

***Escuela interdisciplinaria de transporte en fluidos geofísicos:
de los remolinos oceánicos a los agujeros negros
5 al 16 de diciembre de 2016
DCAO, FCEN, UBA***

FECHAS IMPORTANTES:

Inscripción: 21 de octubre al 6 de noviembre 2016

Confirmación de vacante: 14 de noviembre 2016

Dictado por: Dr. Francisco Javier Berón-Vera, RSMAS, Florida, EEUU

Profesores invitados:

Dr. Sergio Dasso (FCEN-UBA), Dra. Mirtha Lewis (CENPAT-CONICET), Lic. Soledad Osorio (SMN) y Dr. Martin Saraceno (FCEN-UBA)

Responsables de la propuesta:

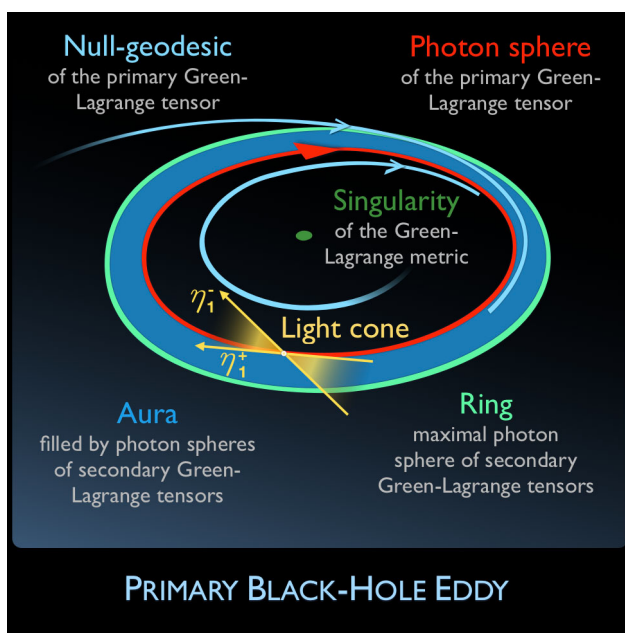
Dr. Martin Saraceno, saraceno@cima.fcen.uba.ar

Dra. Matilde Rusticucci (directora del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y de los Océanos de la FCEN-UBA)

Descripción del curso:

Los flujos que nos rodean presentan, casi sin excepción, patrones ordenados o coherentes. Ejemplos de patrones coherentes en flujos naturales incluyen: filamentos o remolinos en distribuciones de plancton, contaminantes o desperdicios flotantes en la superficie del océano; estructuras similares en distribuciones de vapor de agua, cenizas volcánicas o contaminantes en la atmósfera; la confinación de aire con escasa concentración de ozono en la estratosfera antártica; vórtices en atmósferas planetarias como la Gran Mancha Roja de Júpiter; bandas zonales en la distribución de nubes en esas atmósferas.

La emergencia de patrones coherentes en flujos naturales sugiere la existencia de una estructura subyacente encargada de organizar el transporte en los mismos. Esta estructura organizadora se conoce como esqueleto lagrangiano. Sus elementos constitutivos, los cuales vienen dados por superficies materiales (i.e., compuestas por partículas fluidas) muy especiales, se conocen como estructuras lagrangianas coherentes o LCSs por su sigla en inglés. Acceder a estas estructuras es beneficioso no solo del punto de vista teórico, ya que permite explicar la existencia de algún patrón, sino también desde del punto de vista práctico, ya que es posible hacer cálculos precisos de transporte y hasta hacer predicciones de cómo una determinada distribución evolucionará en el tiempo.



From Haller and Beron-Vera (2014)

Desarrollos recientes en el área de sistemas dinámicos no-lineales dieron curso a la producción de técnicas especializadas que permiten extraer LCSs de campos de velocidad que dependen aperiódicamente del tiempo, como es el caso de un flujo turbulento en la naturaleza, y que están definidos en intervalos de tiempo finito, tales como los resultados de simulaciones, experimentos o en el mejor de los casos de observaciones. El objetivo de este curso es el de familiarizar al estudiante con estas técnicas novedosas y sus diversas aplicaciones.

Cuatro profesores invitados, expertos en diferentes disciplinas (oceanografía, ciencias del espacio, ciencias de la atmósfera y biología marina) complementarán el curso con clases abiertas en donde se mostrarán ejemplos de posibles campos de aplicación de las técnicas que los estudiantes aprenderán en el curso.

Modalidad del curso:

De carácter presencial, el curso es teórico-práctico. Por la mañana se dictarán clases teóricas y por las tardes se alternarán clases prácticas en laboratorio de computación con discusión de trabajos publicados y con las clases de los profesores invitados. Para optimizar las discusiones entre profesores y alumnos el cupo máximo será de 30 alumnos. El curso fue aprobado por la Universidad de Buenos Aires y se darán certificados para que otorgue puntos a las carreras de doctorado a los alumnos que lo requieran. El DCAO-FCEN proporcionará el espacio y las computadoras necesarias para realizar las prácticas.

Perfil de los alumnos:

El perfil del participante esperado es el de un estudiante de doctorado o investigador joven con interés en la temática propuesta. Se espera que tenga conocimiento básico de la dinámica de los geofluidos y de programación (Matlab preferentemente). El curso es de interés para estudiantes de Ciencias de la Atmósfera, Oceanografía, Biología, Física, Matemática y Química entre otros.

Becas:

Becas disponibles para residentes latinoamericanos y del interior de Argentina.

Inscripción:

Inscripción con solicitud de beca: <http://www.celfi.gob.ar/programas/detalle?p=59>

Inscripción sin solicitud de beca: <https://goo.gl/forms/Mxgx0a4gTJq0F2Ub2>

Idioma: El curso se dicta en idioma español

Doctorado: El curso otorga 3 puntos para la carrera de doctorado de la UBA

Horario: Duración y horario del curso: de 9:00 a 17:00 de lunes a viernes, incluyendo los feriados del 8 y 9 de diciembre

Profesores

Francisco Javier Beron-Vera

Francisco Javier Beron-Vera is a Research Associate Professor in the Department of Atmospheric Sciences at University of Miami's Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science (RSMAS). He uses concepts from the theory of nonlinear dynamical systems to study transport and mixing processes in geophysical flows. Beron-Vera was born in Buenos Aires, Argentina, where he obtained a Licentiate in oceanography from Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) in 1994. He then moved to Ensenada, Baja California, Mexico to pursue graduate education. He obtained MSc (1996) and ScD (2001) degrees in physical



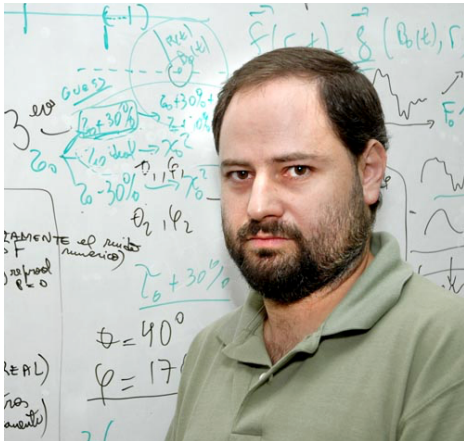
oceanography from Centro de Investigación Científica y de Educación Superior (CICESE) under the advise of the late Professor Pedro Ripa. He subsequently moved to Miami to pursue postdoctoral training at RSMAS. He joined the RSMAS faculty in 2010. Beron-Vera has been known for his contributions to the study of Lagrangian Coherent Structures (or LCS), the concealed backbone around which transport and mixing organize. He has published over twenty peer-reviewed scientific publications dealing with development and geophysical applications of LCS theory. His work has been highlighted by Eos, Transactions, American Geophysical Union, and featured on the BBC and the U.S. National Public Radio. Beron-Vera is regularly invited to make presentations at scientific meetings and workshops. He has also been organizer of several conference sessions and a Lorentz center workshop on LCS theory, the first of its kind. Beron-Vera has recently contributed to developed the notion of coherent Lagrangian vortex, the fluidic analogous of black hole in cosmology. This LCS notion enables observer-independent and directly invariant (material) framing of geophysical vortex structures such as Agulhas rings in the ocean, polar vortices in the Earth's stratosphere, and the Great Red Spot in Jupiter's weather layer. Beron-Vera also uses other LCS forms and concepts from turbulence theory to understand the transport and mixing in the ocean, particularly of hydrocarbons. He is currently engaged in collaborative research efforts with scientists from several US institutions and Mexican oceanographers and meteorologists to study transport and mixing of hydrocarbons in the Gulf of Mexico. Beron-Vera has been providing advise to graduate students at RSMAS and institutions elsewhere. He has taught introductory courses to geophysical fluid dynamics and scientific computing. He has also imparted tutorials on LCS theory at meetings and workshops in the US and Canada and at various institutions in Latin America.

Publications relevant to the course (short list):

- Beron-Vera, F. J., M. J. Olascoaga, G. Haller, M. Farazmand, J. Trépanier and Y. Wang (2015). Dissipative inertial transport patterns near coherent Lagrangian eddies in the ocean.

- Beron-Vera, F. J. (2014). Flow coherence: Distinguishing cause from effect. In J. Klapp et al. (eds.), *Experimental Fluid Mechanics, Environmental Science and Engineering*, Springer, pp. 81–89
- Haller, G., and Beron-Vera, F. J. (2013). Coherent Lagrangian vortices: The black holes of turbulence. *J. Fluid Mech.* 731, R4.
- Haller, G., and F. J. Beron-Vera (2012). Geodesic theory of transport barriers in two-dimensional flows. *Physica D* 241, 1680–1702.
- Beron-Vera, F. J., M. J. Olascoaga and G. J. Goni (2008). Oceanic mesoscale eddies as revealed by Lagrangian coherent structures. *Geophys. Res. Lett.* 35, L12603.

Sergio Dasso



Profesor Adjunto en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y del Océano y en el Departamento de Física, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA) e Investigador Principal en el Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET-UBA. Obtuvo su doctorado en el año 2000 en Física (en temas de Física Espacial) en la Universidad de Buenos Aires. Autor de mas de 100 publicaciones en revistas internacionales revisadas por pares, factor H26 (26 artículos citados al menos 26 veces cada uno). Miembro del panel de Meteorología del Espacio en la

Organización Meteorológica Mundial. Director de 8 proyectos nacionales y 1 internacional. Director de 3 tesis doctoral y 5 de licenciatura. Sergio Dasso trabaja actualmente en diversos temas de Meteorología del Espacio ('Space Weather'): principalmente estudia procesos físicos en el entorno terrestre, acoplamiento entre el viento solar y la magnetósfera a partir del modelado de procesos físicos y análisis de datos in-situ, procesos dinámicos en la alta atmósfera, ingreso de rayos cósmicos al entorno de la Tierra, dinámica de estructuras de meso-escala en la heliosfera y su impacto en el ambiente terrestre. Mas info: http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/cv/cv_Dasso.pdf

Clase: Nubes magnéticas interplanetarias de origen solar

El fluido en la corona solar puede auto-organizarse para formar inmensas nubes de plasma magnetizado, que son expulsadas violentamente al medio interplanetario. Estas nubes magnéticas interplanetarias se propagan en el viento solar a gran velocidad y pueden alcanzar el entorno de la Tierra, perturbando seriamente las condiciones del ambiente espacial terrestre. Pueden modificar niveles de radiación en el entorno espacial terrestre, afectar comunicaciones espaciales, modificar trayectoria de satélites y afectar el funcionamiento de sus componentes, incrementar errores de los sistemas de geoposicionamiento (e.g., GPS), perturbar las actividades desarrolladas en la Estación Espacial Internacional, entre otros efectos adversos. En este mini-curso se presentará una introducción general a los fluidos espaciales y se desarrollarán temas para comprender la estructura y la dinámica de nubes magnéticas, enfocando en su formación, transporte en el viento solar y su impacto en el entorno de la Tierra.

Mirtha Lewis



Doctora en Ciencias veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Investigadora Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y desde noviembre 2008 directora del Centro Nacional Patagónico. Mi tema de trabajo se relaciona al estudio de los mamíferos marinos. He publicado 33 trabajos en revistas científicas, tres capítulos en libros y realizado más de 50 presentaciones en congresos de la especialidad. Dirijo y he codirigido becarios de doctorado, seminarios y entrenamiento de campo en el marco de un programa de cooperación internacional en ciencia y educación. En el año polar Antártico

participé de la campaña Antártica 2008 y 2009 como Investigadora Asociada al Proyecto Antártico Brasileiro. Desde 2003, coordino en Sudamérica uno de los proyectos del Censo de la Vida Marina para el desarrollo de una base de datos globalizada sobre biodiversidad en los Océanos (OBIS). Como responsable del nodo Argentino de OBIS, he reunido más de 100.000 registros sobre distribución de peces, mamíferos y aves marinas del Mar Argentino y para la Red Temática de Ecosistemas de IABIN he gestionado la incorporación de descriptores ambientales para la caracterización de ecosistemas regionales.

Clase: elefantes marinos y remolinos en el Atlántico Sur

Transient, mesoscale hydrographic features along the Brazil–Malvinas Confluence, in the SW Atlantic, are the preferred environment for foraging of 2–3-year-old (focal) juvenile southern elephant seals, *Mirounga leonina*, from Península Valdés, Argentina. Departing from the dominant pattern of foraging on predictable bathymetric fronts on the Patagonian shelf and slope, three females out of 12 satellite-tracked juveniles remained at the edge of young warm-core eddies and near the outer core of cold-core eddies, coinciding with the most productive areas of these temperature fronts. Seal trajectories along high-temperature gradients were always consistent with the speed and direction of surface currents inferred from the temperature distribution and confirmed by surface drifters. Movements of foraging seals were compared with those of surface drifters, coinciding in time and space and yielding independent and consistent data on regional water circulation parameters. The diving pattern recorded for one focal seal yielded shallower dives and a loose diel pattern in the eddy, and a marked diurnal cycle compatible with foraging on vertically migrating prey in the cold waters of the Malvinas Current. Pre-reproductive females that use the mesoscale fronts of the Argentine Basin as an alternative foraging area would benefit from lower competition with more experienced seals and with other top predators that reproduce along the coast of Patagonia.

Soledad Osoreo

Licenciada en Ciencias de la Atmósfera de la Universidad de Buenos Aires, actualmente se encuentra cursando el último año de Doctorado en Ciencias de la Atmósfera. Trabaja en el Departamento de Investigación y Desarrollo del Servicio Meteorológico Nacional desde el año 2010. Se especializó en modelado numérico de transporte de cenizas

volcánicas. Entre 2010 y 2012 realizó su trabajo de Licenciatura evaluando un modelo de dispersión Euleriano para diversas erupciones que afectaron el territorio Argentino. Desde el 2012 realiza el Doctorado, como becaria CONICET-CONAE, desarrollando un sistema de pronóstico por conjuntos de dispersión de cenizas. Participó de diversos proyectos de investigación nacionales e internacionales. Realizó diversas publicaciones en congresos nacionales e internacionales y en revistas con referato.

Clase: Modelado de Dispersión de Ceniza Volcánica.

Las erupciones volcánicas pueden inyectar grandes cantidades de ceniza en la atmósfera, deteriorando la calidad del aire, generando interrupciones en el suministro de agua y electricidad, como también el transporte aéreo y terrestre. En particular nuestro país se encuentra amenazado por la presencia de cientos de volcanes activos en su margen oeste. Por lo que el modelado numérico de dispersión es una herramienta fundamental para la toma de decisiones durante emergencias volcánicas.

Para modelar la dispersión de ceniza volcánica es necesario conocer los campos meteorológicos y ciertos parámetros característicos de la erupción que determinarán el patrón final de dispersión y de depósito. Tanto las condiciones meteorológicas como las vulcanológicas tienen incertidumbre, y es importante incorporarla en el modelado. Se mostrarán resultados de sensibilidad a los diferentes parámetros y el impacto que tienen en el modelado de dispersión. Finalmente, para incorporar y reducir la incertidumbre en los resultados, se combinan las simulaciones por ensamble con la asimilación de datos utilizando la técnica Ensemble Transform Kalman Filter, se mostrarán resultados preliminares.

Martin Saraceno

Profesor Adjunto en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y del Océano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA) e Investigador Adjunto en el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, CONICET-UBA. Obtuvo su doctorado en 2005 en Oceanografía Física en la Universidad de Paris 6. Autor de 22 publicaciones en revistas internacionales revisadas por pares. Director de 3 proyectos nacionales y 3 internacionales. Director de 1 tesis doctoral y 4 de licenciatura. Martin Saraceno trabaja actualmente en oceanografía física: estudia procesos de mesoescala, interacción entre mesoescala y circulación oceánica de gran escala y el rol del océano en el clima a partir de datos in-situ y de satélite y resultados de modelos numéricos. Especializado en datos de altimetría por satélite y procesos en el Océano Atlántico Sur Occidental.



Clase: eddies, clorofila y flujos de calor en el Atlántico Sur

Se mostrarán resultados recientes obtenidos del estudio de estructuras de mesoescala en el océano y su correspondencia con la distribución de clorofila-a y flujos de calor.