

Sesión especial

AVANCES EN LA MODELACIÓN FÍSICA Y BIOGEOQUÍMICA DEL GOLFO DE MÉXICO

Organizadores:

Joao Marcos Azevedo Correia de Souza

Julio Sheinbaum

Juan Carlos Herguera

SE17-1

STRUCTURE AND VARIABILITY OF THE YUCATAN AND LOOP CURRENTS ALONG THE SLOPE AND SHELF BREAK OF THE YUCATAN CHANNEL AND CAMPECHE BANK

Sheinbaum Julio¹, Athié Gabriela¹, Candela Pérez Julio¹, Ochoa José Luis¹ y Romero Angélica²¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE²Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC
julios@cicese.mx

Three years (2008-2011) of direct current measurements from a mooring array deployed at the western Yucatan Channel (defined west of 85.6°W) and along the eastern Campeche Bank captured the main characteristics of the Yucatan and Loop Currents and the eddies associated with them. The array was deployed to provide upstream conditions in support of the Loop Current Dynamics Experiment. A substantial portion (60-80%) of the variance at the mooring sections is related to horizontal shifts of the currents due to meanders and eddies. Time-frequency analysis indicates that the velocity time-series are "event dominated", with higher variability at low-frequencies (40-100 days or longer periods) but with a substantial contribution at higher frequencies (5-25 days periods) particularly strong from October to March. The vertical structure and time evolution of the eddy kinetic energy in a developing Campeche Bank cyclone suggest baroclinic instability dynamics are relevant for its development. Four Loop Current eddies (Cameron, Darwin, Ekman and Franklin) separated during 2008-2011. Ekman and Franklin were particularly dominated by a cyclone associated with a meander trough of the southward flowing branch of the Loop Current and weaker Campeche Bank cyclones. For Cameron and Darwin, Campeche Bank cyclonic anomalies appear to be nearly as strong as the ones coming from the eastern side of the Loop Current. Eastward shifts of the Yucatan and Loop Currents observed over the sections appear to be linked to vorticity perturbations propagating from the Caribbean and precede several eddy detachments; their significance for the generation of Campeche Bank cyclones and eddy shedding remains to be determined. Time-series of Yucatan Current transport, vorticity fluctuations and Loop Current northward extension during the 3 deployment periods only depict positive correlation in two of them. Given the wide spectrum of variability, much more data are required to determine if a statistically robust relation exists among these variables. Our results clearly illustrate the complexity of the flow in this region and that it is difficult to single out a dominant mechanism that can explain all Loop Current eddy detachments.

SE17-2

EL DESARROLLO DE UN "REANALICE" DEL ESTADO DEL MAR PARA EL GOLFO DE MEXICO

Azevedo Correia de Souza Joao Marcos, Maslo Aljaz, Natali
Estrada Allis Sheila y Berenisse García Lucero Angeles
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
jazevedo@cicese.mx

Este trabajo visa presentar los resultados iniciales referentes al desarrollo de una "reanalice" del estado del mar para el Golfo de Mexico (GoM). Como parte de dos proyectos de investigación que visan la circulación en el GoM, se está desarrollando una "estimativa del estado" del océano que combina modelos numéricos con las observaciones disponibles a través de la asimilación de datos. La idea fundamental es alcanzar una visión del estado del mar que sea más completa que la que se proporciona por los escasos datos disponibles, pero restringida por ellos. El modelo numérico ROMS (Regional Ocean Model System) con asimilación variacional 4DVar es utilizado. En esta etapa inicial, apenas datos que están operacionalmente disponibles – en "tiempo real" – son asimilados. Esto es decir, datos de elevación del nivel del mar y temperatura superficial (SSH y SST) provistos por satélites, y perfiles de temperatura y salinidad provistos por derivadores Argo. De esta forma, construimos una visión de un modelo operacional de predicción que se podría construir hoy. Los resultados de un año de prueba (2011), con 4.5 km de resolución horizontal y 36 niveles verticales, así como comparaciones con datos independientes (no asimilados) son presentados. Los planes para la expansión de este sistema con la asimilación de todos los datos disponibles – anclajes, gliders, radares alta frecuencia, etc. – son discutidos.

SE17-3

IMPACTO DE LA RESOLUCIÓN EN SIMULACIONES NUMÉRICAS DEL GOLFO DE MÉXICO UTILIZANDO EL MODELO HYCOM

Zavala-Hidalgo Jorge, Herrera Dulce y Magariños Fernando
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
jzavala@atmosfera.unam.mx

A partir de dos simulaciones numéricas de diferente resolución se analiza el impacto en varios de los fenómenos característicos del Golfo de México incluyendo la penetración y retracción de la Corriente del Lazo, la trayectoria y número de remolinos anticiclónicos formados en la Corriente del Lazo, la varianza de la topografía de la superficie del mar y la circulación sobre las plataformas continentales y el talud.

SE17-4

MODELACIÓN NUMÉRICA DEL GOLFO DE MÉXICO FRENTE LA COSTA NORESTE MEXICANA

Gómez-Valdivia Felipe y Parés-Sierra Alejandro
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, CICESE
fgomez@cicese.edu.mx

La implementación numérica basada en dominios anidados de alta resolución costera a permitido reproducir la dinámica de la región del Golfo de México ubicada frente las costa noreste mexicana. Nuestra implementación numérica reproduce la circulación estacional caracterizada por una corriente costera que fluye, delimitada por el talud continental, hacia el norte durante Junio-Agosto y hacia el sur durante el resto del año. No obstante, la dinámica costera local es afectada por el arribo de giros anticiclónicos derivados de la Corriente de Lazo y por remolinos locales que, aunque menos energéticos, inducen corrientes superficiales cuyos promedios mensuales alcanzan ~40 cm/s.

SE17-5

ESTRUCTURA DEL CAMPO DE VELOCIDAD VERTICAL EN REMOLINOS ANTICLÓNICOS DEL CORREDOR DE REMOLINOS CANARIO Y DEL GOLFO DE MÉXICO MEDIANTE MODELOS DE ALTA RESOLUCIÓN

Estrada Allis Sheila Natali¹, Azevedo Correia de Souza Joao
Marcos¹, Sheinbaum Julio¹, Mason Evan² y Sangrà Inciarte Pablo³
¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
²Mediterranean Institute for Advanced Studies, IMEDEA
³Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, ULPGC
sheila@cicese.mx

Se analizan numéricamente dos tipos de remolinos mesoescalares anticiclónicos en términos de estructura de su velocidad vertical. El primer tipo (eddy-CEC) corresponde a remolinos formados por el flujo de la Corriente de Canarias que incide en el Archipiélago Canario formando el Corredor de Remolinos Canario (CEC). El segundo tipo de anticiclónicos (eddy-GoM) se encuentra en el Golfo de México (GoM), formado por la propia inestabilidad baroclina y subsecuente desprendimiento de la Corriente del Lazo. Los resultados de un modelo regional oceánico (ROMS) con resolución de submesoscala, indican que la distribución y estructura de la velocidad vertical dentro de ambos remolinos anticiclónicos es claramente diferente. En superficie, la velocidad vertical de un eddy-CEC presenta un patrón de espiral con bandas de hundimiento/aflojamiento que se alternan de forma concéntrica al rededor del núcleo del remolino. El precursor de estas bandas podrían deberse a la presencia de ondas de vórtice de Rossby, aunque la predominancia de la mezcla vertical es el principal forzamiento del campo de velocidad vertical. La mezcla vertical actúa suavizando el perfil de advección de vorticidad relativa, creando celdas de hundimiento/aflojamiento que restauran la pérdida de balance de viento térmico. En un remolino eddy-GoM, el patrón de la velocidad vertical puede ser también explicado por este proceso, sin embargo, las bandas submesoescalares de velocidades verticales son reemplazadas por parches de velocidad vertical en la periferia del remolino. Por debajo de la pycnoclina, la velocidad vertical en un eddy-CEC se dispone en forma de dipolo, con dos celdas de hundimiento y afloramiento, las cuales rotan con el remolino. Por el contrario, en un eddy-GoM el campo de velocidad vertical no tiene una estructura clara, aunque presenta una tendencia hacia un patrón cuadrípolar, con dos celdas de afloramiento y dos de hundimiento. Además, ondas azimutales de orden 4 en eddy-CEC y de orden 6 en eddy-GoM indican la posible modulación del campo de velocidad vertical por ondas de vórtice de Rossby.

SE17-6

TRACER DISPERSION IN THE GULF OF MEXICO: THE IMPACT OF SUBMESOSCALE EDDIES

Jouanno Julien
LEGOS-IRD
jouanno@legos.obs-mip.fr

A set of long term regional simulations (with horizontal resolution at 1/4, 1/12 and 1/36) has been designed to investigate the role played by the meso- and submesoscale turbulence on the dispersion of passive tracers in the upper layers (upper 200 meters) of the Gulf of Mexico. In contrast to recent studies suggesting that enhanced submesoscale activity in the winter mixed layer may achieve efficient exchanges with the permanent thermocline below, the model analysis suggests that the eddy activity at scales below the mesoscale reduces the exchanges between the surface and the thermocline. This effect is explained by the re-stratifying action of the submesoscale turbulence that limits the deepening of the mixed-layer. Results also suggests that explicitly resolving submesoscale processes has only a weak impact on the average horizontal dispersion of tracers in the Gulf of Mexico, either in the open ocean or at the interface between the shelf and the open ocean.

SE17-7

A HIGH RESOLUTION STUDY OF HURRICANE STORM SURGE AND INUNDATION SCENARIOS IN VERACRUZ, MEXICO

Díaz García Ovel¹, Zavala-Hidalgo Jorge¹, Douillet Pascal² y Mott Gregory¹¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM²Aix-Marseille Université, Université du Sud Toulon-Var, CNRS/INSU, IRD, Mediterranean Institute of Oceanography MIO UM 110
ovel.diaz@atmosfera.unam.mx

Veracruz is the most populated city in the Mexican shoreline of the Gulf of Mexico and also represents the country's largest commercial port in this basin. In recent years it has been affected by hurricanes of medium intensity that have caused economic losses and human lives. Two of the most recent events were hurricane Karl (2010) which caused a storm surge and severe flooding and hurricane Ernesto (2012). The purpose of this work is to study with a high-resolution unstructured mesh along the Veracruz city, scenarios of the storm surge flooding using the model ADVanced CIRCulation (ADCIRC) and a synthetic set of hurricanes with different trajectories, landfall locations, storm forward speed and category. All the previous runs were repeated increasing in 60 cm the mean sea level which represents the most probable scenario of sea level increase from the IPCC for the year 2100. Then, around 300 runs were performed using High Performance Computer. We use topography high resolution data from LIDAR and bathymetry from GEBCO 30", Hydrographical Service from Secretaría de Marina, and our own bathymetry measurements. Results were compiled in maps and tables with maximum surge elevation, maps of number of inundation cases and computation of total inundation area. We identified that worse scenarios occur when the hurricanes trajectories landfall south of the Veracruz city, with angles between east and northeast, and small forward speed. The hurricanes with a landfall location north of the city have lower impact in the storm surge over the city. The runs with an increased mean sea level shows significant more inundation area inside the city and new inundation areas. The methodology provides a rational approach for assessing the hurricane-induced risk in areas with lack or a few historical records.

SE17-8

RESPONSE OF THE GULF OF MEXICO TO AN EXTREME COLD FRONT: A NUMERICAL STUDY OF THE OCTOBER 23-NOVEMBER 1, 2007 EVENT

Calderón Bustamante Óscar y Zavala-Hidalgo Jorge
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
calderon@atmosfera.unam.mx

The dynamic response of the Gulf of Mexico to an intense cold front that occurred in October 23, 2007 is studied by a numerical simulation. The model simulation was performed with the Navy Coastal Ocean Model (NCOM), that was forced by hourly fields obtained from a simulation using the Weather, Research and Forecasting Model (WRF). Results show processes in different time and space scales on the shelves and deep waters. Initially, strong currents are generated near the surface with a westward and southwestward transport. These currents pile water on the shelves and deepens the thermocline over the slope generating coastal trapped waves (CTW) that travel at different speeds on the shelves as barotropic CTW and over the slope as baroclinic CTW. A subsurface northward current along the Campeche escarpment is developed which turn eastward in the northern tip of the escarpment. In addition, strong inertial oscillations develop mainly on the Bay of Campeche.

SE17-9

IMPLEMENTATION OF A BIOGEOCHEMICAL MODEL IN THE GULF OF MEXICO AND IMPACT OF MESOSCALE VORTICES IN THE ADVECTION OF TRACERS

Damien Pierre¹, Scheinbaum Pierre¹ y Duteil Olaf²
¹CICESE
²Geomar
pdamien@cicese.mx

The Gulf of Mexico is a very productive basin presenting an important seasonality in surface chlorophyll concentrations. This variability is, in first order, driven by meteorological conditions that impact the stratification of the water column. Rivers discharges and the basin circulation, dominated by the energetic Loop Current and the Loop Current Eddies, are also known to play a crucial role in the distribution and variability of biogeochemical properties. Recent studies showed the important submesoscale activity in the upper ocean of the Gulf that impact both horizontal and vertical transports and may be an important feature in the characterization of the biogeochemical processes. Understand the physical-biogeochemical coupling processes and estimate the biogeochemical parameters budgets in the Gulf of Mexico remain important tasks to be done. In the framework of SENER group, the biogeochemical model PISCES was coupled to a 1/12 degrees resolution simulation of the Gulf of Mexico circulation. The first objective was to review the capabilities of the coupled model to reproduce the main biogeochemical patterns

and variability in the basin. To do so, comparisons were performed with the available data set and sensitivity test to key processes were carried on. Then, the coupled model, associated to a vortex tracking algorithm, were used to shed light on the physical-biogeochemical coupling processes associated with the Loop Current Eddies and the integral impact of these typical structures in the advection of biogeochemical parameters.

SE17-10

MODELACIÓN BIOGEOQUÍMICA EN EL GOLFO DE MÉXICO, APLICACIÓN DEL SISTEMA HYCOM-NORWECOM

González Santamaría Raúl¹, Zavala-Hidalgo Jorge¹, Samuelsen Annette²,
Counillon Francois², Herrera-Moro Dulce Rosario¹ y Magariños Fernando¹
¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México
²International Environmental and Remote Sensing Center, Norway
raul.gonzalez@atmosfera.unam.mx

El ciclo de carbón o la biogeoquímica en ambientes oceánicos es regulado por procesos que unen ecosistemas terrestres con ecosistemas oceánicos y su interacción con la atmósfera. Estos procesos biogeoquímicos son importantes de estudiar porque controlan los diferentes subsistemas entre océano, tierra y atmósfera (Bianchi et al., 2014). Los modelos biogeoquímicos actualmente acoplados a sistemas de circulación oceánicos tienen como base desde la simulación de nutrientes, fito-zooplankton, zooplankton y detritos (NPZD por sus siglas en inglés), hasta modelos complejos con más de 20 componentes. HYCOM ha sido modificado y acoplado con un modelo biogeoquímico, desarrollado por el Nansen International Environmental and Remote Sensing Center (NERSC) en Noruega. El sistema de modelación acoplado HYCOM-NORWECOM (HYbrid Coordinate Ocean Model-NORwegian ECOlogical Model) es un sistema acoplado en 3D con parámetros físico-biogeoquímicos aplicados a la producción primaria y dispersión de partículas (larvas de pescado y contaminación). La versión más reciente de NORWECOM incluye 11 componentes: nitrato, fosfato, silicato, diatomeas, flagelados, micro-zooplankton, meso-zooplankton, nitrógeno, detritos, fósforo detritos, sílica biogénica y oxígeno (Samuelsen et al, 2015). El presente trabajo es parte del proyecto: Implementación de redes de observaciones oceanográficas (físicas, geoquímicas y ecológicas) para la generación de escenarios ante posibles contingencias relacionadas a la exploración y producción de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México, donde se muestra la importancia del acoplamiento entre un modelo de circulación oceánica con coordenadas híbridas y un modelo biogeoquímico. Se presentan resultados preliminares del análisis climatológico para el Golfo de México.

SE17-11

EL GOLFO DE MÉXICO: CONECTIVIDAD, ATRACTORES Y ÁREAS DE INFLUENCIA

Parés-Sierra Alejandro¹, Flores Morales Ana Laura²,
Gómez-Valdivia Felipe¹ y Montiel Vera Maribel¹
¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
²Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, UABC
apares@cicese.mx

Se utilizan los resultados de la simulación numérica de largo periodo (20 años de ROMS) y un esquema estadísticamente robusto para hacer una descripción global de las características dinámicas del Golfo de México; se caracteriza al Golfo en áreas de estancamiento, zonas de influencia, etc. Primeramente se describe el esquema que proyecta los resultados eulerianos de los modelos a matrices estocásticas de transición y a la generación de los problemas afines asociados a las cadenas de Markov los cuales son resueltos utilizando la teoría estándar (de Markov); se utilizan algoritmos iterativos de Krylov apropiados para la solución de grandes sistemas lineales. Se aplican estos esquemas a los 20 años de simulación de los campos de circulación y se definen las áreas de influencia y conectividad de largo periodo para el golfo de México.

SE17-12

AVANCES EN LA PREDICCIÓN DE DERRAMES DE PETRÓLEO

Montiel Vera Maribel¹, Parés-Sierra Alejandro¹ y Flores Morales Ana Laura²
¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, CICESE
²Universidad Autónoma de Baja California, UABC
mmontiel@cicese.edu.mx

El método de Monte Carlo es utilizado, en conjunto con el modelo de circulación oceánica ROMS, para cuantificar la evolución y destino de un posible derrame de contaminantes en el Golfo de México. En este trabajo se presenta a detalle el esquema estadístico de predicción para un derrame a cualquier profundidad. Los pasos del método incluyen a) el muestreo Monte Carlo de condiciones iniciales de los campos de velocidad obtenidos de un modelo operacional (i.e. GLORYS) con una distribución predefinida a partir del historial del modelo ROMS, b) inyección virtual de un trazador pasivo en las zonas y profundidades requeridas, c) la generación de ensambles de trayectorias multidimensionales a partir de estas condiciones

iniciales generadas y forzamientos a partir de predicciones de modelos atmosféricos globales y d) el promedio estadístico de estos ensambles para la generación de una evolución y destino más probable y su variabilidad. Se plantean el método como una herramienta para generar una primera respuesta a manera de un plan de contingencia en caso de un derrame real así como para la construcción de mapas de evaluación de riesgo y prevención de impacto.

SE17-13

CONECTIVIDAD EN EL GOLFO DE MEXICO

Beron-Vera Francisco
University of Miami
fberon@rsmas.miami.edu

Usando trayectorias observadas de boyas de deriva superficial en el Golfo de Mexico se construye un modelo de cadena de Markov para su circulación lagrangiana. Mediante el calculo de autovectores y autovalores del operador de transferencia asociado a la cadena se identifican regiones de atracción y sus respectivas cuencas de atracción. La identificación de estas regiones permite determinar cuan bien conectado se encuentra el Golfo de Mexico en su superficie. En la presentación se discuten implicaciones para el transporte de petróleo producto de un derrame. Trabajo conjunto con G. Froyland, M. Olascoaga, J. Sheinbaum y P. Perez-Brunius.

SE17-14

INDEPENDENT OBSERVATIONAL EVIDENCE OF A COHERENT LAGRANGIAN EDDY DETECTED FROM SATELLITE ALTIMETRY

Olascoaga Maria Josefina¹, Beron-Vera Francisco¹,
Wang Yan², Trínanes Joaquín³ y Pérez-Brunius Paula⁴
¹RSMAS - University of Miami
²UCLA
³NOAA
⁴CICESE
jolascoaga@rsmas.miami.edu

Ocean flows are routinely inferred from low-resolution satellite altimetry measurements of sea surface height assuming a geostrophic balance. Recent nonlinear dynamical systems techniques have revealed that altimetry inferred flows can support mesoscale eddies with material boundaries that do not filament for many months, thereby representing effective mechanisms for coherent transport. However, the significance of such coherent Lagrangian eddies is not free from uncertainty due to the impossibility of altimetry to resolve ageostrophic submesoscale motions. Using satellite ocean color and surface drifter trajectory data we provide evidence of a coherent Lagrangian Loop Current ring in the Gulf of Mexico, showing that such structures are not artifacts of the altimetry-derived flow but rather real components of the ocean circulation.

SE17-15

DISPERSIÓN SUPERFICIAL DESDE FUENTES PUNTALES EN EL GOLFO DE MÉXICO

Zavala Sansón Luis, Pérez-Brunius Paula y Sheinbaum Julio
CICESE
lzavala@cicese.mx

En esta charla se describe la dispersión superficial de boyas de deriva desde cinco fuentes puntuales en el sur del Golfo de México. En cada punto de lanzamiento se liberaron entre 61 y 91 derivadores a lo largo de un periodo de más de siete años. Se muestra que la dispersión es fuertemente influenciada por la presencia de estructuras de mesoescala que caracterizan a la circulación de la región. Entre las más importantes están los remolinos anticiclónicos que se desprenden de la Corriente de Lazo y que arriban a la parte sur-suroeste del golfo, así como la circulación ciclónica semi-permanente en la Bahía de Campeche. Se analizan dos escenarios de dispersión contrastantes: (i) la advección intensa de derivadores hacia la parte norte del Golfo, y (ii) el bloqueo o retención de boyas en la parte sur. Los resultados se discuten en términos de elipses de dispersión, las cuales representan estadísticamente el área que cubre la nube de partículas emitidas desde la fuente puntual. Las elipses de dispersión se proponen como una metodología sencilla para caracterizar la dispersión de cuerpos de deriva lanzados o vertidos desde un punto geográfico en la superficie del océano.

SE17-16

BOYAS DE DERIVA MIDIENDO A KRAKEN

Sandoval Hernandez Erika, Pérez-Brunius Paula y Ochoa de la Torre José Luis
CICESE
esandova@cicese.edu.mx

Kraken fue uno de los grandes remolinos anticiclónicos que aperiódicamente se desprenden de la Corriente del Lazo. El traslado de estos remolinos con una

componente al oeste es una característica general en ellos. Kraken inicio en abril del 2013 y continuó identificable hasta febrero del 2014. Estudios previos argumentan que la región de los 92-94°O es algo así como un límite para estos remolinos anticiclónicos; donde pierden su identidad. Sin embargo, observaciones con boyas de deriva muestran que Kraken transita más al oeste de esta región manteniendo boyas de deriva girando en su interior. Para definir "interior" de Kraken se ajustan las velocidades de las boyas que circulan en su proximidad a un remolino tipo Rankin. Entre los parámetros de este ajuste se define el "límite" de Kraken y en consecuencia estimamos cuantitativamente cuando las boyas "salen" de manera definitiva de Kraken. Además, por medio de altimetría se caracterizan los estados o condiciones de Kraken en los que se observa que las boyas tienden a salir, así como los cambios en su tamaño. Existen algunas boyas que permanecen dentro de Kraken entre 3 y 8 meses, y 3 boyas se mantienen en su interior durante un mes a partir de iniciar su interacción con la plataforma. Las observaciones permiten inferir que el núcleo de Kraken es totalmente identificable antes, durante y después de su tránsito por los 92°O a 94°O.

SE17-17

DOMINANT CIRCULATION PATTERNS OF THE DEEP GULF OF MEXICO OBSERVED WITH SUBSURFACE FLOATS

Pérez-Brunius Paula¹, Bower Amy², Furey Heather²,
Hamilton Peter³, Leben Robert⁴ y García Carrillo Paula¹
¹Departamento de Oceanografía Física, CICESE
²Woods Hole Oceanographic Institution
³Leidos
⁴University of Colorado at Boulder
brunius@cicese.mx

We present new insights of the deep layer circulation in the Gulf of Mexico obtained from the data of 165 acoustically tracked floats that were drifting at 1500 and 2500m between July 2011 and June 2015. The presence of a cyclonic boundary current throughout the basin is confirmed, its mean flow being more intense in regions of high potential vorticity gradients due to steep slopes. Individual trajectories show that there are periods several months-long when this flow is continuous, resulting in an effective means of transport of water along the boundary. Nevertheless, it is frequently interrupted as shown by floats that either slow down and stall, perform wave-like motions, or are trapped in small eddies related to topographic features. In addition, a cyclonic gyre is found in the flat abyssal plain of the western Gulf of Mexico, located in a region of closed geostrophic contours due to maximum thickness of the bottom layer. Although these two circulation patterns appear as independent features, both converge in the west corner of the Campeche-Yucatan Shelf. As a result, a strong eastward flowing jet is observed along the steep slope. Float trajectories show that part of the jet's flow separates from the boundary at 92°W, with most floats leaving the slope becoming trapped in eddies traveling westwards along the northern rim of the deep cyclonic gyre. Some ideas of the processes that may drive these two circulation features is presented. In particular, the possible sources of cyclonic vorticity for the gyre in the abyssal plain, the process of separation of the boundary flow along the Campeche Escarpment, and the interaction between the boundary current and the gyre in the west corner of the Yucatan-Campeche Shelf.

SE17-18

LAGRANGIAN STUDY OF THE SEPARATION OF FLOATS IN THE DEEP WATERS OF THE GULF OF MEXICO

Piedeleu Marc¹, Rodríguez Outerelo Javier², Pérez-Brunius Paula¹,
Hamilton Peter³, Bower Amy³, Furey Heather³ y Leben Robert⁴
¹CICESE
²LEIDOS
³Woods Hole Oceanographic Institution
⁴University of Colorado
mpiedeleu@gmail.com

Relative dispersion of observed and simulated surface particles in the Gulf of Mexico (GOM) has been studied extensively in the last decade. However, work on the relative dispersion of subsurface particles is scarce. With the aim of improving knowledge of the GOM deep-water dynamics, as well as providing new information to verify and enhance high-resolution model forecasts for the potential spreading of contaminated patches of water, we present preliminary results of relative dispersion in the GOM deep water layer. To do so we dispose of 162 RAFOS subsurface float data trajectories at 1500 and 2500 meters depth, with 1.5 year-long records, deployed in pairs during 9 cruises between July 2011 and September 2013. Several analyses of two particles statistics are planned, including relative dispersion and diffusivity, finite scale Lyapunov exponents (FSLE) and probability density function. Similarities between the typical theoretical dispersion regimes, exponential (non-local) and Richardson (local) for small-scale and standard dispersion (linear growth) for larger spatiotemporal scales are to be expected. A FSLE analysis will show whether to support or not the observed relative dispersion regimes. This method also permits us to determine the relative diffusivity in terms of separation scales between pairs of floats. In addition, a comparison of the statistical dispersion between the occidental and oriental regions of the GOM will be carried out, as these regions present highly different levels of eddy kinetic energy. These results will provide a basis for comparisons with the results from surface dispersion studies, as well as with the

numerical simulations of dispersion in the deep layer planned within the framework of the Consorcio de Investigación del Golfo de México (CIGoM) project .

SE17-19

GULF OF MEXICO WEB GIS VISUALIZATION WITH OWGIS

Zavala-Romero Olmo¹, Chassignet Eric P.², Zavala-Hidalgo Jorge¹,
Velissariou Panagiotis², Pandav Harshul³ y Meyer-Baese Anke⁴

¹Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

²Center of Ocean-Atmospheric Prediction Studies, Florida State University

³Department of Computer Science, Florida State University

⁴Department of Scientific Computing, Florida State University
olmozavala@atmosfera.unam.mx

OWGIS is an open source Java and JavaScript application that builds easily configurable Web GIS sites for desktop and mobile devices. The current version of OWGIS generates mobile interfaces based on HTML5 technology and can be used to create mobile applications. In addition, OWGIS uses several Open Geospatial Consortium standards to request data from the most common map servers, such as GeoServer. It is also able to request data from ncWMS servers allowing the websites to display 4D data from NetCDF files. This application is configured by XML files that define which layers, geographic datasets, are displayed on the Web GIS sites. Among other features, this Gulf of Mexico Web GIS site, contains streamlines from the ocean currents; a 3D virtual globe; animations; vertical profiles and vertical transects for temperature, salinity, and currents; different color palettes; the ability to download data; and displays text in multiple languages. OWGIS users are mainly scientists in the oceanography, meteorology and climate fields.

SE17-20 CARTEL

FACTORES QUE INFLUENCIAN Y MODIFICAN LA CORRIENTE DEL LAZO

García Lucero Angeles Berenisse¹, Azevedo Correia
de Souza Joao Marcos² y Candela Pérez Julio²

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
garcialuceroangeles@gmail.com

El Golfo de México es un cuerpo de agua semicerrado; el cual cuenta con dos aberturas que lo conectan con el Mar Caribe a través del Canal de Yucatán y con el Océano Atlántico por medio del Estrecho de Florida. En la parte oriental, la Corriente de Yucatán fluye hacia el interior del Golfo a través del canal de Yucatán. Una vez que esta corriente pasa por el canal es llamada la "corriente del lazo", dirigiéndose al Norte dentro del Golfo. Dicha corriente transporta más de 25 Sv a una velocidad de 0.5 – 2 m/s. Y sus inestabilidades pueden dar lugar a desprendimiento de remolinos anticiclónicos. El objetivo de este trabajo se centra en el análisis de los factores que influyen y modifican la Corriente del Lazo. De esta manera, se espera contribuir a una mayor comprensión de la dinámica de esta corriente. La metodología empleada consiste en recopilar y analizar datos tanto de anclajes ubicados en el canal de Yucatán para generar modelos que representen la variabilidad de la Corriente del Lazo, como de datos satelitales de altimetría (SSH) y resultados de modelos numéricos. Posteriormente para analizar la corriente del Lazo dentro del Golfo se empleará un análisis estadístico de los años 2011-2013. Finalmente se realizará una comparación de los resultados obtenidos.

SE17-21 CARTEL

CONNECTIVITY ANALYSIS OF THE DEEP WATERS IN THE GULF OF MEXICO USING ROMS AND OBSERVATIONAL DATA

Maslo Aljaz, Marcos Azevedo Correia De Souza Joao, Pérez-Brunius
Paula, Rodríguez Outerelo Javier y García Carrillo Paula
CICESE
maslo@cicese.mx

This study examines the connectivity of the deep waters in the Gulf of Mexico. The investigation was performed using a Regional Ocean Modeling System (ROMS) run at two horizontal grid resolutions, 4.5 km and 1 km. The investigation was composed of two parts, in the first part we performed the validation of the ROMS trajectories from virtual isobaric drifters seeded in the simulations through a pseudo-Eulerian statistical comparison to the RAFOS floats observations. In sequence, the Kolmogorov–Smirnov statistical test was used to verify if the probability distribution of the ROMS numerical drifters follow the one from the observations. After the model has been successfully validated we focused on the Lagrangian analysis of the deep currents using connectivity matrices. Previous matrices generated from the observations show very low connectivity between the eastern and western Gulf. However, clear pathways were difficult to deduct because of the relatively low number of RAFOS trajectories. With the use of a large number of virtual particles in the model we were able to achieve a clearer picture of the deep circulation pathways. A more detailed picture of the retention capability, export and sink areas of the particles in the Gulf were attained.

SE17-22 CARTEL

MODELACION NUMÉRICA DE CORRIENTES FRENTE A LA REGIÓN DE PERDIDO

Andrade-Canto Fernando, Ruíz de Alegría Arzaburu Amaia y García Héctor
Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC
f.andradec@uabc.edu.mx

Determinar la trayectoria y el tiempo de arribo de un derrame de petróleo es importante para la prevención de desastres ambientales en las costas o litorales del Golfo de México (GoM). Debido al desarrollo de plataformas petroleras en regiones profundas, las costas de Tamaulimas y Texas son vulnerables a desastres naturales. La trayectoria de estos derrames hacia las costas pueden estar fuertemente influenciadas por las corrientes litorales y la interacción de estas con los remolinos de la Corriente de Lazo. Para conocer y entender la interacción de las corrientes con los remolinos se utiliza el modelo numérico DELFT3D. El primer paso es validar la simulación numérica con observaciones disponibles como nivel del mar, temperatura superficial, etc. Finalmente se caracterizan las corrientes litorales en la región y se analiza la interacción de estas con los remolinos adyacentes.