

**ECL****Escuela Complutense
Latinoamericana****Buenos Aires
(Argentina)****del 9 al 20
de Marzo
de 2020**

Impactos del Cambio Climático

Cod: 06

DIRECTORES:

Ricardo García Herrera (UCM) y Matilde Rusticucci (UBA).

FECHAS Y HORARIO DEL CURSO:

Del 9 al 20 de marzo de 2019.

Mañanas de 09:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes.

PERFIL DEL ALUMNO:

El curso se concibe desde una perspectiva multidisciplinar y pretende ser una plataforma de encuentro de estudiantes de diferentes disciplinas. Por una parte, meteorólogos, climatólogos y geógrafos, más interesados en los aspectos físicos. Por otra se incluyen los más interesados en los impactos sobre los sistemas manejados por el hombre, como es el caso de la agricultura. Estudiantes de epidemiología interesados en la epidemiología ambiental, ingenieros en la gestión de energías renovables o la agricultura.

INTERÉS:

Las evidencias sobre el Cambio Climático originado por las emisiones antropogénicas son incontestables. Así, por ejemplo, junio de 2019 fue el mes más cálido desde 1880, con una anomalía de 0.95°C (<https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201906>) y la cobertura de hielo ártico ha alcanzado mínimos históricos cobertura de hielo.

Paralelamente las concentraciones de los gases de efecto invernadero continúan aumentando y ya han superado la barrera de 400ppm (http://izana.aemet.es/index.php?option=com_content&view=article&id=320%3Athe-co-2-has-surpassed-the-threshold-of-400-ppm&catid=10%3Anews&Itemid=49&lang=es).

Todo ello configura un escenario que anticipa lo previsto en los informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), de los grupos I (Bases Físicas) y II (Impactos, vulnerabilidad y adaptación). Quizás la manifestación más visible de este nuevo escenario es el incremento en la frecuencia de la ocurrencia de fenómenos extremos como las olas de calor, las sequías o las precipitaciones torrenciales. Así, Europa ha registrado olas de calor sin precedentes asociadas a invasiones de aire africano en 2018 y 2019 (Sousa et al 2019), o sequías de magnitud desconocida (García-Herrera et al 2019).

Estas alteraciones presentes y futuras del clima tienen importantes efectos en diferentes sectores socioeconómicos. Así, la ocurrencia de olas de calor está asociada a efectos en la mortalidad humana, los cambios en los patrones de temperatura afectan a la circulación de vectores de enfermedades transmisibles. La producción de energía renovable se ve afectada por los cambios en el viento, la radiación solar y la precipitación, mientras que el aumento de temperaturas hará variar el patrón de

**ECL****Escuela Complutense
Latinoamericana****Buenos Aires
(Argentina)****del 9 al 20
de Marzo
de 2020**

demanda energética, dando lugar a cambios en su estacionalidad. Las mayores sequías, junto en el aumento de temperatura darán lugar a cambios en las variedades, especies y prácticas de cultivo. De hecho, la relación que existe entre el cambio climático y la agricultura es de tipo dicotómico, pues el cambio climático afecta – obviamente- a la agricultura sea por los aumentos de temperatura, los cambios de régimen de lluvias y de heladas, como por los eventos extremos de sequías, olas de calor, tormentas intensas, etc. Por otra parte, la agricultura es causante de cambios en el clima motorizados por los cambios en cobertura y color o albedo de la tierra, que alteran los flujos de calor y vapor de agua entre la tierra y la atmósfera (IPCC, 2014).

Los métodos para evaluar estos impactos varían grandemente y dependen tanto del sector considerado, como del fenómeno climático que lo origine, por lo que su evaluación y la atribución del efecto antropogénico constituyen un reto en sí mismas.

El curso pretende examinar todas estas cuestiones desde una perspectiva multidisciplinar, donde se describan tanto los mecanismos físicos que dan lugar a estos cambios, como lo principales impactos en cada uno de los sectores analizados.

Referencias:

García-Herrera R., Garrido-Perez J.M., Barriopedro D., Ordóñez C., Vicente-Serrano S.M., Nieto R., Gimeno L., Sori R., Yiou P. (2019): The European 2016/2017 drought, *Journal of Climate*. doi: 10.1175/JCLI-D-18-0331.1. IPCC. (2014). AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>

IPCC. (2019). Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Disponible en: http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf

Sousa P. M., D. Barriopedro, A. Ramos, R. García-Herrera, F. Espírito-Santo and R. M. Trigo (2019) Saharan air intrusions as a relevant mechanism for Iberian heatwaves: the record breaking events of August 2018 and June 2019. *Weather and Climate Extremes* (accepted).

OBJETIVOS:

- Se analizarán los impactos del cambio climático en sectores de elevado interés socioeconómico, como salud, energía, calidad del aire, agricultura, etc...
- Se mostrarán las metodologías adecuadas para la evaluación de los mismos, y las posibles medidas de adaptación y de mitigación que pueden ser tomadas. Para ello se tomarán como bases los informes del IPCC, particularmente el reciente Informe Especial de IPCC sobre Cambio Climático y Tierra (IPCC, 2019).



PROGRAMA:

Dado que el curso se plantea con un enfoque multidisciplinar y con alumnos de diferentes titulaciones, el programa se estructura con un primer módulo dedicado a las bases físicas del cambio climático que revisará los conceptos básicos sobre mecanismos y procesos que originan el cambio climático. Le siguen diversos módulos que describen los aspectos en los diferentes sectores.

Semana 1

Profesores Matilde Rusticucci y David Barriopedro

Módulo 1: Bases físicas del cambio climático.

- Fundamentos físicos de la variabilidad climática y el Cambio Climático.
- Escenarios de cambio climático.
- Fenómenos extremos.
- Detección y atribución del Cambio climático.
- Los acuerdos de reducción de emisiones, el IPCC.
- Los temas candentes del cambio climático: el ártico, las incertidumbres de las proyecciones y otros.

Semana 2

Profesores Ricardo García Herrera y Miguel Ángel Taboada

Módulo 2: Impactos del Cambio Climático en Agricultura.

- Impactos de la variabilidad del clima y el cambio climático sobre la agricultura.
- Adaptación y Mitigación basados en la agricultura.
- Impactos de la agricultura sobre el clima y el cambio climático.
- Interacciones entre las medidas de adaptación y de mitigación con la prevención de degradación de la tierra, y los objetivos de desarrollo sustentable de las Naciones Unidas.

Módulo 3: Impactos en la calidad del aire.

- Factores meteorológicos de la contaminación atmosférica.
- La sinergia entre el Cambio Climático y la Calidad del aire.

Módulo 4: Impactos en salud.

- Temperaturas extremas y mortalidad.
- Otros impactos en salud.

Módulo 5: Impactos en energía.

- El clima y las energías renovables.
- Impactos del cambio climático en la demanda y generación energéticas.



PROFESORADO:

- Ricardo García Herrera, UCM.
- David Barriopedro Cepero, UCM.
- Matilde Rusticucci, UBA.
- Miguel Ángel Taboada, UBA.

SÍNTESIS CURRICULAR DOCENTES PARTICIPANTES:

Profesor RICARDO GARCÍA HERRERA, UCM.

Doctor en Ciencias Físicas, Universidad Complutense, Madrid, es catedrático de Física de la Atmósfera en la Universidad Complutense. Ha sido Director de la Fundación General de la Universidad Complutense, Presidente de la Agencia Estatal de Meteorología, Director General de Prevención y Promoción de la Salud de la Comunidad de Madrid y Director de Salud Pública Gobierno Vasco 1987-1991.

Publicaciones: Autor de más de 170 artículos en revistas internacionales incluidas en el Science Citation Index.

Investigador Principal en más de 20 proyectos Nacionales e Internacionales.

Principales campos de Especialización: Extremos climáticos y meteorológicos, variabilidad climática.

Otros:

Director del Dto. De Astrofísica y CC de la Atmósfera.

Miembro del Comité ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial.

Representante de España en el Steering Committee del proyecto ESF-MedCLIVAR.

Autor contribuyente y revisor del 4º informe del IPCC.

Co-director de master de Geofísica y Meteorología de la UCM.

Miembro del comité editorial de la serie 'Advances in Global Change Research'.

Editor invitado de diferentes números especiales en Revistas incluidas en el SCI.

Co-convener de diferentes sesiones de la European Geophysical Union y la European Meteorological Society.

Profesora MATILDE RUSTICUCCI, UBA.

Obtuvo su doctorado en Ciencias de la Atmósfera en la Universidad de Buenos Aires, donde actualmente es investigadora principal del CONICET y profesora full time del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos. Fue Secretaria Académica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Directora del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos de dicha Facultad.

Sus principales campos de investigación son: Climatología de América del Sur, centrada particularmente en eventos extremos; Cambios climáticos y variabilidad a largo plazo en eventos extremos observados y modelados, consistencia y calidad de los



ECL

Escuela Complutense
Latinoamericana

Buenos Aires
(Argentina)



del 9 al 20
de Marzo
de 2020

datos; Impacto climático en la salud humana; Evaluación de modelos climáticos; Proyecciones de extremos; Patrones asociados de circulación de aire y océano y teleconexiones; y clima andino.

Ha participado activamente en el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), actuando como Autor Principal en el 4º Informe de Evaluación Base Científica WG1, Autor Principal Coordinadora en el 5º Informe de Evaluación WG1 y Miembro del Equipo Central de Redacción del Informe de Síntesis AR5 e Informe de síntesis AR4 del IPCC Actualmente es autora principal en WG2: Impactos, adaptación y vulnerabilidad, del sexto informe de evaluación.

Ha participado en varios grupos de expertos internacionales, como el Grupo de Expertos Ad Hoc de la UNESCO para una Declaración sobre Principios Éticos en relación con el Cambio Climático, la Comisión Meteorológica Mundial de la Comisión Conjunta de Climatología (CCI) / CLIVAR / JCOMM Equipo de Expertos en Detección e Índices de Cambio Climático . (ETCCDI), Equipo de Expertos en Capacidades Infraestructurales e Institucionales (ET-IIC) bajo OPACE 5, Comisión de Climatología de la OMM, Equipo de tareas de la OMM sobre el uso de datos de teledetección para el monitoreo del clima (TT URSDCM). Actualmente es editora ejecutiva para el dominio de WIRE sobre el cambio climático de 'Paleoclimates y tendencias actuales' - Wiley Editors.

Ha publicado más de 60 artículos en revistas de alcance internacional, presentado varias conferencias invitadas, supervisó estudiantes de doctorado (supervisando a 3) y recibió premios, como el Diploma de Honor, del Honorable Senado de la República Argentina.

Sus últimas publicaciones:

- Collazo, S, M Barrucand, M Rusticucci, (2019) Variability and Predictability of winter Cold Nights in Argentina, Weather and Climate Extremes. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2019.100236>
- Du, H., Alexander, L. V., Donat, M. G., Lippmann, T., Srivastava, A., Salinger, J., M Rusticucci et al. (2019). Precipitation from persistent extremes is increasing in most regions and globally. Geophysical Research Letters, 46, 6041–6049. <https://doi.org/10.1029/2019GL081898>
- Collazo, S, M Barrucand, M Rusticucci, (2019) Summer seasonal predictability of warm days in Argentina: statistical model approach, Theor and Appl Climatology <https://doi.org/10.1007/s00704-019-02933-6>
- Collazo, S., O.Lhotka, M Rusticucci, J Kyselý, J, (2018): Capability of the SMHI-RCA4 RCM driven by the ERA-Interim reanalysis to simulate heat waves in Argentina. Int. J. of Climatol. 38(1), pp. 483-496
- Houspanossian, Javier, S Kuppel, M Nosetto, C Di Bella, P Oricchio, M Barrucand, M Rusticucci, E Jobbágy: (2018) The effect of long-lasting floods on the thermal regime of the Pampas. Theoretical and Applied Climatology, 131(1-2), pp. 111-120 DOI: 10.1007/s00704-016-1959-7
- Zazulie, Natalia, M Rusticucci, GB Raga: (2018) Regional climate of the subtropical central Andes using high-resolution CMIP5 models. Part II: future projections for the twenty-first century. Climate Dynamics 51(7-8), pp. 2913-2925.

**ECL****Escuela Complutense
Latinoamericana****Buenos Aires
(Argentina)****del 9 al 20
de Marzo
de 2020**

- Zazulie, Natalia, M Rusticucci, GB Raga: (2017) Regional climate of the subtropical central Andes using high-resolution CMIP5 models. Part I: past performance (1980-2005) *Climate Dynamics* 49(11-12), pp. 3937-3957 DOI: 10.1007/s00382-017-3560-x.
- Zazulie, N, E. Briche, G B. Raga, M Rusticucci, (2017) Spatio-temporal mapping of glacier fluctuations in the subtropical central Andes: case studies of Alto del Plomo and volcan Maipo. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*. 8, pp. 140-147
- Rusticucci, M., M Barrucand, S. Collazo, (2017): Temperature extremes in the Argentina central region and their monthly relationship with the mean circulation and ENSO phases. *Int. J. Of Climatol.* 37(6), pp. 3003-3017. doi:10.1002/joc.4895.

Profesor DAVID BARRIOPEDRO, UCM.

Obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) con Mención Europea en el año 2007, que recibió el Premio Extraordinario de Doctorado. Investigador Auxiliar en el Centro de Geofísica de la Universidad de Lisboa (UL) en 2008-2011 y Contratado Ramón y Cajal en el Instituto de Geociencias (IGEO, Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Universidad Complutense de Madrid) en 2012-2017. Desde 2017 es Científico Titular del CSIC en el IGEO.

Su principal línea de investigación se centra en el estudio de la variabilidad climática troposférica y estratosférica a diferentes escalas temporales (desde la sinóptica a la paleoclimática) con especial énfasis en el análisis de: 1) climatología sinóptica (sistemas de bloqueo, tipos de tiempo, etc.); 2) episodios extremos (olas de calor, sequías, calentamientos súbitos estratosféricos, etc.); 3) análisis histórico del clima y paleoclimático, a partir de series instrumentales y modelos climáticos.

Ha participado en numerosos proyectos de investigación (6 españoles, 4 portugueses, 1 Programa Europeo FP6, 1 Programa Europeo FP7, 2 Redes de Excelencia) y contratos con empresas. Cuenta con más de 60 publicaciones en revistas internacionales con revisión por pares del Science Citation Index (SCI), más de 3000 citas y un índice-h de 24, así como dos capítulos de libro internacionales con revisión por pares. Los resultados de su investigación se han difundido a través de más de 50 presentaciones orales en los principales foros científicos internacionales de la especialidad (European Geosciences Union, EGU; European Meteorological Society, EMS; etc.).

Ha sido organizador de tres Workshops internacionales, Convener en encuentros anuales de la European Meteorological Society (EMS) y de la Real Sociedad Española de Física (RSEF), Secretario de Cursos de Verano y Review Editor de *Frontiers in Atmospheric Science*. Además, ha participado como Contributing Author en el quinto Informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2013) de la ONU. Colabora en programas e iniciativas Internacionales como MedCLIVAR (Mediterranean CLimate VARIability and predictability) y SPARC (Stratosphere-Troposphere Processes And their Role in Climate) del World Climate Research Programme. Ha recibido el premio MedCLIVAR Young Scientist Award.

Ha codirigido cinco Tesis Doctorales y varios Trabajos Fin de Máster en diferentes universidades y actualmente es Investigador Responsable del Grupo de Investigación Paleoclimatología y Cambio Global del CSIC.

Últimas publicaciones:

- Sousa P.M. et al. (2019): Saharan air intrusions as a relevant mechanism for Iberian heatwaves: the record breaking events of August 2018 and June 2019. *Weather and Climate Extremes*, 26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wace.2019.100224>
- Ayarzagüena B., et al. (2019): On the representation of major stratospheric warmings in reanalyses. *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 9469–9484, doi: <https://doi.org/10.5194/acp-19-9469-2019>
- Mellado-Cano J. et al. (2019): Examining the North Atlantic Oscillation, East Atlantic pattern, and jet variability since 1685. *Journal of Climate*, 32, 6285-6298. doi: 10.1175/JCLI-D-19-0135.1
- Ordóñez C., et al. (2019): Role of the position of the North Atlantic jet in the variability and odds of extreme PM10 in Europe. *Atmospheric Environment*, 210, 35-46. doi: 10.1016/j.atmosenv.2019.04.045
- Ayarzagüena B., et al. (2018): Stratospheric connection to the abrupt end of the 2016/2017 Iberian drought. *Geophysical Research Letters*, 45. <https://doi.org/10.1029/2018GL079802>
- Woollings T., et al. (2018): Blocking and its response to climate change. *Current Climate Change Reports*, doi: 10.1007/s40641-018-0108-z.
- Sánchez-Benítez A., et al. (2018): June 2017: The earliest mega-heatwave of reanalysis period. *Geophysical Research Letters*, 45. doi: 10.1002/2018GL077253

Profesor MIGUEL ANGEL TABOADA GARCÍA, UBA.

Es profesor-investigador de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FA-UBA), Director del Instituto de Suelos del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales (CIRN) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), e Investigador Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Argentina (CONICET). Se ha graduado de Ingeniero Agrónomo en la FAUBA y ha obtenido una Maestría en Ciencias del Suelo en la misma Institución. Ha obtenido su doctorado en el Institut National Polytechnique de Toulouse, en Francia. Su labor ha transitado entre la investigación en suelos de pastizal, con problemas de salinidad, los impactos de la ganadería de pastoreo, los sistemas agrícolas extensivos manejados con siembra directa, y en los últimos años las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) desde suelos agrícolas y las capturas de carbono en los suelos.

Ha sido miembro del Panel Intergubernamental de Suelos de la Alianza Mundial por el Suelo de FAO, y ha participado en el 5° Informe de Cambio Climático y en el Informe Especial de Cambio Climático y la Tierra de IPCC. Ha sido experto responsable de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de Argentina, y actualmente integra el Roaster de Expertos de Naciones Unidas para revisión de Comunicaciones Nacionales e Inventarios de Emisiones GEI. En ese plano ha tenido actividad en Chile, Dinamarca, Islandia y República Checa.



ECL

Escuela Complutense
Latinoamericana

Buenos Aires
(Argentina)



del 9 al 20
de Marzo
de 2020

Es autor de 68 publicaciones en revistas indexadas, en las temáticas antes mencionadas, así como de varios libros y capítulos de libro, algunos en el marco de su labor en la FAO y el IPCC. Ha sido jurado, evaluador y dictaminador de premios, congresos y revistas académicas nacionales e internacionales. A continuación, se proporciona un listado de algunas de las recientes publicaciones:

- Minervini, M.G.; Morrás, H.J.M.; Taboada, M.A. 2018. Efectos del fuego en la matriz del suelo. Consecuencias sobre las propiedades físicas y mineralógicas. *Ecología Austral* 28 (1), 12-27. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.127>
- Montanarella, L., Pennock, D. J., McKenzie, N. J., Badraoui, M., Chude, V., Baptista, I., Mamo, T., Yemefack, M., Singh Aulakh, M., Yagi, K., Young Hong, S., Vijarnsorn, P., Zhang, G.-L., Arrouays, D., Black, H., Krasilnikov, P., Sobocká, J., Alegre, J., Henriquez, C. R., Mendonça-Santos, M. L., Taboada, M., Espinosa-Victoria, D., AlShankiti, A., AlaviPanah, S. K., Elsheikh, E. A. E., Hempel, J., Camps Arbestain, M., Nachtergaele, F., and Vargas, R.: World's soils are under threat, *SOIL*, 2, 79-82, doi:10.5194/soil-2-79-2016.
- Castesana, P. S.; Dawidowski, L.E.; Finster, L.; Gómez, D.R.; Taboada, M.A. 2018. Ammonia emissions from the agriculture sector in Argentina; 2000–2012. *Atmospheric Environment* 178, 293-304.
- Osinaga, N.; Álvarez, C.R.; Taboada, M. A. 2018. Effect of deforestation and management on soil carbon stocks in the South American Chaco. *Soil Special Issue: Regional perspectives and challenges of soil organic carbon management and monitoring – A Special Issue from the Global Symposium on Soil Organic Carbon 2017. SOIL*, 4, 251–257, 2018 <https://doi.org/10.5194/soil-4-251-2018>
- Vecchio, M.C.; Golluscio, R.A.; Rodríguez, A.M.; Taboada, M.A. 2018. Improvement of saline- sodic grassland soils properties by rotational grazing in Argentina. *Rangeland Ecology and Management* 71 (6), 807-814. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2018.04.010>
- Viglizzo, E.F.; Ricard, M.F.; Taboada, M.A.; Vázquez-Amábile, G. 2019. Reassessing the role of grazing lands in carbon-balance estimations: Meta-analysis and review. *Science of the Total Environment* 661, 531-542