

OCE-01

CIRCULACIÓN LAGRANGIANA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Omar Quetzalcóatl Gutiérrez G., Guido Marinone M. y
Alejandro Parés-Sierra
CICESE
E-mail: ogutierr@cicese.mx

Se estudió la circulación lagrangiana superficial en el Golfo de California a escala estacional por medio de la advección numérica de partículas. Se realizaron experimentos con períodos mensuales y anuales de aproximadamente 660 partículas homogéneamente distribuidas en el golfo.

Se encontró circulación anticiclónica en la región norte de octubre a mayo y en la región central y sur en mayo y durante octubre y noviembre; en los meses de julio y agosto todo el golfo presentó circulación ciclónica. Esta circulación concuerda cualitativamente con lo observado con boyas de deriva por Lavín *et al.* (1997) y Palacios *et al.* (2002) en la región norte y por Emilsson y Alatorre (1997) en la región sur.

Se observó que en la región norte las partículas permanecen atrapadas por períodos mayores a 30 días y que existe aporte de partículas del resto del golfo durante el período ciclónico de tal forma que el número de partículas se duplica. Durante el período anticiclónico las partículas escapan hacia el sur del golfo, sin embargo, la mayoría de éstas no lo abandonan y regresan a la región norte durante el período ciclónico. En el centro de la región norte existe un giro principal durante los períodos ciclónico y anticiclónico que atrapa partículas por más de 30 días en un radio menor a 50 km.

Se encontró que la región norte y central mantienen comunicación a lo largo del año solamente a través del canal entre Isla Ángel de la Guarda e Isla Tiburón, excepto cuando la circulación es anticiclónica en todo el golfo (i.e., en los meses de octubre-noviembre y mayo). Por el contrario el Canal de Ballenas y la zona de Isla Tiburón atrapan partículas durante todo el año. Se encontraron giros menores en esta región cuando ocurren las transiciones y un giro permanente al sur de Isla Tiburón que atrapa partículas por más de 10 días en radios menores a 50 km.

En la región central y sur se encontró una zona de atrapamiento sobre la costa de Baja California donde las partículas recorren menos de 100 km en 30 días y de la cual las partículas solamente escapan durante el período anticiclónico. Por el contrario, la costa oriental del golfo es una zona de escape en la que las partículas recorren las distancias máximas en los tiempos mínimos.

OCE-02

DISTRIBUCIÓN DE LARVAS DE PECES PELÁGICOS EN LA BAHÍA DE LA PAZ Y SU RELACIÓN CON DATOS OBTENIDOS MEDIANTE SENSORES REMOTOS

B. Shirasago, C. Avalos-García, Y. García-Alvarez, L. Sánchez-Velasco y M. Obeso-Nieblas
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN
E-mail: shirasag@servidor.unam.mx

La Bahía de La Paz es el cuerpo de agua protegido más extenso de la costa occidental del Golfo de California, el cual por sus dimensiones y su intercomunicación permanente, hace suponer una fuerte interacción entre ellos. El objetivo del presente trabajo consiste en analizar la distribución de las larvas de peces pelágicos dominantes en la Bahía de La Paz y zona oceánica adyacente y su relación con indicadores ambientales (temperatura superficial del mar, concentración de clorofila-a y biomasa zooplanctónica) e imágenes de satélite de los sensores NOAA-AVHRR, Seastar-SeaWifs y SeaWinds-QuikSCAT, en primavera y verano de 2001.

Los muestreos tomados en campo consistieron en datos registrados en cada estación oceanográfica de CTD (Sea Bird Electronic), muestras de agua con botellas Niskin 5-L y de zooplancton con red tipo bongo (505 micras). Las imágenes AVHRR fueron diarias del tipo HRPT, promedios semanales de 8 km. las del SeaWifs y Nivel 3 de 25 km del SeaWinds.

Los resultados de campo y satelitales muestran una gran diferencia entre en primavera y verano en lo correspondiente a concentraciones de pigmentos clorofilianos, con valores altos en la primavera y valores bajos en el verano. En ambas épocas se detectan dos núcleos de agua fría localizados en la boca principal y en la zona del Canal San Lorenzo, coincidiendo con las mayores concentraciones de clorofila-a. Por el contrario, las mayores concentraciones de biomasa zooplanctónica y el total de larvas de peces en general se localizaron alrededor del complejo insular Espíritu Santo-La Partida. Las larvas de los pelágicos menores como *Opisthonema* spp., *Harengula thrissina* y *Etrumeus teres* se localizaron dentro de la bahía en primavera, asociándose a bajas temperaturas y altas concentraciones de biomasa zooplanctónica, en esta época de gran productividad. En verano las larvas de *Harengula thrissina* se relacionaron a mayores temperaturas y en los lugares de mayor concentraciones de biomasa zooplanctónica, en esta época de baja productividad, mientras que *Opisthonema* spp. se asoció a menores temperaturas y mayores concentraciones de clorofila a. Los patrones de distribución de las larvas de peces pelágicos analizadas en este estudio, se asocia con la alta variabilidad espacial de los indicadores del ambiente y con la propia biología de las especies, corroboradas mediante datos de satélite. Es de resaltar la relación importante que guardan los datos AVHRR y SeaWifs, con los datos de viento ayudando en forma importante a entender las distribuciones de temperatura y pigmentos clorofilianos.

OCE-03

ANÁLISIS SUPERFICIAL DE MESOESCALA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA MEDIANTE DATOS NOAA/AVHRR, SEASTAR/SEAWIFS Y QUIKSCAT/SEAWINDS

Bernardo Shirasago German, Yara García Alvarez, Maclovio Obeso Nieblas y Laura Sanchez Velasco
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN, La Paz, B.C.S., México
E-mail: shirasag@servidor.unam.mx

El Golfo de California ocupa una posición muy importante dentro de los mares marginales del Océano Pacífico. Esto se debe primordialmente tanto a la alta productividad biológica que presenta, como a los fenómenos oceanográficos y meteorológicos que en él ocurren. Este mar de aproximadamente 1000 Km. de largo y hasta de 200 Km. de ancho, se localiza entre zonas caracterizadas por su gran aridez, la Península de Baja California y los estados de Sonora y Sinaloa, presentándose como una cuenca de evaporación abierta al Pacífico en su extremo sur. A pesar de su comunicación con el Océano Pacífico y su intercambio de aguas a través de la boca sur, el Golfo presenta diferencias considerables de temperatura principalmente en la época de verano.

Entre los fenómenos más destacables que ocurren en las zonas costeras del Golfo de California se encuentran las surgencias estacionales. Durante el invierno las surgencias tienden a presentarse en las costas continentales de Sonora y Sinaloa. Por el contrario, durante el verano tales fenómenos se hacen presente con menor intensidad en las costas peninsulares del Golfo. Otros procesos físicos de importancia son los remolinos y jets de diferentes magnitudes, así como las mareas y otros tipos de ondas entre las que destacan las ondas internas.

El presente estudio se llevó a cabo con datos diarios HRPT/NOAA/AVHRR, promedios semanales del Seastar/SeaWifs y datos diarios de nivel 3 del Becarios EDI-IPN, Becarios COFAA-IPN.

QuikSCAT/Seawinds, a finales del 2001 (Noviembre y Diciembre) y a principios del 2002 (Febrero). El objetivo fue el de identificar estructuras mesoescalares presentes en la zona de estudio y su impacto sobre la comunidad de productores primarios.

Los resultados demostraron la presencia de importantes estructuras mesoescalares en el Golfo de California destacando durante el mes de noviembre un remolino ciclónico al sur de las grandes Islas. Así mismo, aguas moderadamente frías en las costas de Sonora y Sinaloa, en un entorno de aguas muy cálidas producto de los efectos remanentes del verano. Durante Diciembre se detectaron una serie de grandes remolinos ciclónicos que abarcaron en su mayoría lo ancho del Golfo así como fuertes gradientes térmicos en las costas de Sonora y Sinaloa. En Febrero se registró una gran corriente de chorro

(Jet) entrando por la boca y llegando hasta la parte media del Golfo. Es de destacar que la presencia de tales fenómenos marinos impactó fuertemente las comunidades de productores primarios lo cual fue constatado por las imágenes del SeaWifs y es posible que alguno de ellos se haya originado por los fuertes vientos prevalecientes principalmente en el mes de Diciembre, como fue observado mediante los datos Seawinds.

OCE-04

VARIABILIDAD HIDROGRÁFICA EN LA BAHÍA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO. DURANTE UN EPISODIO AFECTADO POR EL NIÑO 1997-1998

M. Obeso-Nieblas, J.H. Gaviño-Rodríguez, B. Shirasago-Germán, L. Sánchez-Velasco y E.L. Perez-Lezama
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN, La Paz, B.C.S., México
E-mail: mniebla@ipn.mx

La Bahía de La Paz es una parte integrante del Golfo de California y es el cuerpo de agua más grande de la costa occidental del Golfo de California. Su batimetría esta dominada por una mitad sur somera y una mitad norte profunda. El forzamiento dinámico ejercido por el Golfo de California sobre la bahía es a través de tres comunicaciones diferentes, la boca Norte principal y profunda, el Canal San José parcialmente somero y el Canal San Lorenzo poco profundo.

Con el objeto de determinar las condiciones oceanográficas antes y durante El Niño 97-98 en la Bahía de La Paz, se obtuvieron datos de CTD a bordo del yate de investigación CICIMAR XV, en cuatro campañas realizadas durante Julio del 1996, Marzo y Julio de 1997 y Marzo de 1998.

Los resultados revelados variaciones importantes en la estructura hidrográfica de la bahía, tanto en espacio como en tiempo. Los dos veranos analizados presentaron una ausencia completa de la capa de mezcla, con un gradiente de temperatura más intenso en la zona de la termoclina, durante el verano 1996. Adicionalmente, toda la columna de agua experimentó un aumento de temperatura de 1.5 a 2°C en el verano de 1997 (de 0 a 375m de profundidad) y la haloclina no estuvo presente.

Durante los dos fines invernales de 1997 y 1998 la capa de mezcla se detectó hasta los 50m de profundidad, pero con una diferencia de hasta 3°C, durante el invierno de 1998. Por otra parte, en la zona de la termoclina se detectaron diferencias de 2°C incluso hasta los 200 metros, profundidad en la cual las diferencias en temperatura disminuyeron, llegando a ser la misma a partir de los 320 metros. Como ocurrido en el verano 1997, no hay ningún registro que muestre la presencia de la haloclina en el muestreo invernal de 1998.

Finalmente, en períodos no afectados por el evento El Niño se detecta en la Bahía aguas del Golfo de California y aguas Subsuperficiales Subtropicales, pero durante este evento en 1997-98, se encontraron así mismo aguas Superficiales Ecuatoriales.

OCE-05

ONDAS ATRAPADAS A LA COSTA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

J.A. Martinez¹ y J.S. Allen²

¹ Facultad de Ciencias Marinas, UABC

E-mail: amartine@uabc.mx

² COAS, Oregon State University

Mediante simulaciones numericas utilizando un modelo tridimensional de ecuaciones primitivas (POM), se estudio el efecto de ondas atrapadas a la costa en el Golfo de California asi como el efecto de la topografia y linea de costa del golfo en las ondas incidentes. En general el modelo produce resultados que se correlacionan razonablemente bien con observaciones de nivel del mar y medianamente bien con velocidades obtenidas de corrientímetros. Las ondas incidentes se propagan a lo largo del continente y pueden generar remolinos de escalas de 30-50 km. Al llegar a la region de las islas, las ondas incidentes son desviadas hacia la costa de Baja California, de tal manera que solo un bajo porcentaje de la energia incide en el golfo norte. Las ondas atrapadas a la costa son fuertemente afectadas por efectos no-lineales advectivos, de tal manera que el efecto de la onda en el golfo es fuertemente dependiente de la amplitud. Procesos de separacion de corrientes asi como propagacion de energia cinetica a lo largo del fondo y concentrada en el fondo del golfo ocurren para ondas incidentes de elevacion y gran amplitud (>15 cm). Otros procesos no lineales son analizados. La mayor parte de la disipacion por friccion ocurre en las inmediaciones de las islas. El estudio incluye ondas incidentes de diferentes escalas temporales asi como diferentes amplitudes (realistas).

OCE-06

VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA TROPICAL A ESCALA DECADAL: REGISTROS DEL BAJO GOLFO DE CALIFORNIA PARA LOS ÚLTIMOS DOS SIGLOS

Juan Carlos Herguera y Gladys Bernal Franco

División de Oceanología, CICESE, Ensenada, B.C., México

E-mail: herguera@cicese.mx

Nuevos resultados de campañas realizadas durante la última década, de síntesis de datos recientemente compilados, como de modelos oceanográficos del Golfo de California han aportado nuevas ideas e hipótesis para entender los patrones de circulación y sus controles a escalas interanuales a decadales resaltando la importancia del forzamiento originado en el Pacífico tropical y ecuatorial para explicar su variabilidad. Aquí presentaremos nuevos resultados de una reconstrucción de las

temperaturas de la superficie del mar TSM para los dos últimos siglos sobre datos instrumentales y una reconstrucción isotópica obtenida a partir de los caparazones calcíticos de foraminíferos plácticos preservados en los sedimentos laminados de alta resolución que se acumulan en el fondo de la Cuenca de la Bahía de La Paz, localizada en el margen oriental de la Península de Baja California. Del análisis del registro instrumental para las últimas dos décadas encontramos como las TSM de invierno muestran una variabilidad mayor que las de verano. Además observamos como en los registros reconstruidos para los últimos 200 años se produce un cambio en las temperaturas de invierno hacia valores más cálidos a comienzos del pasado siglo, mientras que las temperaturas de verano no muestran ninguna tendencia. Ambas observaciones acentúan la sensibilidad de los meses más fríos a la variabilidad interanual de las TSM lo que no observamos durante los más cálidos. Los eventos de El Niño, períodos de calentamiento en el Pacífico ecuatorial oriental, se reconocen claramente como anomalías positivas en las TSM de invierno en el bajo Golfo de California que desaparecen generalmente durante la siguiente primavera. Este calentamiento aparece estar balanceado a lo largo del ciclo anual por una intensificación en los procesos de evaporación y convección atmosférica, en una mayor frecuencia de ciclones tropicales especialmente a finales de la época estival, y una mezcla más vigorosa de la capa de mezcla durante los meses de invierno, procesos que actúan como factores de retroalimentación negativa disipando parte del calor almacenado en la capa de mezcla superficial. Años de enfriamiento anómalo en el ecuador, eventos de La Niña, muestran anomalías negativas en las TSM del Bajo Golfo además de estar asociadas con condiciones más frías y secas que tienden a disminuir la importancia o revertir algunos de los efectos de retroalimentación activos durante los períodos cálidos y tienen como resultado el enfriamiento de las TSM. Encontramos también como la media de las TSM derivadas isotópicamente coincide con la del registro instrumental, observación que apoya la utilidad de *G. bulloides* para la reconstrucción de las TSM de invierno en esta región. Este paleotermómetro además de mostrar un calentamiento de 0.7°C al comienzo del siglo XX parece responder a la variabilidad oceanográfica ecuatorial y tropical a escala decadal para los últimos 200 años.

OCE-07

INTERNAL TIDES IN THE NORTHERN GULF OF CALIFORNIA

Anatolij Filonov and M.F. Lavín

Depto. de Física, CUCEI, Universidad de Guadalajara

E-mail: afilonov@ccip.udg.mx

División de Oceanología, CICESE

The characteristics of the internal tide in the Northern Gulf of California are investigated using data from two moored arrays of temperature and current sensors, one for summer and one for winter, located between Angel de la Guarda Island and the mainland. From the summer six-sensor mooring it was

found that: (a) The current fluctuations are dominated by the semidiurnal frequency band, while the quarterdiurnal frequency dominated the temperature fluctuations. (b) The baroclinic semidiurnal horizontal current fluctuations are aligned with the gulf axis, and have amplitudes of 10-15 cm s⁻¹; the vertical displacements reached 4 m in this frequency band. (c) The vertical modal structure for the temperature and velocity oscillations were dominated by the first and third modes. (d) The energy of the semidiurnal internal tide is 45% of that of the barotropic tide. (e) Vertical wavenumber spectra showed slightly asymmetric peaks in the high wavenumber components, indicating that their down-flowing energy is larger than that flowing upward. From the winter two-sensor mooring is was found that: (a) The vertical oscillations were mainly semidiurnal, with mean square amplitudes of 7 m. (b) The first mode amply dominated the semidiurnal temperature oscillations, with almost 89% of the total energy in this frequency band.

OCE-08

RELACION DE LA CORRIENTE DE YUCATÁN EN LOS CANALES DE YUCATÁN Y COZUMEL

Athié Gabriela y Candela Julio
 Depto. de Oceanografía Física, CICESE
 E-mail: gathie@cicese.mx

El Canal de Yucatán al igual que el de Cozumel se encuentran ubicados en la zona Noroccidental del Atlántico; el primero mide aproximadamente 196 km de ancho y hasta 2,040 m en su parte más profunda, mientras que el Canal de Cozumel mide 18 km de ancho y 400 m de profundidad. El flujo a través de ambos canales es llamado Corriente Yucatán y forma la parte Occidental del Giro Subtropical del Atlántico Norte.

Debido a la interconexión de las variables oceanográficas entre la cuenca del Caribe y del Golfo de México, es posible establecer una relación más precisa entre la variabilidad del flujo a través del Canal de Cozumel y del Canal de Yucatán. De existir una relación entre la estructura y transporte de ambos canales, será posible estudiar más a detalle el comportamiento de la Corriente de Yucatán a partir de mediciones en el Canal de Cozumel.

De julio del 2000 a junio del 2001 se instalaron nueve anclajes en el Canal de Yucatán y un anclaje en el Canal de Cozumel, con lo cual se realizaron mediciones de velocidad simultáneas en ambos canales. Análisis preliminares muestran una posible relación entre el comportamiento de la Corriente de Yucatán en el Canal de Cozumel y la zona oeste del Canal de Yucatán sobre profundidades mayores a 1000 m; sin embargo para la zona cerca de la costa a profundidades menores a 300 m la relación es menor.

Con base en lo anterior y utilizando la mismas mediciones, a partir de un análisis de ejes principales del primer modo de variabilidad para perfiles de ADCP, se discutirá la relación del flujo entre el Canal de Cozumel con puntos a través del Canal

de Yucatán. Lo anterior con el fin de establecer de forma más precisa la existencia de una relación en la estructura y transporte del flujo en los canales mencionados y las zonas donde ésta ocurre de forma más intensa.

OCE-09

INFLUENCIA DE LA LENGUETA DEL RÍO COLUMBIA EN BAHÍA SAN QUINTÍN

Saúl Alvarez-Borrego
 Depto. de Ecología, CICESE
 E-mail: alvarezb@cicese.mx

Con datos generados en los últimos 40 años se puede apreciar el arribo a la boca de Bahía San Quintín de parcelas de agua cuyo origen es la lengüeta del estuario del Río Columbia. El trazador pasivo que muestra esto con claridad es la salinidad. La salinidad típica del Sistema de la Corriente de California (SCC) frente al noroeste de Baja California es 33.6. Desde hace mucho tiempo esta lengüeta ha sido caracterizada con claridad hasta la zona frente a la Bahía de San Francisco. Frente a Oregon y el norte de California se aprecia con claridad con salinidades relativamente altas en las aguas cercanas a la costa, disminuyendo con la distancia a la costa hasta el núcleo de la lengüeta (hasta ~400 km de la costa), para luego aumentar hasta salinidades >34 en las aguas subtropicales. Analizando con detalle los datos del programa CalCOFI, se puede observar que en ocasiones hay agua superficial con salinidades <33.0 hasta la zona frente a Point Conception, al norte de Los Angeles. En estos casos la capa con $S < 33.0$ tiene un espesor de hasta ~100 m. Con muestreos en la boca de la bahía y a ocho kms frente a la misma, generando series de tiempo de hasta 18 días, se han medido salinidades inferiores a 33.6 (hasta de 32.8) en 1977, 1979, 1983 y 1984. Con un análisis de las salinidades de las masas de agua que pueden llegar a esta zona se concluye que el único origen posible es el estuario del Río Columbia. Con los datos generados de una manera puntual en 1973-74 se observa que las salinidades mínimas en la boca de San Quintín son menores en verano (33.0) que en invierno (33.0-34.0). Esto se debe a que el flujo del SCC es más intenso hacia el sur en verano. En invierno, frente a las costas de Oregon el flujo es débil hacia el sur y a menudo es hacia el norte, disminuyendo grandemente el efecto de la lengüeta del río hacia el sur. También, al inicio del verano se presenta el flujo intenso desde 600 km fuera de la costa hacia la misma en el frente de Ensenada, que al chocar con la costa se divide en dos: el flujo hacia el norte que forma la intrusión oligotrófica del Southern California Bight, y el flujo hacia el sur que luego se abre hacia mar adentro en la zona frente a San Quintín. Con los pocos datos disponibles se observa que las salinidades más bajas, y también la frecuencia más alta de estas bajas salinidades, se presentaron en los veranos de 1983 y 1984, años en que se tuvo el efecto de El Niño frente a Baja California. Esto puede deberse a un flujo intenso del SCC hacia el sur, lejos de la costa, para compensar el flujo costero hacia el polo. Si esto no se ha observado con claridad en los mapas de topografía dinámica pudiera deberse

a que este flujo tiene un componente barotrópico grande desde la superficie hasta por lo menos 500 m. Estas parcelas de agua con baja salinidad tienen baja frecuencia y en muestreos puntuales tipo CalCOFI o IMECOCAL a menudo no se detectan; se requiere de series de tiempo para detectarlas. El arribo de estas parcelas de agua desde el estuario del Río Columbia hasta Bahía San Quintín es un mecanismo de flujo genético para organismos que, como el copépodo *Acartia californiensis*, viven sólo en estuarios y lagunas costeras y tienen huevos diapáusicos para trasladarse grandes distancias. También pueden ser un mecanismo de transporte de contaminantes, como los isótopos radioactivos que se generaron por la planta nuclear de Hanford en los 1960s. El radioisótopo ^{51}Cr se llegó a detectar con claridad hasta 350 km al sur de la boca del río. Podemos hipotetizar que en los sedimentos de Bahía San Quintín haya concentraciones significativas de los radioisótopos ^{60}Co y ^{65}Zn con vidas medias de 5.3 y 0.67 años, respectivamente.

OCE-10

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA HIDRODINÁMICA DEL PUERTO DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Cesar Coronado¹, Isabel Ramirez² y Steven Czitrom³¹ UABC

E-mail: iramirez@cicese.mx

² CICESE³ UNAM

Recientemente, el proyecto SIBEO ha generado un impulso a la investigación de la calidad del agua del puerto de Ensenada, en Baja California. Con el objetivo de evaluar el efecto de un flujo de $1\text{ m}^3/\text{seg.}$ de agua limpia y oxigenada, se adaptó el modelo hidrodinámico tridimensional ELCOM al Puerto. ELCOM es una herramienta de simulación numérica que utiliza modelos hidrodinámicos y termodinámicos para simular el comportamiento temporal de cuerpos de agua estratificados sometidos a forzamientos ambientales. Los procesos de simulación incluyen respuestas baroclinicas y barotropicas, efectos rotacionales, forzamientos de marea, viento, calentamiento de la superficie y transporte de sal. Los resultados de la simulación sugieren que la onda de marea que entra por el canal de acceso al puerto domina la circulación además de un efecto importante del viento cuando su velocidad es mayor de 5 m/s . Los resultados de la velocidad del modelo concuerdan con las mediciones obtenidas anteriormente para el puerto, brindando un panorama horizontal más completo del obtenido por mediciones de perfiladores acústicos.

OCE-11

HIDRODINÁMICA DEL ESTERO DE PUNTA BANDA

Isabel Ramirez, Rafael Ramirez y Rubén Alvarado

CICESE

E-mail: iramirez@cicese.mx

Los esteros y lagunas costeras, no son únicamente apéndices del océano, sino que el efecto termohalino en la circulación se muestra amplificado por efecto de la escala horizontal y temporal de las variaciones de los forzamientos que compiten por conducir la circulación.

Se muestran los resultados de dos campañas de mediciones realizadas en el Estero de Punta Banda en Abril del 2001 y Julio del 2002. El objeto de las campañas fue el de identificar los patrones de circulación durante la pleamar y bajamar en un estuario inverso. En estos lugares la circulación es grandemente afectada por el gradiente de densidad generado por el calentamiento diferencial del estero debido a las variaciones de profundidad y el efecto del océano adyacente. Los datos de densidad muestran claramente el área de influencia de las aguas de la bahía y las áreas de estratificación y mezcla que se generan por este efecto.

OCE-12

ARE THE FLOWS OSCILLATING AND TRANSITIONS ABRUPT IN STOMMEL'S THERMOHALINE BOX MODEL?

S.N. Bulgakov¹ and Yuri N. Skiba²¹ Instituto de Astronomía y Meteorología, Universidad de Guadalajara

E-mail: sbulgako@udgserv.cencar.udg.mx

² Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

In the classic box model of the pole-equator thermohaline circulation (Stommel, 1961) a multiple states phenomena was predicted for the defined conditions. That is when the hydrodynamic system is at equilibrium points, the double T-S forcing can produce two different modes of circulation and catastrophic transitions for the same boundary conditions.

The further theoretical studies using models of the various complexity (2-D, 3-D) have confirmed these principal results and shown that thermohaline system can exhibit oscillatory solutions as well. That means the oceanic circulation should be easily perturbed through the relatively small external forcing perturbations near the equilibrium.

A series of laboratory experiments with double temperature and salinity forcing was conducted using an apparatus (channel between pole and equator boxes) designed to duplicate the conceptual Stommel's model of thermohaline circulation. The flow patterns are discussed depending on the model parameters (aspect ratio and buoyancy ratio) and specified boundary conditions providing maximum, partial and minimum convection regimes.

Three steady states are found in the control space of the model parameters: two-layer thermal mode (T2), two-layer saline mode (S2), and three-layer hybrid state (H3). The thermohaline circulation exhibit both smooth transitions and catastrophes depending on the rate of mixing. Free convection and double diffusion experiments with limited mixing have shown non-oscillating flows and smooth transitions. Abrupt Stommel's transitions and oscillations were found in the complete mixing experiments when two boxes were stirred by mixers. That means that condition of "well-mixed water" should be crucial for this phenomena to occur.

References:

Stommel, H. (1961). Thermohaline convection with two stable regimes of flow. *Tellus*, 13, 224-230.

OCE-13

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ESTRUCTURA DE LAS ONDAS INTERNAS EN LA BAHÍA DE BANDERAS, MÉXICO

Anatoliy Filonov, Luis Plata, Irina Tereshchenko y Cesar Monzón
 Depto. de Física, CUCEI, Universidad de Guadalajara
 E-mail: afilonov@ccip.udg.mx

Se discuten los resultados del estudio del régimen de la distribución de temperatura y salinidad, de batimetría y de las condiciones de generación de las ondas de marea interna en la Bahía de Banderas. Para lograr este trabajo se realizó un levantamiento oceanográfico especial (82 lances verticales hasta profundidad 250 m) con un CTD ondulante. Estas mediciones cubrieron homogéneamente toda la Bahía. También con una ecosonda se realizó un levantamiento batimétrico muy detallado, cual permitió simular un mapa batimétrico de toda la Bahía con una resolución espacial de 50x50 m. Con base a la teoría de las ondas internas, se estiman los principales parámetros de las ondas internas semidiurnas, generadas por la marea barotrópica. Por datos de la distribución vertical de la frecuencia de Brunt-Vaisala y de la batimetría, se calculan las trayectorias de los flujos de energía de marea interna en la Bahía. Se muestra que los flujos de energía y amplitud de la marea interna dependen no solo de la intensidad de la marea barotrópica, sino también de los ángulos de llegada al borde de la plataforma continental en la Bahía.

OCE-14

VARIABILIDAD DE LAS SURGENCIAS COSTERAS EN LA ZONA PACÍFICA DE BAJA CALIFORNIA EN 1996-2002

Zaytsev O.¹, O. Sánchez Montante¹ y A. Gallegos García²

¹ CICIMAR, Instituto Politécnico Nacional

E-mail: ozaytsev@ipn.mx

² Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

La plataforma occidental de la península de Baja California se caracteriza como una zona de intensa actividad de surgencias costeras, generadas por los vientos dominantes del

Noroeste, principalmente en los meses de primavera. Estas surgencias activan el transporte de nutrientes de aguas profundas a la zona eufótica, conformando en la zona costera las zonas de alta productividad biológica. La intensidad de las surgencias crece a lo largo de la costa peninsular hacia el norte. Los índices de surgencia varían en esta región en un rango bastante amplio, que depende de las condiciones de viento, topografía del fondo y a veces de la influencia de la corriente de California.

Con el fin de analizar la variabilidad estacional y sinóptica de las surgencias de 1996 al 2002 se calcularon las series temporales de índices de surgencia con alta resolución temporal (una semana) y espacial (0.5 grado de latitud) para toda la costa peninsular usando la distribución del viento (metodología de Pacific Fisheries Environmental Laboratory, NOAA). Se usaron los campos de viento, calculados con datos de presión atmosférica y después de 1999, adicionalmente se usaron los datos de viento de QuikSCat, NASA. La comparación de los resultados de éstos cálculos con las distribuciones de la temperatura superficial (SST), obtenidas de las imágenes de AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) para el mismo periodo, mostró que las zonas frías en las distribuciones de SST, relacionadas a las surgencias, tienen correlación con los índices calculados, con la pendiente de la plataforma y con la orientación de la línea costera en cada localidad. La disminución de la temperatura en los núcleos de surgencias en mayo y junio puede alcanzar 2.5-3.0 grados C.

OCE-15

ESTUDIO DE ONDAS GRAVITACIONALES EN LA PLATAFORMA PACÍFICA DE BAJA CALIFORNIA SUR

S. Troyo-Diéguez, O. Zaytsev, M. Saldívar-Reyes y A. León-Manilla
 CICIMAR, IPN
 E-mail: stroyo@ipn.mx

Uno de los fenómenos transitorios en la superficie del mar, de gran importancia para la ingeniería de costas, ecología marina y planeación de desarrollo turístico en la zona costera, es el impacto del oleaje. Los grupos más importantes de oleaje son el oleaje local de viento, con períodos de 2 a 10 s, y el oleaje distante (swells), cuyos períodos caen en el intervalo de 10 a 30 s. Otro grupo importante de oleaje está formado por las ondas de Infragravedad (IG), las cuales se caracterizan por tener períodos, desde 30 s hasta 5 minutos (Herbers et al, 1993). Estas ondas tienen una variedad por su génesis y la responsabilidad de los cambios geomorfológicos que ocurren en la zona costera. En el rango de IG son de importancia las ondas marginales, las cuales son atrapadas por pendiente de la plataforma y se mueven en dirección paralela a la costa. Otro tipo de ondas IG es forzado por interacciones no lineales entre grupos de oleaje incidente.

El objetivo de este trabajo es analizar los registros de oleaje medidos en Diciembre de 1999 en la zona costera enfrente de Punta Gaspareño, B.C.S. Para cada registro se determinó el flujo de energía de oleaje y la contribución de los tres componentes: oleaje local, oleaje distante e IG. Para registrar el oleaje superficial con frecuencia de muestreo de 2 Hz, se utilizaron dos ológrafos InterOcean S4DW con memoria de 20 Mb, anclados en línea perpendicular a la costa, a profundidades de 10 y 15 m. Las series de tiempo obtenidas se analizaron con métodos espectrales.

Los máximos de densidades espectrales (3.5 m²/Hz) y las mayores alturas de ola (1.5 m) se presentan en los registros obtenidos en la profundidad de 10 metros. Se han comparado las energías en las bandas del oleaje local de viento y oleaje distante y se determinó la presencia de ondas de Infragravedad con períodos de 30 hasta 10 s, con coherencias mayores de 0.6, lo que señala la interacción entre el oleaje local y el swell, como el mecanismo de origen de estas ondas, las cuales a su vez pueden causar corrientes a lo largo de la costa. Los períodos más comunes de los máximos de energía espectral son alrededor de 16 segundos en ambas profundidades, lo que indica la presencia de swell dominante la mayor parte del tiempo de registro.

OCE-16

DINÁMICA DE LA CIRCULACIÓN DEL PACÍFICO MEXICANO

Ana Laura Flores Morales y Alejandro F. Parés Sierra
CICESE
E-mail: alflores@cicese.mx

A partir de datos históricos (Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set (COADS) y LEVITUS) y de satélite (QuikSCAT) y utilizando análisis objetivo tridimensional (x, y, t), se obtuvieron campos climatológicos de temperatura, salinidad y vientos para la zona del Pacífico Mexicano. Se calcularon las alturas dinámicas y corrientes geostroficas. Se discute la dinámica de estas corrientes y su modulación por el viento.

OCE-17

APLICACIÓN DE LA TEORÍA CNOIDAL PARA OLAJE PROGRESIVO

Guillermo Cardoso Landa
Instituto Tecnológico de Chilpancingo, Facultad de Ingeniería,
Universidad Autónoma de Guerrero
E-mail: guillermocardozo@prodigy.net.mx

Se desarrolla un programa de cómputo que permite calcular las características físicas del oleaje progresivo utilizando la teoría cnoidal de Keulegan y Patterson: longitud de la ola, perfil de la superficie libre, celeridad, presión debajo de la superficie libre, periodo, velocidades orbitales horizontal y vertical de las partículas así como las aceleraciones orbitales horizontal y vertical, de manera simultánea para 20 partículas.

La importancia de este programa de cómputo radica en que ya no se tienen que utilizar las curvas que Wiegel propuso en el año de 1960 para la obtención gráfica de estas características del oleaje y además se puede llevar a cabo una comparación entre los distintos modelos teóricos del oleaje existentes.

Se dedujo una ecuación que permite relacionar directamente a las integrales elípticas completas de primera y segunda clase con su módulo, lo que era necesario para el desarrollo del citado programa de cómputo. Al aplicarlo se valida la región de aplicación propuesta por Littman y los trabajos experimentales de Le Méhauté, Divoky y Lin en el tanque de olas Tetra Tech, para olas con periodos de 1 a 12 segundos y relaciones $0.8 \text{ ft/s}^2 > d/T^2 > 0.05 \text{ ft/s}^2$.

OCE-18

EFFECTOS DE LA CONFIGURACIÓN COSTERA EN LA GENERACIÓN DE BANCOS DE ARENA

Noel Carbajal y Jorge Gómez Rivera
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
E-mail: noelc@ipicyt.edu.mx

Experimentos numéricos sobre transporte de sedimentos como carga de fondo en cuencas idealizadas rectangulares muestran que los bancos de arena tienden a formarse en zonas donde los modos de Poincaré son generados intensamente. Esto sugiere que la configuración costera puede jugar un papel fundamental sobre que zonas son susceptibles a la formación de bancos de arena. En este trabajo presentamos los resultados de un modelo hidrodinámico-numérico sobre la formación de bancos de arena en diferentes configuraciones costeras. Los resultados son comparados con estructuras ondulatorias observadas en el fondo marino del Delta del Río Colorado y del Mar del Norte.

OCE-19

ESTIMACION DEL CAMPO DE OLAJE EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS MEDIANTE EL USO DE UN MODELO DE PREDICCIÓN DE OLAJE EN AGUAS SOMERAS

Diego Perelló Reina y Asdrúbal Martínez Díaz de León
Facultad de Ciencias Marinas, Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC
E-mail: diegoperello@yahoo.com.mx

Con el propósito de estimar el campo de oleaje dentro de la Bahía de Todos Santos (BTS), Baja California, se adaptó el modelo numérico de tercera generación para aguas someras SWAN (Simulating WAVes Nearshore) a la Bahía. Para validarlo se instalaron 3 aparatos de medición de oleaje en diferentes partes de la bahía; uno de ellos también media las condiciones del viento. Se realizaron simulaciones de calistenia para familiarizarse con el modelo y de donde se determinó su sensibilidad a cambios en los datos de entrada. De los aparatos

se obtuvieron los datos que sirvieron para compararlos con las simulaciones realizadas con el modelo para las mismas localidades. Los resultados muestran que el modelo es capaz de simular adecuadamente el campo de oleaje dentro de la bahía, ya que representa correctamente los procesos de propagación, generación y disipación del oleaje dentro de la BTS, todo esto en una sola corrida, lo que reduce considerablemente el tiempo de cómputo. De las comparaciones entre los datos obtenidos con el modelo y los reportados por los aparatos dentro de la BTS se hicieron correlaciones y pruebas de hipótesis para validar las simulaciones y por lo tanto el modelo en la BTS y no se encontró evidencia estadísticamente significativa, al 95% de confianza, para decir que la diferencia entre las medias de cada una de las comparaciones (Hs, Tprom, Tp y qp de los aparatos y el modelo) sean diferentes a cero, por lo que se concluye que son iguales. El SWAN puede considerarse como un laboratorio de oleaje, que con sus debidas consideraciones en la interpretación de los resultados puede usarse en la resolución de problemas reales y necesidades de la zona costera, por lo que constituye una poderosa herramienta para la investigación y docencia que no puede dejar de aprovecharse.

OCE-20

INTERACCIÓN OLAS-CORRIENTES EN AGUAS DE PROFUNDIDAD FINITA: EFECTOS SOBRE EL CAMPO DE OLAS

Pedro Rosales, Pedro Osuna, Roberto Padilla Hernández,
Francisco J. Ocampo Torres y Jaak Monbaliu
CICESE
E-mail: prosales@cicese.mx

Generalmente cuando las olas se propagan sobre la superficie del océano lo hacen sobre un medio en movimiento. En regiones costeras, los campos de corriente y elevación producidos por el viento y la marea interactúan con las olas, modificando sus alturas y afectando la relación entre la longitud de onda y el periodo. La fuerza de la interacción depende de las características de la corriente (homogeneidad, si es o no estacionaria, ángulo que forma con la dirección de propagación de las olas, etc.). En este trabajo se investigan los cambios que se producen en los parámetros integrales de las olas, los espectros de energía y los esfuerzos en el fondo al considerar olas que se propagan sobre un campo de corrientes no estacionario y heterogéneo en aguas de profundidad finita. Se utiliza un modelo espectral de olas (WAM) acoplado a un modelo barotrópico forzado por viento y marea. Al modelo de olas se le incluye el término de disipación de energía por fricción con el fondo, propuesto por Christoffersen y Jonsson (1985), el cual considera explícitamente el proceso de interacción olas-corrientes. El sistema de modelos acoplados se aplica en el Mar de Norte mediante 4 mallas anidadas. Los resultados muestran variaciones en los campos de altura significativa y periodo al incluir el efecto de las corrientes, principalmente en zonas de bajos, donde los esfuerzos en el

fondo son determinantes en la disipación de la energía de las olas. Se encuentra fuerte dependencia entre los esfuerzos en el fondo y el parámetro de rugosidad.

OCE-21

TRANSFORMACIÓN DIRECTA DEL ESPECTRO DEL OLEAJE GENERADO POR HURACANES, AL ESPECTRO DE LA IMAGEN DE LA SUPERFICIE DEL MAR ADQUIRIDA POR UN RADAR DE APERTURA SINTÉTICA

F.J. Ocampo Torres y J.M. Puig Donnelly
Depto. de Oceanografía Física, División de Oceanología, CICESE
E-mail: ocampo@cicese.mx

Con el objetivo de describir la variabilidad espacial del campo del oleaje generado por huracanes, se analiza una imagen de la superficie del mar adquirida por el radar de apertura sintética del satélite Canadiense RADARSAT-1. La imagen se obtuvo el 27 de octubre de 1998 en una región del Mar Caribe, cuando el huracán Mitch tenía categoría 5.

Se utiliza la simulación numérica del espectro del oleaje proporcionada por un modelo de tercera generación (WAM), forzado con campos de viento que provienen del análisis elaborado por la Agencia Meteorológica del Reino Unido. A pesar de que la simulación numérica produce un espectro del oleaje con menor variabilidad espacial que la que se observa a partir del análisis directo de la imagen del radar, algunas características del campo de olas coinciden en ambos casos.

La transformación directa del espectro del oleaje al espectro de la imagen, proporciona información detallada del proceso de la formación de la imagen. El intento de incluir términos no lineales en la transformación directa, sólo proporciona cambios marginales en la forma espectral y no permite extraer más información en lo que se refiere a la variabilidad espacial observada originalmente en la imagen.

Se hace énfasis en el hecho que la información presente en las imágenes adquiridas por radares de apertura sintética, corresponde con esa de la superficie del mar, sin importar la existencia de nubosidad. Algunas características inducidas por celdas de lluvia intensa se detectan fácilmente en algunos sectores del huracán. Esta es una contribución de Fase I de Oceanografía por Satélite (CONACYT DAJ J002/750/00 C-834/00).

OCE-22

UNA NUEVA CLIMATOLOGÍA DE LA CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE EL GOLFO DE CALIFORNIA CALCULADA A PARTIR DE DATOS DE SATÉLITE

A.F. Parés-Sierra¹, A. Mascarenhas², R. Castro³ y S. Guido Marinone M.¹

¹ Depto. de Oceanografía Física, División de Oceanología, CICESE
E-mail: apares@cicese.mx

² Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC

³ Facultad de Ciencias Marinas, UABC

Datos de viento del satélite Quikscat son analizados para la región del Golfo de California. Se comparan con datos históricos de COADS y con algunas estaciones costeras y se describe la climatología resultante del análisis de los datos de satélite.

Por muchos años se ha creído que para toda la región del golfo la circulación atmosférica tiene un carácter fuertemente monzónico, se encuentra que en realidad ésta es una apreciación errónea producida principalmente por la escasez de datos y por el sesgo en la posición de los datos disponibles.

Se encuentra aquí un componente de circulación hacia el sureste dominante en toda la región con solo ráfagas ocasionales hacia el noroeste.

Se presentan estadísticas descriptivas de las características del viento y una función analítica de éste susceptible de ser usada para forzamiento de modelos numéricos.

OCE-23

PROYECCIÓN GLOBAL MECÁNICA DE TRAYECTORIAS CICLONICAS EN EL PACIFICO, GOLFO Y CARIBE MEXICANOS, EN UN MARCO DE REFERENCIA RELATIVISTA

Víctor Manuel Ramos González¹ y José Héctor Sandoval Ochoa²

¹ Comisión Nacional del Agua
E-mail: vramos@gsmn.cna.gob.mx

² Facultad de Ingeniería, UNAM

El propósito es proyectar globalmente sobre un plano geodésico las trayectorias huracánicas que ocurren en el Pacífico, el Golfo y el Caribe, de México; para modelar su posible predicción, en sus rutas. Para ello se parte del modelo de circulación global, de las masas atmosféricas sobre la corteza terrestre, donde se comparan las trayectorias reales que se apartan de las trayectorias esperadas de este modelo de circulaciones atmosféricas en condiciones de la región.

Los planos geodésicos obtenidos por medidas de gravedad, corregidas para el caso, expresan la configuración de las ondulaciones de los geóides mediante sus relativas depresiones y elevaciones superficiales (superficie alabeada), que respectivamente están asociadas a máximos y mínimos gravimétricos y que a su vez discriminan y expresan la

ubicación de concentraciones de alta densidad o polos de atracción actuantes sobre la masa del huracán, atractores que se encuentran inmersos en la corteza terrestre o inmediatamente debajo, en el manto de la Tierra; el espacio tridimensional, contiene al marco de referencia relativista considerado, el cual se restringe a dos dimensiones en el plano y en donde se proyecta una partícula moviéndose libre de fuerzas, la cual en su caída, sigue a la curva más corta entre dos puntos cualesquiera del plano, y la curva descrita sobre el espacio tridimensional es la trayectoria geodésica del huracán.

A partir de los movimientos de rotación y translación del huracán, se lo reduce a una partícula sólida en rotación, la cual es urgida a moverse dinámicamente por los efectos gravitacionales de los polos atractores asociados a la superficie geodésica sobre la cual se desplaza. Con estas restricciones tanto relativistas como de la mecánica clásica, las ecuaciones lagrangianas son las que mejor describen el modelo del movimiento de la partícula libre de fuerzas actuada únicamente por la gravitación, con lo cual se tiene el equivalente a la energía cinética de una partícula adosada a la configuración aparente de la superficie sobre la cual se mueve, y a la vez se proyecta en el plano.

Muchos autores de trabajos meteorológicos aplican la termodinámica para sus modelos sin tomar en cuenta la forma real de la Tierra (Geóide), en esta ocasión el trabajo de investigación se hace con la mecánica clásica que opera en la vecindad de la corteza terrestre y dentro del marco de referencia de la Teoría General de la Relatividad. En éstos términos las aplicaciones de las proyecciones sobre un plano geodésico, que corresponde a los cambios en la distribución de las densidades del interior terrestre, contribuyen a la predicción de mejores expresiones en las trayectorias huracánicas controladas por el campo de atracción gravitacional alrededor de centro de atracción gravimétrico. Por esto se propone aquí un modelo de pronóstico mecánico-relativista que opera en la predicción de trayectorias huracánicas, a partir de su punto inicial ciclogénico.

OCE-24 CARTEL

EFFECTOS DE LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO Y CARBONO ORGÁNICO EN FORAMINÍFEROS DEL GOLFO DE CALIFORNIA

F. Staines-Urías^{1,2}, R.G. Douglas¹, W. Berelson¹ y D.S. Gorsline¹

¹ University of Southern California
E-mail: staines@earth.usc.edu

² Universidad Autónoma de Baja California

Los foraminíferos son reconocidos por su potencial en estudios paleoceanográficos. En el Golfo de California han resultado útiles en la identificación de cambios en la paleoproduktividad y la oxigenación de aguas intermedias.

Estudios con foraminíferos bentónicos han mostrado que sus patrones de distribución están íntimamente relacionados con los flujos de carbono orgánico (Corg) y con el contenido de Corg en sedimentos. Los factores que controlan la distribución espacial de los foraminíferos vivos en sedimentos son el suministro de alimento y la concentración de oxígeno disuelto (den Dulk, *et al.*, 2000).

Este estudio pretende establecer si existen diferencias significativas en las características de las poblaciones en ambas márgenes del Golfo de California y cuales factores controlan estas diferencias. Para ello, fueron cuantificados foraminíferos bentónicos en cuatro núcleos sedimentarios provenientes de dos cuencas del Golfo de California. Uno, obtenido en Cuenca Alfonso localizada al oeste del Golfo y tres, que representan diferentes profundidades de la pendiente y fondo, obtenidos en Cuenca Pescadero localizada en la margen este.

Los 22mm superficiales de cada núcleo fueron seccionados cada 1.1mm. Las muestras fueron teñidas específicamente para proteínas (organismos vivos), se registró la concentración de oxígeno en la interface agua sedimento y la concentración de CO₂ en el agua intersticial a 10mm de profundidad.

Las condiciones oceanográficas en ambas cuencas son diferentes. La intensidad de los vientos capaces de generar surgencias en cada margen es diferente y las razones de depositación calculadas son significativamente mayores en Cuenca Pescadero (aprox. 1mm/año).

Resultados preliminares muestran una clara correlación entre la cantidad de Corg en los sedimentos y el tamaño y abundancia (no. de organismos/cm³) de los foraminíferos bentónicos. Las mayores abundancias se presentaron en los núcleos correspondientes a Cuenca Pescadero. Los valores de abundancia de foraminíferos vivos por debajo de los 15mm, son homogéneos y representan cerca de la tercera parte de la abundancia registrada en las muestras cercanas a la interface agua-sedimento (valores máximos). El núcleo correspondiente a la pendiente de la cuenca presenta la máxima abundancia (9,216org/cm³). Este máximo, un orden de magnitud mayor que los máximos contabilizados para los otros dos núcleos, fue registrado a 1.1mm de profundidad. El análisis sedimentario de la muestra, indicó que cerca del 40% del volumen total corresponde a materia orgánica. Es también en esta muestra, donde los organismos presentan el tamaño medio menor.

El perfil de abundancia de foraminíferos vivos para Cuenca Alfonso es diferente. Por debajo de los 11mm los valores se vuelven homogéneos y cercanos a cero. Solo se observa un máximo a los 2mm de profundidad. En este núcleo se registró el tamaño medio mayor.

Las concentraciones de oxígeno disuelto en ambas cuencas no son significativamente diferentes, por ello, las variaciones en la abundancia y el tamaño deben ser resultado de una variación en la cantidad de alimento disponible, que a su vez es

controlada por la productividad en la superficie y consecuentemente por las diferencias en los controles climáticos en cada una de las cuencas.

OCE-25 CARTEL

ANÁLISIS DE DATOS DE VIENTO Y OLEAJE, EN DOS SITIOS EXPUESTOS DENTRO DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, DURANTE DICIEMBRE DEL 2001 Y ENERO DEL 2002

Rafael Blanco Betancourt, Asdrúbal Martínez Díaz de León y Román Lizárraga Arciniega
Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC
E-mail: rblanco@uabc.mx

Se realizó una campaña de mediciones de viento y oleaje del 29 de noviembre del 2001 al 12 de enero del 2002, en dos sitios expuestos dentro de la bahía de Todos Santos, B.C. Durante dicha campaña se instaló una estación meteorológica tipo AANDERAA modelo 2700 en la localidad denominada SCT, con la intención de conocer el campo de viento durante la temporada invernal. Simultáneamente se instalaron dos perfiladores acústicos tipo Doppler de 1000 kHz en las localidades Boca y Ciprés, respectivamente con los cuales se midió el oleaje. La información de oleaje en ambos puntos muestra claramente el arribo de swell proveniente del noroeste, como es de esperarse en esa época del año. Además se puede observar la respuesta del oleaje local al régimen de brisas del viento local, la cual se presenta y discute en este trabajo. Es notable que a pesar de la cercanía entre las dos estaciones de medición, la información registrada por ambos instrumentos no es cien por ciento igual, lo cual se explica como una consecuencia al proceso de refracción inducida por la topografía del fondo y por las corrientes generadas en la boca del estero de Punta Banda durante los periodos de reflujos de la marea.

Palabras Clave: viento, oleaje, oceanografía física costera, Ensenada, B.C.