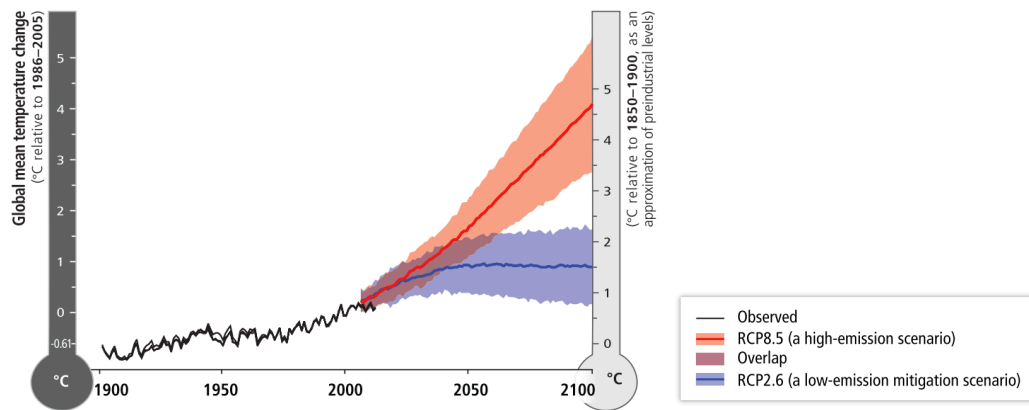


GCM compareR: una aplicación web para evaluar escenarios de cambio climático

Desde un equipo internacional de biólogos de la conservación, liderado desde Chile, hemos desarrollado la aplicación web basada en Shiny *GCM compareR*, enfocada a la evaluación de escenarios de cambio climático en estudios de ecología y conservación.

Gran parte de la investigación del cambio climático y sus efectos sobre la biodiversidad, glaciares y poblaciones humanas recae sobre el estudio de escenarios. Así, paneles internacionales de investigadores han definido diversos futuros (cuya materialización depende de numerosos factores, entre ellos las decisiones tomadas por los seres humanos en cuestiones como la reducción de emisiones o la implementación de estrategias de mitigación). Los peores escenarios presentan futuros donde la temperatura del planeta subiría unos 4°C respecto a las de principios del siglo XXI, mientras que los más favorables presentan la posibilidad de contener el aumento por debajo de los 2°C (IPCC, 2014).



Para estudiar los detalles de estos escenarios y ser capaces de extraer conclusiones y plantear acciones, diversas instituciones a nivel mundial han desarrollado modelos que, traducidos a mapas, son capaces de proporcionar proyecciones de los cambios estimados bajo los escenarios en las distintas partes de nuestro planeta. En la actualidad, más de 35 instituciones distintas han desarrollado estos modelos de circulación global (GCMs, por sus siglas en inglés), presentando cada una de ellas varias alternativas según sean construidos estos modelos. En estas circunstancias, el número de modelos disponibles para los científicos que tratan de aventurar los cambios que las condiciones futuras pueden suponer para la vida de nuestro planeta ha aumentado enormemente en los últimos años.

La posibilidad de utilizar numerosos y cada vez mejores modelos para interpretar el cambio climático multiplica las posibilidades de los investigadores, al mismo tiempo que genera la necesidad de desarrollar nuevas herramientas que permitan comprender y extraer la máxima información certera de todo este universo de modelos. Sin embargo, esta herramienta aún no existe, y es tarea de los biólogos y ecólogos la evaluación de estos modelos y, eventualmente, el decidirse por basar sus interpretaciones en unos u otros GCMs. A menudo carentes del suficiente conocimiento sobre peculiaridades más propias del campo de la climatología, esta es una tarea que a menudo supera a los científicos, que terminan repitiendo decisiones de otros trabajos ante la imposibilidad de seguir un criterio repetible y adaptable a las necesidades de sus estudios.

Hemos desarrollado GCM compareR para representar ese papel. Escrita en R, e interactiva gracias a Shiny, esta aplicación gratuita, de código abierto y de libre acceso, pone al alcance de todos los investigadores interesados los datos y los flujos de trabajo que les permitirán evaluar cómo los GCMs representan los distintos escenarios, para así entender cuáles son mejores para sus intereses.

La aplicación está perfectamente documentada y expande métodos de trabajos existentes en la literatura científica (por ejemplo, ver Snover *et al.*, 2013; Vano *et al.*, 2015), pero cuya aplicación es aún escasa como consecuencia de las dificultades técnicas y complejidad de computación que su análisis requería hasta ahora. La aplicación presenta una interfaz amigable donde el usuario puede definir su escenario de evaluación a partir de una extensiva base de datos de GCMs. Mediante un mapa interactivo con el motor de leaflet, los análisis son adaptables a cualquier parte del planeta, permitiendo hacer comparaciones específicas incluso para aquellas áreas menos estudiadas, como suelen ser las zonas tropicales o los países en vías de desarrollo. Los resultados se ofrecen de forma sencilla en forma de tablas, mapas y gráficos, y son descargables en diversos formatos. La aplicación incluye, además, la posibilidad de generar un reporte que resume todas las condiciones elegidas por el usuario para su análisis y los resultados, embebidos en explicaciones que facilitan la comprensión e interpretación de los mismos. Este reporte está enfocado a incrementar la repetibilidad de los análisis, así como el reporte y comunicación de los resultados.

En definitiva, *GCM compareR* es una herramienta que nutre a biólogos, conservacionistas y tomadores de decisiones (como ministerios del ambiente y gobiernos) de información objetiva y repetible, y que viene a llenar un escalón difícil de salvar en los flujos de trabajo actuales de estudios de cambio climático.

Hemos escrito un artículo científico descriptivo de la aplicación y su utilización que está siendo actualmente evaluado para su publicación por una revista de primer orden de métodos en ecología y evolución. Además de esta publicación, nuestro interés es presentar la aplicación en LatinR 2019. Nuestro equipo de trabajo está formado por biólogos entusiasmados en R. Si bien hemos convertido a R y Rstudio en nuestra herramienta de trabajo, y nos consideramos casi expertos entre los biólogos, carecemos de la formación en programación que tienen los profesionales que vienen de otros campos más relacionados con la informática. Por este motivo, consideramos que LatinR representa un lugar idóneo para ver las impresiones que genera en la comunidad de desarrolladores de R latinoamericana y recibir su *feedback*.

URL: <http://www.ecoinformatica.net/GCMcompareR.html>

Citas bibliográficas

IPCC (2014) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*.

Snover, A.K., Mantua, N.J., Littell, J.S., Alexander, M.A., McClure, M.M. & Nye, J. (2013) Choosing and Using Climate-Change Scenarios for Ecological-Impact Assessments and Conservation Decisions. *Conservation Biology*, **27**, 1147-1157.

Vano, J.A., Kim, J.B., Rupp, D.E. & Mote, P.W. (2015) Selecting climate change scenarios using impact-relevant sensitivities. *Geophysical Research Letters*, **42**, 5516-5525.