



“Dinámica y Química de la Variabilidad y Cambio de la Atmósfera”

Programa Analítico:

1. Dinámica estratosférica y transporte. Ciclo estacional. Circulación conducida por las ondas. Circulación de Brewer-Dobson. Variabilidad del vórtice polar, incluyendo calentamiento repentino estratosférico. Oscilación cuasi-bienal.
2. Química estratosférica y el agujero de ozono. Química del ozono estratosférico en fase gaseosa. Química del agujero de ozono. Historia del agujero de ozono, vapor de agua estratosférico y metano.
3. Acoplamiento dinámico estratosfera-troposfera. Mecanismos relevantes. Evidencias observaciones y de simulaciones por modelos numéricos. Comparación del acoplamiento de ambos hemisferios.
4. Acoplamiento radiativo y químico estratosfera-troposfera. Forzamiento radiativo del vapor de agua y ozono estratosféricos. Intercambio de ozono y radiación UV entre la estratosfera y troposfera.
5. Dinámica de seguimiento de tormentas (Storm-tracks). Teoría de la corriente en chorro conducida por las perturbaciones. Mecanismos de variabilidad en escalas subestacionales a estacionales. Respuesta a forzamientos. Estadísticas de tormentas y extremos.
6. Ozono troposférico y contaminación del aire. Química de la contaminación del aire. Transporte de larga distancia. Forzamiento radiativo del ozono troposférico. Impacto en la salud y en los ecosistemas.
7. Enfoque basado en escenarios para el cambio climático. Carbono y otros ciclos biogeoquímicos. Forzamientos y retroalimentaciones del sistema terrestre. Escenarios CMIP.
8. Enfoque de historia (storylines) del cambio climático. “Storylines” como una forma de representar la incertidumbre en los aspectos regionales del cambio climático. Introducción a redes causales.

Bibliografía:

- Ainsworth, E.A., et al., 2012. The effects of tropospheric ozone on net primary productivity and implications for climate change. *Annual review of plant biology*, 63, pp.637-661.
- Baldwin, M., et al., 2019. 100 Years of Progress in Understanding the Stratosphere and Mesosphere, AMS Monographs, in print.
- Checa-Garcia, R., Hegglin, M.I., et al., 2018. Historical tropospheric and stratospheric ozone radiative forcing using the CMIP6 database. *Geophysical Research Letters*, 45(7), pp.3264-3273.
- Eyring, V., et al., Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization, *Geosci. Model Dev.*, 9, 1937–1958, <https://doi.org/10.5194/gmd-9-1937-2016>, 2016.



- Fiore, A.M., et al., 2012. Global air quality and climate. *Chemical Society Reviews*, 41(19), pp.6663-6683.
- Hegglin, M.I. and Shepherd, T.G., 2009. Large climate-induced changes in ultraviolet index and stratosphere-to-troposphere ozone flux. *Nature Geoscience*, 2(10), p.687.
- Hegglin, M. I. et al., Twenty Questions and Answers About the Ozone Layer: 2014 Update, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2014, 88 pp., World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 2015. Available at:
<https://www.esrl.noaa.gov/csd/assessments/ozone/2014/twentyquestions/>
- Hegglin, M. I., et al. "Vertical structure of stratospheric water vapour trends derived from merged satellite data." *Nature Geoscience* 7.10 (2014): 768.
- Heinze, Christoph, et al. "Climate feedbacks in the Earth system and prospects for their evaluation." *Earth System Dynamics* (2019).
- Held, I.M. & B.J. Hoskins, 1985. Large-scale eddies and the general circulation of the troposphere. *Adv. Geophys.*, 28A, 3–31, doi: 10.1016/S0065-2687(08)60218-6
- Kidston, J., et al., 2015. Stratospheric influence on tropospheric jet streams, storm tracks and surface weather. *Nature Geosci.*, 8, 433–440, doi: 10.1038/NGEO2424
- Shaw T.A., et al., 2016. Storm track processes and the opposing influences of climate change. *Nature Geosci.*, 9, 656–664, doi: 10.1038/NGEO2783
- Shepherd, T.G., 2000. The middle atmosphere. *J. Atmos. Solar-Terres. Phys.*, 62, 1587-1601, doi: 10.1016/S1364-6826(00)00114-0
- Shepherd, T.G., 2007. Transport in the middle atmosphere. *J. Meteor. Soc. Japan*, 85B, 165-191, doi: 10.2151/jmsj.85B.165
- Shepherd, T.G., 2002. Issues in stratosphere-troposphere coupling. *J. Meteor. Soc. Japan*, 80, 769-792, doi: 10.2151/jmsj.80.769
- Shepherd, T.G., 2014. Atmospheric circulation as a source of uncertainty in climate change projections. *Nature Geosci.*, 7, 703–708, doi: 10.1038/NGEO2253
- Shepherd, T.G., 2019. Storyline approach to the construction of regional climate change information. *Proc. R. Soc. A*, 475, 20190013, doi:10.1098/rspa.2019.0013
- Solomon, S., 1999. Stratospheric ozone depletion: A review of concepts and history. *Reviews of Geophysics*, 37(3), pp.275-316.
- Williams, R.S., Hegglin, M.I., et al., 2019. Characterising the seasonal and geographical variability in tropospheric ozone, stratospheric influence and recent changes. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19(6), pp.3589-3620.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 8533/2019

Ciudad Autónoma de Buenos Aires,

16 DIC 2019

VISTO

La nota a foja 1 presentada por la Dirección del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Dinámica y Química de la Variabilidad y el Cambio de la Atmósfera** para el año 2020,

CONSIDERANDO

- Lo actuado por la Comisión de Doctorado,
- Lo actuado por la Comisión de Posgrado,
- Lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,
- Lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- En uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Dinámica y Química de la Variabilidad y el Cambio de la Atmósfera** de 60 horas de duración, que será dictado por los Dres. Carolina Vera, Ted Shepherd y Michaela Hegglin.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Dinámica y Química de la Variabilidad y el Cambio de la Atmósfera** obrante a fs. 6/7 para su dictado en febrero de 2020.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Aprobar un arancel de \$1200 (pesos mil doscientos), estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5°: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N° 3121
SP-GA-11-12/2019


Dr. BERNARDO GABRIEL LINDLIN
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN - UBA


Dr. JUAN CARLOS REBORÉDA
DECANO