

Documento de conclusiones

Curso: “Generación de escenarios de cambio climático regionalizados”

Centro de Formación de la Cooperación Española en Montevideo (Uruguay), 18-29 de junio de 2018

Coordinador: Ernesto Rodríguez Camino

Introducción

El rango de posibilidades de la futura evolución del clima tiene ineludiblemente que ser considerado cuando se realizan estudios de impacto y se planifican estrategias de adaptación al cambio climático. La necesidad de disponer de proyecciones climáticas robustas plantea el problema de estimar una descripción no solamente cualitativa sino también cuantitativa de los cambios que se esperan en el clima durante el siglo XXI en las escalas espaciales y temporales más finas posibles. Además, tan importante como describir tales cambios es acotar y evaluar las incertidumbres asociadas con ellos. Debe tenerse en cuenta también que las proyecciones de la evolución del clima lógicamente dependerán de la incierta evolución de las actividades humanas que afectan al mismo.

Las proyecciones climáticas realizadas con modelos globales para escenarios de emisión alternativos carecen de la suficiente resolución espacial y temporal que demandan la mayoría de los usuarios para los estudios de impacto y adaptación frente al cambio climático. Para adaptar las proyecciones globales, con resoluciones espaciales del orden de 100-200 km, a las características regionales o incluso locales se utilizan diferentes técnicas de regionalización o reducción de escala que adaptan las salidas de los modelos globales a las características fisiográficas de una determinada región vistas con una resolución apta para ser directamente utilizada por las distintas aplicaciones que tienen como datos de entrada las proyecciones climáticas.

En la última reunión de la Conferencia de Directores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Iberoamericanos (CIMHET) se acordó la realización de un nuevo curso sobre generación de escenarios regionalizados de cambio climático en las instalaciones del Centro de Formación de la Cooperación Española de Montevideo (Uruguay) entre el 18 y 29 de junio próximo. Se trata de la 5ª edición de un curso que ha ido evolucionando en su formato hacia contenidos cada vez más prácticos.

Contenido

El objetivo del curso, dirigido fundamentalmente a técnicos de los Servicios Meteorológicos Nacionales con responsabilidades en la producción de escenarios de cambio climático, es mostrar las diferentes herramientas, datos y procedimientos existentes para la obtención y generación de proyecciones regionalizadas de cambio climático, así como su aplicación a estudios de impacto al cambio climático.

El curso se dividió en exposiciones teóricas, en las que se expusieron diversos temas y en sesiones prácticas, utilizando los alumnos sus ordenadores portátiles en los que se instaló el software necesario para poder calcular las proyecciones regionalizadas de cambio climático, utilizando los datos observaciones aportados por cada participante. Estas herramientas pudieron llevárselas a sus respectivas instituciones al acabar el curso.

Se trataron los siguientes temas:

- Introducción al cambio climático
- Datos y evaluación
- Regionalización
- Sesiones prácticas de generación de escenarios regionalizados utilizando un método estadístico basado en regresión
- Discusión final y conclusiones

Las sesiones prácticas constituyeron un elemento esencial del curso. Para a ello a los participantes se les solicitó un trabajo de instalación en sus ordenadores portátiles y experiencia previa con los siguientes paquetes de software que se utilizaron extensivamente durante el curso:

- sistema operativo Linux Debian 9 Stretch
- interfaz aptitude
- R (3.3.3-1)
- nco 4.6.3-1b1
- cdo (1.7.2)
- libreoffice (5.2.7)

Conclusiones

1. Todos los participantes señalan la importancia de generar proyecciones regionalizadas de cambio climático para sus respectivos países como parte de los compromisos internacionales en esta materia.
2. Se recomienda mantener contacto a través de una lista de correo para continuar en las respectivas instituciones los trabajos de generación de escenarios comenzados en el curso.
3. Se recomienda la continuación de esta actividad utilizando otras técnicas de regionalización y distintas fuentes de datos.
4. Sería asimismo muy recomendable la continuidad de las personas responsables de estas tareas dentro0 de la misma institución.
5. Se ha conseguido una visión del estado actual en Latinoamérica en lo que respecta a generación de escenarios de cambio climático.

Propuestas futuras actuaciones

Para un mejor aprovechamiento y eficiencia en las horas presenciales dedicadas al curso en la sesión final de discusión se propusieron las siguientes actuaciones de cara a futuras ediciones del curso:

1. Organizar una parte del curso on-line, previa a la fase presencial, donde se impartan los conocimientos básicos con el fin de llegar a la parte presencial con una base mínima común para todos los participantes
2. Disponer de una introducción a R desde el principio, quizás en una posible fase on-line, a modo de práctica cero.
3. Para minimizar los problemas relacionados con la manipulación de datos que llevaron excesivo tiempo durante el curso habría que introducir mejoras en el material para hacerlo más amigable para usuarios sin experiencia previa.
4. En ausencia de datos observacionales suficientes sobre determinadas zonas utilizar una rejilla observacional con mayor resolución que la utilizada durante el curso, preferentemente ERA5 que posee una resolución de 30 km.
5. Preparar material más amigable que describa el esquema y flujo de datos de todo el proceso de regionalización.
6. Sería muy deseable disponer de documentación previa al curso para mejor aprovechamiento del mismo

Valoración general

1. Se valora positivamente el curso ya que cubre una necesidad de todos los países representados.
2. Se valora muy positivamente el enfoque eminentemente práctico del curso.
3. Se debe evaluar la posibilidad de dar continuidad a esta actividad profundizando en técnicas de regionalización más complejas.
4. Se valoran muy positivamente las instalaciones y demás aspectos logísticos del curso.

Nota:

Las opiniones vertidas en este documento corresponden a los autores y no representan una posición oficial de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Listado de participantes

	Nombre	email	País	Institución
1	José Luis Stella	jls@smn.gob.ar	Argentina	Servicio Meteorológico Nacional
2	Jaime Antonio Llanque Mancilla	jaime@senamhi.gob.bo	Bolivia	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
3	Raimunda María Barroso de Almeida	raimunda.almeida@inmet.gov.br	Brasil	Instituto Nacional de Meteorología
4	Sandra Milena Herrera Aponte	sherrera@ideam.gov.co	Colombia	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
5	Luis Alvarado Gamboa	luis@imn.ac.cr	Costa Rica	Instituto Meteorológico Nacional
6	Arisleidys Peña de la Cruz	aris.delacruz@gtm.insmet.cu	Cuba	Instituto de Meteorología de Cuba
7	Claudia Paola Villarroel Jiménez	cvilla@meteo Chile.cl	Chile	Dirección Meteorológica de Chile
8	Darwin Andrés Rosero Vaca	drosero@unamhi.gob.ec	Ecuador	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
9	Leonel de Jesús Campos	indireccion@insivumeh.gob.gt	Guatemala	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología, Hidrología
10	Carlos Roberto Salinas Rojas	roberto.salinas@meteorologia.gov.py	Paraguay	Dirección de Meteorología e Hidrología
11	Gerardo Cristian Jacome Vergaray	gjacome@senamhi.gob.pe	Perú	Servicio de Meteorología e Hidrología
12	Vianca Benítez	vbenitez@etesa.com.pa	Panamá	Empresa de Trasmisión Eléctrica S.A.
13	Cecilia del Carmen Vilorio Holguín	Ceciliavh22@hotmail.com	Rep. Dominicana	Oficina Nacional de Meteorología
14	JuanJose Amides Figueroa Urbano	juanfigueroa@mam.gob.sv	El Salvador	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
15	Jennifer Marlen Banegas Hernández	jennifer.banegash@gmail.com	Honduras	Centro Estudios Atm., Océa., Sísm. de Comisión Permanente de Contingencias
16	Camila Ugalde Soria Galvarro	cugaldesoriag@gmail.com	Bolivia (RIOCC)	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra
17	Pedro Roura		Cuba (RIOCC)	Instituto de Meteorología de Cuba
18	Pablo Ayala	payala@mam.gob.sv	El Salvador	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (
19	Vanessa Betancur	vane.betancur@gmail.com	Uruguay	Instituto Uruguayo de Meteorología
20	Santiago De Mello	demello.santiago@gmail.com	Uruguay	Universidad de la República de Uruguay
21	Noelia Misevicius	n.misevicius@inmet.gub.uy	Uruguay	Instituto Uruguayo de Meteorología
22	Romina Trinchin	rominatrinchin@gmail.com	Uruguay	Universidad de la República de Uruguay
23	Mariana Molinari	msmolinari@gmail.com	Uruguay	Universidad de la República de Uruguay

Ponentes

Petra Ramos Calzado (PR)

Jefa de Estudios y Desarrollos, Delegación de Andalucía
AEMET
España

Ernesto Rodríguez Camino (ER)

Jefe Área de Evaluación y Modelización del Clima
AEMET
España

Pilar Amblar Francés (PA)

Titulada Superior de Actividades Técnicas y Profesionales
AEMET
España

Jorge Sanchis Lladó (JS)

Técnico Superior de Climatología
AEMET
España

Programa

LUNES 18 DE JUNIO

09:00	Inauguración <ul style="list-style-type: none"> • Director AECID Montevideo • Madeleine Renom, Directora INUMET • Ernesto Rodríguez, Coordinador del curso, AEMET
09:30	Pausa café
10:00	Necesidad de escenarios regionalizados de cambio climático (ER)
11:00	Introducción al paquete de software R (PR)
12:00	Almuerzo
13:00	Prácticas con paquete de software R (PR, PA, JS)
14:00	Prácticas con paquete de software R (PR, PA, JS)
15:00	Pausa café
15:30	Prácticas con paquete de software R (PR, PA, JS)
16:30	Final jornada (traslado al hotel)

MARTES 19 DE JUNIO

09:00	Modelos climáticos globales (ER)
10:00	Evaluación de modelos climáticos globales (PR)
11:00	Pausa café
11:30	Datos del CMIP5 (PA)
12:30	Prácticas con datos del CMIP5 (PR, PA, JS)
13:30	Almuerzo
14:30	Prácticas con datos del CMIP5 (PR, PA, JS)
15:30	Prácticas con datos del CMIP5 (PR, PA, JS)
16:30	Final jornada

MIÉRCOLES 20 DE JUNIO

09:00	Métodos de regionalización: regionalización dinámica (ER)
10:00	Métodos de regionalización: regionalización estadística (PR)
11:00	Pausa café
11:30	Generación de proyecciones regionalizadas por un método de regresión lineal múltiple: temperaturas (PR)
12:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de temperatura (PR, PA, JS)
13:30	Almuerzo
14:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de temperatura (PR, PA, JS)
15:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de temperatura (PR, PA, JS)
16:30	Final jornada

JUEVES 21 DE JUNIO

09:00	Cambios proyectados para el siglo XXI según IPCC-AR5 (ER)
10:00	Proyecciones para América Central/Caribe y Sudamérica (ER)
11:00	Pausa café
11:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de temperatura (PR, PA, JS)
12:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de temperatura (PR, PA, JS)
13:30	Almuerzo
14:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de temperatura (PR, PA, JS)
15:30	Prácticas de obtención de proyecciones regionalizadas de temperatura (PR, PA, JS)
16:30	Final de jornada

VIERNES 22 DE JUNIO

09:00	Generación de proyecciones regionalizadas por un método basado en regresión programado en R: precipitación (PR)
10:00	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de precipitación (PR, PA, JS)
11:00	Pausa café
11:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de precipitación (PR, PA, JS)
12:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de precipitación (PR, PA, JS)
13:30	Almuerzo

LUNES 25 DE JUNIO

09:00	El enfoque de España para abordar la adaptación al cambio climático. Visor AdapteCCa (ER)
10:00	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de precipitación (PR, PA, JS)
11:00	Pausa café
11:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de precipitación (PR, PA, JS)
12:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de precipitación (PR, PA, JS)
13:30	Almuerzo
14:30	Prácticas de generación de proyecciones regionalizadas de precipitación (PR, PA, JS)
15:30	Prácticas de obtención de gráficos con las proyecciones (PR, PA, JS)
16:30	Final jornada

MARTES 26 DE JUNIO

09:00	Extremos climáticos y su obtención con el paquete de software R (PR)
10:00	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: temperatura (PR, PA, JS)
11:00	Pausa café
11:30	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: temperatura (PR, PA, JS)
12:30	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: temperatura (PR, PA, JS)
13:30	Almuerzo
14:30	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: temperatura (PR, PA, JS)
15:30	Prácticas de obtención de gráficos de extremos climáticos: temperatura (PR, PA, JS)
16:30	Final jornada

MIÉRCOLES 27 DE JUNIO

09:00	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: precipitación (PR, PA, JS)
10:00	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: precipitación (PR, PA, JS)
11:00	Pausa café
11:30	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: precipitación (PR, PA, JS)
12:30	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: precipitación (PR, PA, JS)
13:30	Almuerzo
14:30	Prácticas de proyecciones de extremos climáticos: precipitación (PR, PA, JS)
15:30	Prácticas de obtención de gráficos de extremos climáticos: precipitación (PR, PA, JS)
16:30	Final jornada

JUEVES 28 DE JUNIO

09:00	Elaboración de un documento de conclusiones
10:00	Elaboración de un documento de conclusiones
11:00	Pausa café
11:30	Elaboración de un documento de conclusiones
12:30	Elaboración de un documento de conclusiones
13:30	Almuerzo
14:30	Elaboración de un documento de conclusiones
15:30	Presentación de conclusiones por países
16:30	Final jornada

VIERNES 29 DE JUNIO

09:00	Presentación de conclusiones por países
10:00	Presentación de conclusiones por países
11:00	Pausa café
11:30	Discusión final
12:30	Clausura y entrega de diplomas
13:00	Almuerzo
14:00	Traslado al hotel