

Sesión Especial

CLIMAS Y OCÉANOS DEL PASADO

Organizador:
Juan Carlos Herguera

SE15-1

CAMBIOS EN LA OXIGENACIÓN DEL AGUA DE FONDO EN LA CUENCA DE LA PAZ, DETERMINADOS POR LAS ASOCIACIONES DE FORAMINÍFEROS Y SU RELACION CON EL COLAPSO DE LA CIVILIZACIÓN MAYA

Machain Castillo María Luisa¹, Caballero Rodríguez Dayenari², Pérez Cruz Ligia³, Gómez Lizárraga Laura Elena⁴ y Gío Argáez Raúl¹

¹Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

²Facultad de Ciencias, UNAM

³Instituto de Geofísica, UNAM

⁴Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

machain@cmarl.unam.mx

Las microfaunas de foraminíferos planctónicos y bentónicos registran los cambios climáticos ocurridos durante los últimos 2000 años en un núcleo de sedimentos laminados colectado a 830 m de profundidad en la Cuenca de La Paz y datado con ²¹⁰Pb.

Los resultados de un análisis de factores modo-Q en foraminíferos bentónicos, indican la presencia de dos asociaciones: La asociación Epistominella exigua-Takayanagia delicata (Factor 1) domina de ~ 800AD al presente y la asociación Bolivina seminuda-B. subadvena -Buliminella tenuata (Factor 2) característica de 120 a ~ 800 AD. Aunque ambas asociaciones reflejan condiciones de agua de fondo hipóxicas, las especies del Factor 2 se han encontrado a concentraciones menores de oxígeno que las especies del Factor 1.

La secuencia sedimentaria representada por el Factor 2 abarca el tiempo que en la Cuenca de Cariaco (Venezuela) y en registros históricos de la Península de Yucatán sugieren condiciones de poca precipitación, incluyendo sequías extremas alrededor de los AD 200's y AD 800's. Durante dicho período se ha sugerido por algunos autores que la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se encontraba en su posición más sureña, presentándose fuertes vientos y surgencias estacionales, las cuáles inducen un incremento en la productividad orgánica y la intensificación de la zona de oxígeno mínimo (ZOM). Estudios recientes indican que la productividad orgánica puede tener un mayor efecto en la oxigenación del agua de fondo que cambios en los patrones de circulación profunda.

La drástica reducción de foraminíferos planctónicos en esta zona concuerda con el escenario propuesto de una intensa ZOM y alta productividad biológica. Más aún, las faunas en esta parte de la secuencia están dominadas por la especie Globigerina bulloides, indicativa de zonas de alta productividad y surgencias.

El cambio en la oxigenación de la Cuenca de la Paz coincide con el final de la serie de sequías extremas hacia el final del Período Clásico Maya y el inicio del Período Medieval Cálido, así como con el aumento de precipitación tanto en la Cuenca de Cariaco como en la Península de Yucatán. La posición hacia el norte de la ZCIT y la consecuente disminución y/o ausencia de surgencias, aumentarían ligeramente la cantidad de oxígeno disuelto en el agua de fondo, permitiendo la colonización de las especies características del Factor 1. Sin embargo, al cambiar nuevamente las condiciones durante la Pequeña Edad del Hielo no hay un cambio en las asociaciones de foraminíferos bentónicos, lo cual puede deberse a que la disminución de oxígeno en el agua de fondo no fue tan severa y/o tan abrupta como durante el primer milenio de nuestra era, o a que las especies se adaptaron a estas menores concentraciones de oxígeno.

SE15-2

ARSÉNICO Y URANIO EN LA MATERIA PARTICULADA EN HUNDIMIENTO Y SEDIMENTOS DE LA CUENCA ALFONSO, BAHÍA DE LA PAZ

Choumiline Konstantin¹, Rodríguez Castañeda Ana Patricia¹, Silverberg Norman¹, Shumilin Evgueni¹, Aguirre Bahena Fernando¹, Sapozhnikov Dmitri² y Pérez Cruz Ligia³

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

²Instituto de Geoquímica y Química Analítica de V.I. Vernadski, Academia de Ciencias de Rusia

³Instituto de Geofísica, UNAM

constan_ayanami@hotmail.com

Los enriquecimientos de arsénico y uranio en diversas partes del ecosistema marino en muchos casos se deben a la actividad antropogénica. Sin embargo elevados valores de estos elementos puedan ser originados por procesos naturales, como es el caso del presente estudio. Se describen los contenidos de arsénico y uranio en sedimentos superficiales de la Bahía de La Paz, en un núcleo sedimentario y en materia particulada en hundimiento colectados en la Cuenca Alfonso. El arsénico es principalmente enriquecido en sedimentos de la parte sudoccidental de la bahía, probablemente asociada a aporte terrígeno. El uranio se acumula en sedimentos de la parte más profunda de este cuerpo de agua. El perfil de uranio en el núcleo es caracterizado por las concentraciones más altas cerca de la superficie y menores concentraciones debajo de los 40 mm. El máximo de concentraciones de uranio a los 35 mm probablemente se deba a bajos valores de oxígeno disuelto en la columna de agua en el

momento de la depositación. Los mayores contenidos de As y U en partículas en hundimiento desde 2002 a 2008 se registraron para primavera-inicios de verano (mayo-julio de 2002, 2007 y 2008). El tiempo de acumulación corresponde con la intrusión hacia el Golfo de California de aguas del Océano Pacífico Ecuatorial, pobres en oxígeno. Los contenidos máximos de uranio y arsénico en las partículas en hundimiento coinciden con el evento de "El Niño" moderado de 2002-2003.

SE15-3

PERIODICITIES OF SOLAR FORCING IN A CENTURY SCALE HIGH RESOLUTION SEDIMENTARY REGISTER FROM CHIHUAHUA DESERT, MEXICO

Roy Priyadarsi¹, Pérez Cruz Ligia², Chávez Lara Claudia³, Salas de León David Alberto⁴, Martín Romero Francisco¹ y Sánchez María del Mar⁵

¹Instituto de Geología, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Facultad de Ingeniería, UNAM

⁴Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

⁵Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM

roy@geologia.unam.mx

High resolution XRF multi-elemental analysis and magnetic susceptibility of sediments deposited in the paleo-lake Babicora exhibit the proxy record of aeolian activity, salinity and precipitation of the last 50 cal kyr BP in the western Chihuahua Desert. Both Ca and Sr are associated with authigenic calcite precipitated in the sediments and their variations suggest fluctuating conditions of salinity. Ti, Fe and K are present in the clastic minerals such as biotite, amphibole and kaolinite and their enriched values along the depth profile is indicative of higher inflow into the basin and hence more precipitation in the surroundings. Higher values of magnetic susceptibility in carbonate-rich sediments suggest that magnetic minerals were transported into the basin by aeolian activities during arid intervals. Comparison with Greenland ice core record (North Greenland Ice Core Project (NGRIP)) suggests that cold events are associated with higher precipitation at Chihuahua Desert and warm events are in phase with higher salinity and aeolian activity suggesting drought conditions. Both the Last Glacial Maximum and Younger Dryas were periods of higher humidity. Spectral analysis reveals statistically significant periodicities of 535, 374, 288, 250, 220, 197, 170, 144 and 121 year for aeolian activities. Salinity register show periodicities of 624, 416, 340, 288, 249, 208, 187, 163-150 and 113 year, whereas register of precipitation and inflow show periodicities of 624, 416, 340, 234, 197, 178, 156, 139, 129 and 117 year. Periodicities of 400, 200, 130 and 100 years are observed in the Mg/Ca ratio of ostracode valves of Lake Rice (Northern Great Plains, Z. Yu and E. Ito, 2010). Oxygen isotope data of speleothem from southwestern USA show that Holocene rainfall has periodicities of 444, 170 and 144-150 year (Asmerom et al., 2010). Drought of central Mexico show a periodicity of 179 year (Mendoza et al., 2005) and pollen abundance of pine dominated forest in central western Mexico show periodicities of 800, 666, 250, 154 and 133 year (Figueroa-Rangel et al., 2008). These periodicities are also similar to the Gleissberg (90-100) and Suess (220) cycles and solar oscillations of 487, 250 and 126 year as inferred from direct solar data and proxies (Ogurtsov et al., 2002).

SE15-4

LINKS BETWEEN SOUTHERN CALIFORNIA CURRENT VARIABILITY AND NORTHERN HEMISPHERE TEMPERATURES: THE PAST MILLENNIUM

Herguera García Juan Carlos¹, Mortyn Graham² y Martínez Botí Miguel Angel²

¹CICESE

²Institut de Ciències i Tecnologia Ambientals, UAB, Barcelona, España

herguera@cicese.mx

Instrumental sea surface temperature (SST) variability of the California Current System (CCS) for the last century is thought to be modulated by interannual to interdecadal oscillations superimposed on a background warming trend. However, our understanding of the amplitude of multidecadal SST changes over the last millennium, its persistence through time, and drivers before the instrumental record are still not well characterized. Here we present an absolutely -dated and decadal- resolved planktic foraminiferal Mg/Ca reconstruction of summer SSTs in the southern dynamic boundary of the CCS for the past millennium to explore the links between this eastern boundary current, Northern Hemisphere (NH) temperatures and equatorial ocean dynamics. Summer SST variability is inversely linked with continental NH temperatures on multidecadal timescales and directly linked with the Equatorial Pacific (EP) ocean dynamics until the 19th-20th century, when continental NH temperatures become the dominant driver. This inverse pattern is best explained by the seasonal ocean-land temperature contrast during the spring to early summer warming process that enhances the ocean-continent pressure gradient and drives the persistent alongshore winds, and upwelling processes on multidecadal timescales. However, this pattern seems to reverse during the last third of the 20th century with a trend towards warmer SSTs, probably associated

with a cloud cover reduction over the North East Pacific (NEP), that leads to increased SSTs, a weaker subtropical high and a lessening of the trade winds as a positive feedback for further warming in response to increased atmospheric greenhouse gases.

SE15-5

**INTERMEDIATE AND DEEP-WATER MASS DISTRIBUTION
IN THE PACIFIC DURING THE LAST GLACIAL MAXIMUM
INFERRED FROM OXYGEN AND CARBON STABLE ISOTOPE**

Herguera García Juan Carlos¹, Herbert Tim² y Charles Chris³

¹CICESE

²Department of Geological Sciences, Brown University, RI, USA

³Scripps Institution of Oceanography, California, USA

herguera@cicese.mx

Intermediate ocean circulation changes during the last Glacial Maximum (LGM) in the North Pacific have been linked with Northern Hemisphere climate through air-sea interactions, although the extent and the source of the variability of the processes forcing these changes are still not well resolved. Modern ventilated volumes and ages in the upper wind driven layer are related to the wind stress curl and surface buoyancy fluxes at mid to high latitudes in the North Pacific. In contrast, the deeper thermohaline layers are more effectively ventilated by direct atmosphere-sea exchange during convective formation of Subantarctic Mode Waters (SAMW) and Antarctic Intermediate Waters (AAIW) in the Southern Ocean, the precursors of Pacific Intermediate Waters (PIW) in the North Pacific. Recent results show a fundamental change in the carbon isotopic gradient between intermediate and deep waters during the LGM in the eastern North Pacific indicating a deepening of nutrient and carbon rich waters. These observations suggest changes in the source and nature of intermediate waters of Southern Ocean origin that feed PIW and enhanced ventilation processes in the North Pacific, further affecting paleoproductivity and export patterns in this basin. Furthermore, oxygen isotopic results indicate these changes may have been accomplished in part by changes in circulation affecting the intermediate depths during the LGM.

