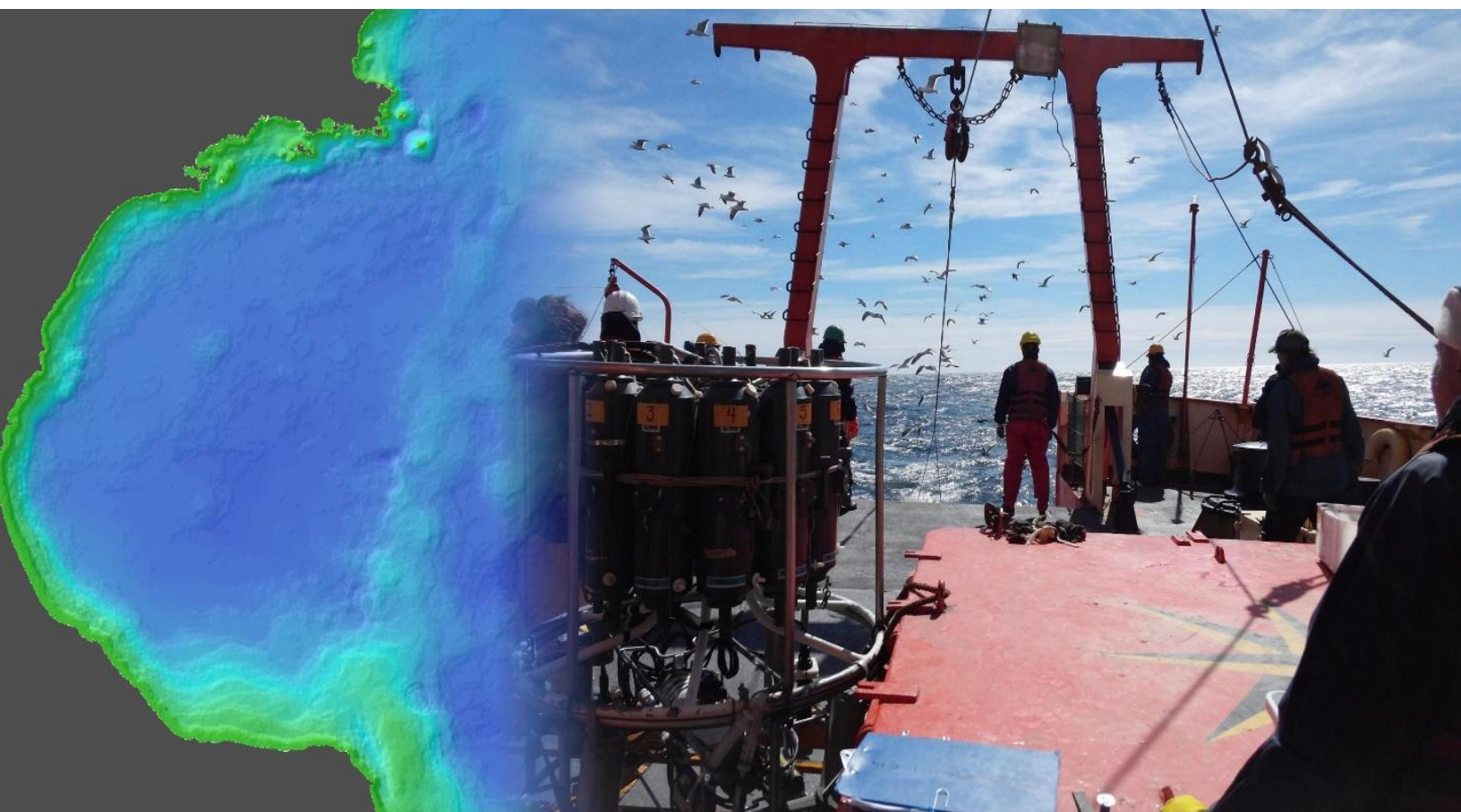


ISSN 2618-5334

AVANCES Y RETOS FUTUROS

V SEMINARIO
GOLFO SAN JORGE

LIBRO DE RESÚMENES



V SEMINARIO GOLFO SAN JORGE: AVANCES Y RETOS FUTUROS

Puerto Madryn, 22-24 de Agosto de 2018

ISSN 2618-5334

Organizadores y Editores (orden alfabético):

Dra. Ana M. Parma

Dra. Noela Sánchez-Carnero

Dr. Leonardo Venerus

Diseño de portada e imagen:

@graphicprototype.net

Servicio de comunicación CENPAT

Resúmenes de presentaciones orales y posters del V Seminario Golfo San Jorge
Organizado por el Grupo San Jorge – Iniciativa Pampa Azul
Celebrado en: Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR - CONICET).
Bvd. Brown 2915, (U9120ACD) Puerto Madryn, Chubut, Argentina
Año 2018

INSTITUCIONES FINANCIADORAS:



Secretaría de Ciencia,
Tecnología e Innovación Productiva
Gobierno del Chubut



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable
Presidencia de la Nación

ÍNDICE:

PREFACIO.....	6
PRESENTACIONES ORALES	8
ESTUDIO DEL BENTOS EN EL GOLFO SAN JORGE: ESTADO DE AVANCE Y PERSPECTIVAS	9
CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS EN EL GOLFO SAN JORGE	13
CIRCULACIÓN OCEÁNICA EN EL ECOSISTEMA DEL GOLFO SAN JORGE	17
AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LA DINÁMICA DE NUTRIENTES EN EL GOLFO SAN JORGE	23
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA COMUNIDAD DEL FITOPLANCTON EN EL GOLFO SAN JORGE DURANTE LAS PRIMAVERAS DE 2016 Y 2017	24
EL GOLFO SAN JORGE COMO ÁREA DE REPRODUCCIÓN Y RECLUTAMIENTO DE ESPECIES COMERCIALES	25
HACIA UN MODELO DE TRAMAS TRÓFICAS PARA EL GOLFO SAN JORGE: AVANCES Y RESULTADOS PRELIMINARES	31
RELEVANCIA DE LAS AVES MARINAS Y PEQUEÑOS CETÁCEOS EN EL GOLFO SAN JORGE	32
OBSERVACIONES DE ONDAS INTERNAS Y REMOLINOS COSTEROS MEDIANTE SENSORAMIENTO REMOTO AL NORTE DEL GOLFO SAN JORGE	33
ALGUNOS PROCESOS DE FERTILIZACIÓN DE LA CAPA FÓTICA DETECTADOS EN EL GOLFO SAN JORGE	39
AVANCES EN LA MEDICIÓN DE NIVEL DE RUIDO SUBMARINO Y DISPERSIÓN ACÚSTICA POR MICROALGAS EN AGUAS DEL GOLFO SAN JORGE	45
CARACTERIZACIÓN BIO-ÓPTICA DEL GOLFO SAN JORGE Y SUS IMPLICANCIAS EN EL DESEMPEÑO DE ALGORITMOS SATELITALES DE COLOR DEL MAR	50
TÉCNICAS ACÚSTICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES PELÁGICAS Y DE LOS FONDOS DEL GOLFO SAN JORGE	56
EXPERIENCIAS Y POSIBILIDADES FUTURAS EN EL USO DE TÉCNICAS DE ADQUISICIÓN REMOTA DE IMÁGENES EN EL GOLFO SAN JORGE	60
CRIATURAS MARINAS CON SENSORES INTELIGENTES: EL BIOREGISTRO EN ECOSISTEMAS MARINOS	61
EL GOLFO SAN JORGE Y LA BOMBA BIOLÓGICA: INTENSIDAD VERSUS EFICIENCIA	62
MODELIZACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA MIGRACIÓN VERTICAL DEL MESOZOOPLANCTON EN UN SISTEMA COSTERO: EL GOLFO SAN JORGE COMO CASO DE ESTUDIO	63
ABUNDANCIA Y CALIDAD NUTRICIONAL DE PRESAS ZOOPLANCTÓNICAS PARA LOS PRERRECLUTAS DE <i>Merluccius hubbsi</i> EN EL GOLFO SAN JORGE	64

V SEMINARIO GOLFO SAN JORGE: AVANCES Y RETOS FUTUROS

Puerto Madryn, 22-24 de Agosto de 2018

ENSAMBLES ICTIOPLANTÓNICOS DEL GOLFO SAN JORGE: DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES QUE LO COMPONEN	69
RESULTADOS PRELIMINARES DEL MUESTREO DE ESTADÍOS PRE-JUVENILES Y LARVALES DE <i>PLEOTICUS MUELLERI</i> Y <i>LITHODES SANTOLLA</i> CON PATÍN EPIBENTÓNICO EN GOLFO SAN JORGE	76
ASPECTOS QUÍMICOS DE LOS SEDIMENTOS SUPERFICIALES DEL GOLFO SAN JORGE, ARGENTINA (NOVIEMBRE 2016)	77
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CENTOLLA (<i>Lithodes santolla</i>) EN EL SECTOR PATAGÓNICO CENTRAL, IMPORTANCIA DEL GOLFO SAN JORGE EN SU CICLO DE VIDA	83
ESTADO, TENDENCIA POBLACIONAL Y ROL DE LOS LOBOS COMUNES Y FINOS EN EL ATLÁNTICO SUD-OCCIDENTAL	89
SESIÓN DE POSTERS	90
CHARACTERIZATION OF DISSOLVED ORGANIC MATTER AND DISTRIBUTION OF MICROBIAL FOOD WEB IN THE SAN JORGE GULF	91
DINÁMICA DE MACRONUTRIENTES Y CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL GOLFO SAN JORGE (PATAGONIA, ARGENTINA) DURANTE PRIMAVERA Y VERANO	93
BIODIVERSIDAD MACROBENTÓNICA DEL GOLFO SAN JORGE: UN ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS POLIQUETOS INFAUNALES	98
DIATOMEAS EPIBIONTES DE MACROINVERTEBRADOS EN EL GOLFO SAN JORGE. UNA TEMÁTICA POCO EXPLORADA EN EL MAR ARGENTINO	103
RESULTADOS DE LA CAMPAÑA PAMPA AZUL DURANTE LA PRIMAVERA 2016 EN EL GOLFO SAN JORGE. ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA LANGOSTILLA <i>MUNIDA GREGARIA</i>	104
NUEVOS REGISTROS PARA LA ICTIOFAUNA DEL GOLFO SAN JORGE Y AGUAS ADYACENTES LUEGO DE 15 AÑOS DE MONITOREO CON EL PROGRAMA DE OBSERVADORES A BORDO DE LA SECRETARÍA DE PESCA DE LA PROVINCIA DE CHUBUT	105
DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA Y ASPECTOS BIOLÓGICOS PRELIMINARES DE LA FAMILIA MYXINIDAE EN EL GOLFO SAN JORGE Y LITORAL DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT, A PARTIR DE LAS CAMPAÑAS 2016 Y 2017 REALIZADAS EN EL MARCO DE LA INICIATIVA PAMPA AZUL	106
LISTADO DE AUTORES:	111

PREFACIO

La iniciativa estratégica nacional Pampa Azul, impulsada desde el año 2014 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (actual Secretaría), tiene como objetivos: profundizar el conocimiento acerca del estado y funcionamiento de los ecosistemas productivos del Mar Argentino a fin de sustentar las políticas de conservación y manejo de los recursos naturales, promover innovaciones tecnológicas aplicables a la explotación sustentable de los recursos naturales y al desarrollo de las industrias vinculadas al mar, y fortalecer la conciencia marítima de la sociedad argentina. Estos objetivos están plasmados en el Programa Nacional de Investigación e Innovación Productiva en Espacios Marítimos Argentinos, convertidos en política de estado a través de la Ley PROMAR N°27167. En el marco de esta iniciativa, se identificaron áreas geográficas de interés científico prioritario y se conformaron grupos de trabajo enfocados en cada una de ellas.

El Golfo San Jorge (GSJ) fue seleccionado como área prioritaria en razón de su alta productividad y biodiversidad, y del valor y complejidad de los servicios que su ecosistema marino brinda a la sociedad. Esta región es una de las más productivas y con mayor biodiversidad del Mar Argentino, clave en el ciclo de vida de los recursos pesqueros más importantes de Argentina, con áreas protegidas destinadas a la conservación de su biodiversidad y con un alto potencial para el desarrollo turístico. La misión encomendada al Grupo de Trabajo Pampa Azul-GSJ fue la de elaborar y coordinar un programa de investigación y monitoreo a largo plazo, focalizado en el estudio integrado del ecosistema marino del GSJ y de los impactos de las actividades antrópicas y del cambio climático sobre el mismo. Este Programa busca dar soporte técnico al manejo de las actividades que se desarrollan en el GSJ desde una perspectiva ecosistémica, la que contempla nueve líneas temáticas consideradas prioritarias: oceanografía física, química y biológica, geología y geofísica marina, oceanografía pesquera, estructura y funcionamiento del ecosistema, contaminación e impacto de la exploración y explotación petrolera, impactos ecológicos de la pesca, introducción de especies exóticas, conservación de la biodiversidad y valoración económica.

La interdependencia de estas múltiples temáticas requiere de la estrecha colaboración entre los grupos de trabajo e instituciones involucradas en el estudio del ecosistema marino del GSJ, tanto en la planificación de campañas oceanográficas con múltiples propósitos como en el análisis de los datos recolectados y la formulación de nuevos interrogantes de investigación. Hasta el presente, el Grupo de Trabajo planificó y desarrolló dos campañas oceanográficas en el GSJ y el litoral sur de Chubut, durante las primaveras de 2016 y 2017, de las que participaron 10 instituciones del país. Mediante la serie anual de Seminarios del Golfo San Jorge, el Grupo de Trabajo busca comunicar los avances obtenidos en el análisis de la información colectada tanto en las campañas como en otros proyectos de investigación desarrollados en la región, y generar espacios de planificación y discusión entre investigadores de las distintas instituciones involucradas.

Los objetivos específicos del “V Seminario del Golfo San Jorge: avances y retos futuros”, desarrollado en el Centro Nacional Patagónico de Puerto Madryn durante los días 22-23 de agosto de 2018, fueron: presentar los resultados generados en el marco del Programa Pampa Azul-GSJ, promover la discusión interdisciplinaria entre expertos de las áreas temáticas intervinientes, alentar la formulación y búsqueda de financiamiento de proyectos

V SEMINARIO GOLFO SAN JORGE: AVANCES Y RETOS FUTUROS

Puerto Madryn, 22-24 de Agosto de 2018

de investigación inter-institucionales, y atraer el interés de los nuevos investigadores hacia las temáticas de interés.

A partir de esta V edición, esperamos cerrar cada Seminario con la preparación de un libro de resúmenes digital, que además de documentar el grado de avance de las investigaciones realizadas, sirva de punto de partida para la elaboración de nuevas ideas e instancias de colaboración entre profesionales de las distintas áreas.

Es este el ambicioso objetivo que nos hemos planteado desde el comité organizador de la V edición.

Dra. Ana M Parma
Dra. Noela Sánchez-Carnero
Dr. Leonardo Venerus

PRESENTACIONES ORALES

CIRCULACIÓN OCEÁNICA EN EL ECOSISTEMA DEL GOLFO SAN JORGE

Mariano H. Tonini

Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR-CONICET).

Resumen

Empleando un modelo numérico hemos determinado que hay dos patrones dominantes de circulación media en el Golfo San Jorge. En verano la dirección del flujo es mayormente ciclónico (horario), compuesto de una corriente costera que abarca todo el golfo y un giro de recirculación más intenso en el sur. En invierno la convección homogeneiza la columna de agua y los vientos generan un giro anticiclónico en la zona sudoeste con una corriente costera asociada hacia el sur. El giro de recirculación horario se debilita considerablemente mientras que en el norte la corriente costera ciclónica se extiende hacia el interior. Superpuesto a estos patrones hay un giro anticiclónico permanente en la boca ubicado sobre el banco del sur. En verano los resultados indican también condiciones favorables de surgencia en la costa suroeste y al sur de la boca que coinciden aproximadamente con mediciones satelitales de temperatura superficial y clorofila.

Abstract

Using a numerical model we have determined that there are two dominant patterns of average circulation in the San Jorge Gulf. In summer, the flow direction is mostly cyclonic (clockwise), composed of a coastal current that covers the entire gulf and a more intense recirculation turn in the south. In winter, convection homogenizes the water column and the winds generate an anticyclonic shift in the southwestern area with a coastal current associated to the south. The hourly recirculation turn weakens considerably while in the north the cyclonic coastal current extends inland. Superimposed on these patterns there is a permanent anticyclonic shift in the mouth located on the south bank. In summer, the results also indicate favorable upwelling conditions on the southwestern coast and south of the mouth that roughly coincide with satellite measurements of surface temperature and chlorophyll.

Palabras clave: circulación oceánica, modelo numérico, Golfo San Jorge, ecosistema.

Introducción

El estudio del ecosistema marino del Golfo San Jorge (GSJ) ha suscitado recientemente renovado interés debido a su alta actividad biológica (abundancia fitoplanctónica, biodiversidad de comunidades biológicas, asentamientos reproductivos de aves y mamíferos marinos), altas tasas de explotación pesquera (merluza y langostino; Góngora *et al.*, 2012; Glembocki *et al.*, 2015), y exploración petrolera, la cual representa el principal recurso económico de la Patagonia Central (Silwan, 2001). A pesar de ello el GSJ aún sigue siendo una región poco conocida desde el punto de vista oceanográfico en cuanto a la comprensión de los mecanismos físicos que intervienen en la generación y mantenimiento del ecosistema marino. La información oceanográfica se halla concentrada en campañas estacionales donde se han registrado datos de temperatura y salinidad (campañas pesqueras de INIDEP) y en el análisis de temperatura y clorofila satelital

Puerto Madryn, 22-24 de Agosto de 2018

(Glebocki *et al.*, 2015) pero la medición de corrientes es escasa y realizada en períodos muy cortos de tiempo. Es por ello que la circulación estacional dentro del Golfo ha sido inferida básicamente por medio de modelos numéricos (Tonini *et al.*, 2006; Matano y Palma 2018; Palma *et al.*, 2018). En este resumen presentaremos algunos de los resultados más relevantes de esos trabajos de modelado.

Métodos

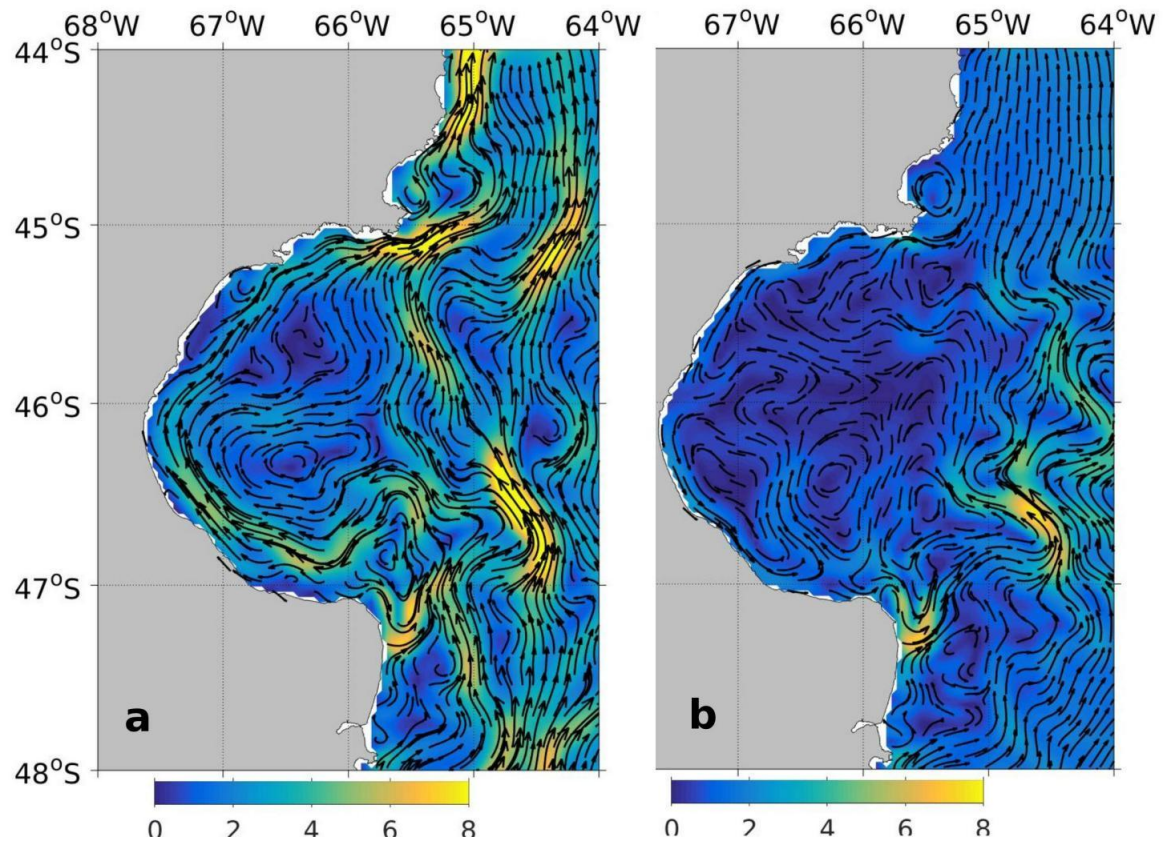
Tonini *et al.* (2006) emplearon una versión barotrópica del *Princeton Ocean Model* (POM). Matano y Palma (2018) y Palma *et al.* (2018) utilizaron el *Regional Ocean Model System* (ROMS). En ambos casos el dominio computacional incluye en los bordes abiertos los efectos de las masas de agua de plataforma. El modelo emplea topografía de fondo realista y forzantes en superficie y bordes abiertos en base a datos de modelos regionales y globales. Dada la consistencia de los resultados de ambos modelos concentraremos el análisis en las simulaciones de ROMS, el cual ya ha sido utilizado satisfactoriamente en el modelado de ecosistemas marinos patagónicos (Tonini *et al.*, 2013; Franco *et al.*, 2015).

Resultados y Discusión

Los resultados del modelado muestran que hay dos modos dominantes de variabilidad estacional en la circulación del GSJ (Matano y Palma, 2018). En verano una corriente ciclónica que abarca todo el golfo limita un giro de recirculación ciclónico más intenso en el sur y otro anticiclónico más débil en el norte (Figura 1a). La corriente costera es reforzada por una intrusión de una rama de la corriente patagónica que forma una suerte de bucle. Durante el invierno la convección homogeniza la estructura vertical del golfo y los vientos generan un gran giro anticiclónico en la zona sudoeste con una intensa corriente costera hacia el sur (Figura 1b). Simultáneamente la corriente costera en el norte y el giro horario de recirculación en el sur se debilitan. En líneas generales la circulación de invierno es muy similar a la que se obtiene de modelos barotrópicos previos (Tonini *et al.*, 2006) con la importante diferencia del subgiro horario que permanece sobre la depresión central. Los intercambios de masa entre el golfo y la plataforma alcanzan su máximo en verano y se reducen al mínimo en invierno. Superpuesto a estos patrones hay un giro anticiclónico permanente ubicado sobre el banco del sur. Experimentos numéricos adicionales orientados a procesos indican que el modo de verano (estaticado) está impulsado por la interacción de la marea con la estratificación e interacciones con la corriente de plataforma en la zona sur, y modificado por la acción del viento en el sector norte. El modo de invierno (homogéneo) está controlado mayormente por la acción del viento y la marea en la zona sur, y por débiles interacciones con la corriente de plataforma en la zona norte (Palma *et al.*, 2018).

V SEMINARIO GOLFO SAN JORGE: AVANCES Y RETOS FUTUROS

Puerto Madryn, 22-24 de Agosto de 2018



Puerto Madryn, 22-24 de Agosto de 2018

Figura 1: Velocidades media (vertical) durante los meses de enero (a) y agosto (b). Los contornos indican el módulo en cm/s y los vectores, sentido y dirección de las corrientes.

Figure 1: Depth average velocities during January (a) and August (b). The contours indicate the module in cm/s and the vectors, the currents sense and direction.

En verano, las corrientes superficiales muestran un flujo intenso hacia el NE controlado por la dinámica de Ekman. La estructura térmica exhibe una lengua de aguas frías que se extiende meridionalmente sobre casi toda la boca del Golfo (Figura 2a). Hay dos máximos de temperatura cerca de las regiones costeras, uno en el sur y otro en el norte. Estos contrastes generan frentes térmicos. El más intenso es paralelo a la boca; el más débil se localiza en el sur cerca de Cabo Tres Puntas. Estos frentes térmicos se corresponden con descripciones previas empleando imágenes satelitales (Glembocki *et al.*, 2015). La estructura tridimensional de los campos de temperatura y velocidad vertical en esa región muestran que el frente sur no es costero y que su existencia se debe mayormente a la mezcla mareal (Figura 2c). La circulación en la capa de fondo es más compleja que en las capas superiores y refleja las interacciones con la batimetría. Hay muy poco intercambio con la plataforma y las corrientes de fondo se dirigen hacia la costa en las cercanías del Cabo Dos Bahías y en la costa sudoeste de la cuenca (Figura 2b). Esta convergencia produce surgencia en esta última (Figura 2, a y d) pero no en el norte, posiblemente debido a las diferencias en la batimetría costera. Estas regiones asociadas a la surgencia en el sur y sudoeste del Golfo coinciden aproximadamente con el análisis de mediciones de temperatura y clorofila satelital realizados por Glembocki et al. (2015).

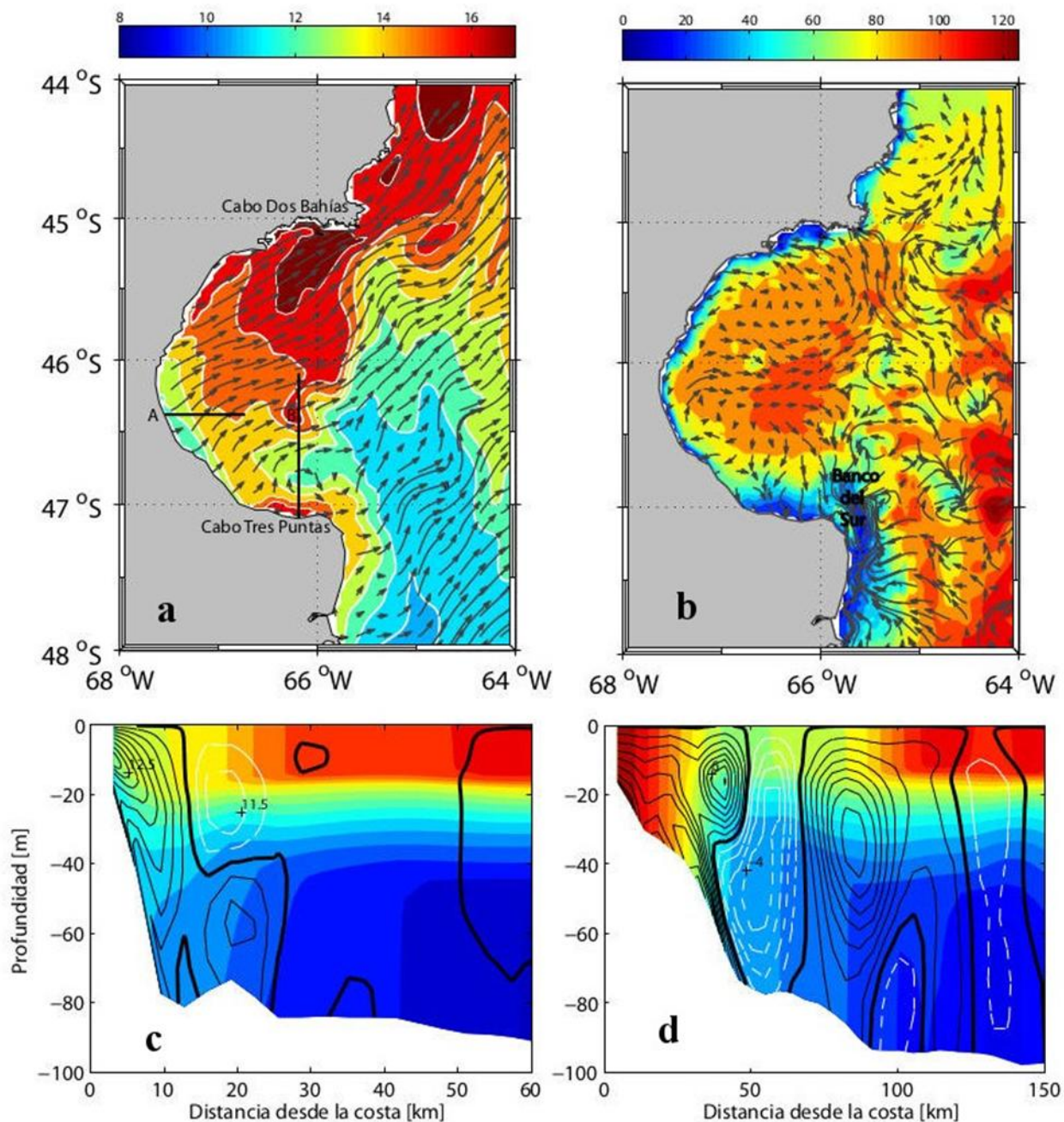


Figura 2: a) Temperatura y corrientes superficiales en enero. b) Batimetría y corrientes de fondo. c) y d) Cortes de temperatura (colores) y velocidad vertical (contornos de línea llena positivo y de línea cortada negativo) en las dos secciones indicadas (A y B respectivamente).

Figure 2: a) Surface temperature and currents in January. b) Bathymetry and bottom currents. c) and d) Cross-sections of temperature (colours) and vertical velocity (contours, full line positive, dashed line negative) in sections A and B, respectively.

Puerto Madryn, 22-24 de Agosto de 2018

Referencias

Franco B.C., Palma, E.D. y Tonini, M.H. (2015). Benthic-pelagic uncoupling between the Northern Patagonian Frontal System and Patagonian scallop beds. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 153, 145-155.

Glembocki, N.G., Williams, G.N., Góngora, M.E., Gagliardini, D.A. y Orensanz, J.M. (2015). Synoptic oceanography of San Jorge Gulf (Argentina): A template for Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) spatial dynamics. *Journal of Sea Research* 95, 22-35.

Góngora M.E., González Zevallos, D., Pettovello, A. y Mendia, L. (2012). Caracterización de las principales pesquerías del golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. *Latin American Journal of Aquatic Resources* 40, 1-11.

Matano, R.P., y Palma, E.D. (2018). Seasonal variability of the oceanic circulation in the Gulf of San Jorge, Argentina. *Oceanography* 31, <https://doi.org/10.5670/oceanog.2018.402>.

Palma E.D., Matano, R.P., Tonini, M.H., Martos, P y Combes, V. (2018). Modelado de la dinámica oceánica en el Golfo San Jorge, Resúmenes X Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Buenos Aires, 29 Julio-3 Agosto.

Silwan, C.A. (2001). Geology of the Golfo San Jorge Basin, Argentina. *Journal of Iberian Geology* 27, 123-157.

Tonini, M.H., Palma, E.D. y Rivas, A.L. (2006). Modelo de alta resolución de los golfos norpatagónicos. *Mecánica Computacional* 25, 1441-1460.

Tonini, M.H., Palma, E.D. y Piola, A.R. (2013). A numerical study of gyres, thermal fronts and seasonal circulation in austral semi-enclosed gulfs. *Continental Shelf Research* 65, 95-110.