciones de estos parámetros se han ido modificando a lo largo del tiempo, de tal forma que han afectado a la producción pesquera de la laguna que ha disminuido notablemente (Sánchez Rueda 1984 reporta a 76 especies como abundantes). A su vez la laguna se está asolvando, por ende los organismos están migrando al golfo, en busca de aguas más frescas y profundas.

Durante primavera del 2007, se realizaron muestreos en el área mencionada, con un total de 54 estaciones puntuales y distribuidas a lo largo y ancho del cuerpo lagunar, los elementos determinados fueron profundidad, temperatura, salinidad, densidad, materia orgánica, carbonatos y las características granulométricas de los sedimentos, como arenas, limos y arcillas. Los métodos que se utilizaron para la determinación de las variables, son los tradicionales.

La profundidad máxima que se determinó fue de 5.10 m. en la boca de la laguna y un mínimo de 13 cm., en la parte noroeste del mismo cuerpo, con un promedio de 1.13 m. la laguna tiene una barra de arena en la parte casi central ya estabilizada, esto es el resultado del dragado de un canal que comunica la laguna de Tamiahua y la de Tampamachoco, realizado por PEMEX. Estas profundidades son muy someras para el desarrollo de los peces y estas bajas profundidades se ven reflejadas en el aumento de la temperatura que va de 29° C como máximo y 25° C mínimo, la salinidad también se ve afectada, sus valores son de 36‰ el mayor y 26‰ el más bajo. La densidad se presenta como sigma (#), su determinación es de 34.40 a 18.05, estas variables están muy relacionadas.

La materia orgánica que se encontró va de 53% a 3.5% tiene un amplio rango entre estos valores, en la laguna tiene lugares muy estables y no hay corrientes que remuevan la materia orgánica que se va acumulando por el aporte de hojas de los mangles y putrefacción de la misma.

En relación de los carbonatos este parámetro oscilo de 85% a 5.6%. Dentro del cuerpo lagunar se siembra una gran cantidad de ostiones los cuales cuando se cosechan, la mayoría de los pescadores desconchan el ostión y arrojan las conchas a la laguna, y por esta actividad los rangos son amplios. En la determinación de las arenas, limos y arcillas hay variaciones altas, en arenas se observan de 73.26 % a 3.90%, en arcillas de 61.94% máximo y 4.45% mínimo, para los limos van de 60.48% a 4.47%. En el tratamiento de las muestras se determina la procedencia de los sedimentos, en el proceso se encontraron fragmentos de chapopote como contaminante, principalmente en la zona noroeste de la laguna.