

Proyecciones de cambio climático en la parte terrestre del Área de Conservación Guanacaste (ACG)

Autores:

Hidalgo, H.G. y E.J. Alfaro

Centro de Investigaciones Geofísicas y Escuela de Física,
Universidad de Costa Rica
hugo.hidalgo@ucr.ac.cr
erick.alfaro@ucr.ac.cr
Tel: +(506) 2511-5096

1. Motivación

- “El ACG contiene juntos e integrados cuatro de los cinco ecosistemas principales del trópico: marino/costero, bosque seco, bosque nuboso y bosque lluvioso y representa el único transecto conservado de este tipo en el nuevo mundo.
- En el ACG existen más especies terrestres que todas las que existen en el norte de México, Estados Unidos y Canadá juntos. Este ha sido uno de los argumentos fundamentales por lo que el Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO, declaró en 1999, al ACG Silvestre como Sitio Patrimonio de la Humanidad,” (<https://www.acguanacaste.ac.cr/acg/que-es-el-acg>)
- El cambio climático podría traer impactos significativos en la sostenibilidad de las especies marinas y terrestres.

2. ¿Qué se hizo?

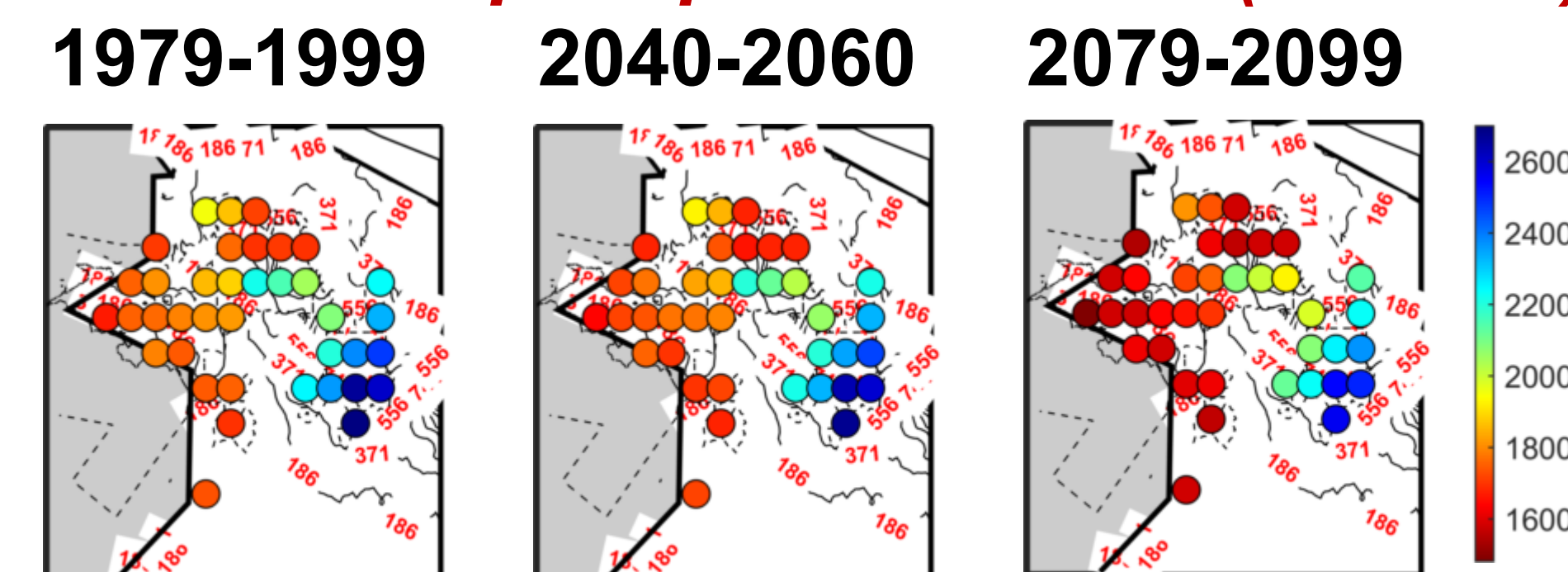
- Se seleccionaron 14 corridas de modelos climáticos globales de circulación general que generan proyecciones climáticas mensuales de precipitación y temperatura del grupo llamado (CMIP5), AR5, IPCC. La selección de los modelos se basó en una recopilación de aquellos que mejor reproducen el clima histórico en América Central de acuerdo con Hidalgo y Alfaro (2015). La lista de modelos se muestra en la Tabla 1.

Número	Nombre de modelo (y corrida)
1	ccsm4_r1i1p1
2	ccsm4_r2i1p1
3	cesm1_cam5_r1i1p1
4	cesm1_cam5_r2i1p1
5	cmcc_cms_r1i1p1
6	ec_earth_r2i1p1
7	giss_e2_r1i1p1
8	miroc5_r1i1p1
9	miroc5_r3i1p1
10	mpi_esm_lr_r1i1p1
11	mpi_esm_lr_r2i1p1
12	mpi_esm_lr_r3i1p1
13	ccsm4_r3i1p1
14	cesm1_cam5_r2i1p1

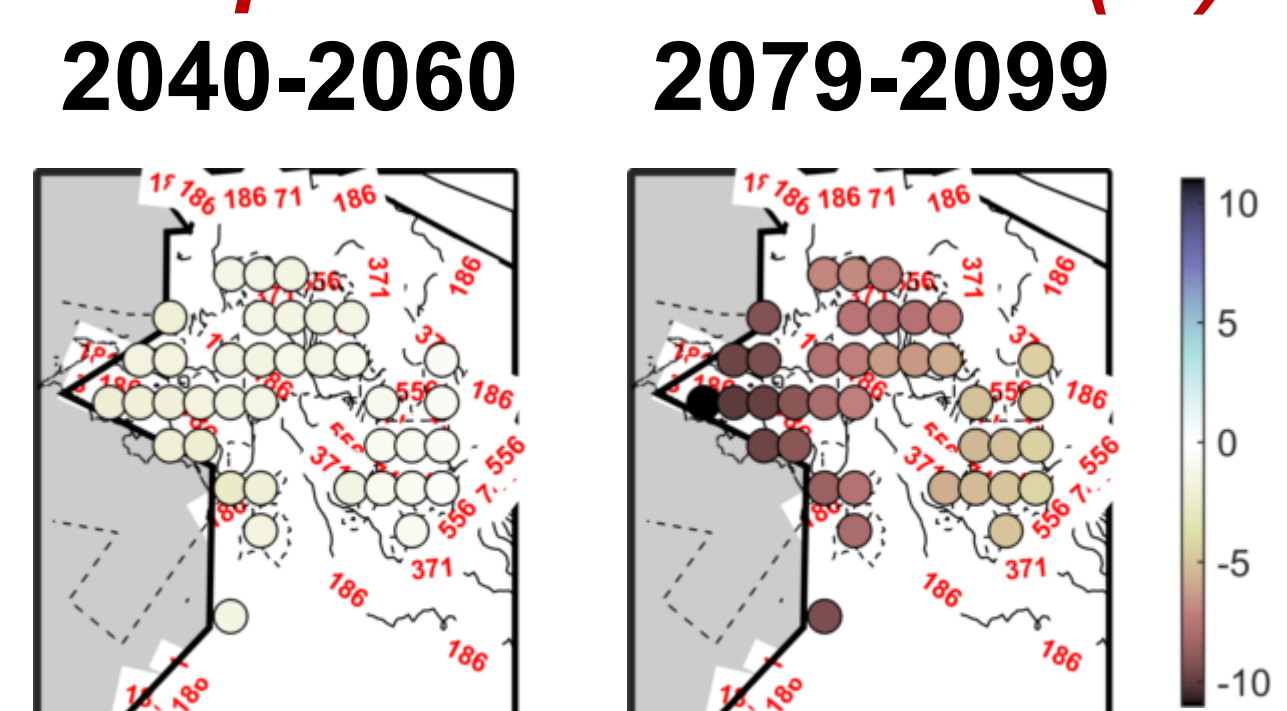
- Se seleccionaron los datos de 1979-2099 para las proyecciones y en este estudio se presentan los resultados para el escenario rcp8.5 el cual es pesimista con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Estos modelos globales tienen una resolución muy gruesa (del orden de 250 km x 250 km o más, así que necesitan un procedimiento llamado “cambio de escala” para obtener los datos a una resolución más adecuada (en este caso 5 km x 5 km). Esto se hizo de forma estadística de acuerdo con Hidalgo et al. (2017).
- Se calcularon los cambios en precipitación y temperatura, con respecto al clima histórico (1979-1999 como base).
- Se corrió los datos en un modelo hidrológico y se generó la proyección de la escorrentía futura promedio en la región.

3. Cambios en los medianas anuales de precipitación y temperatura

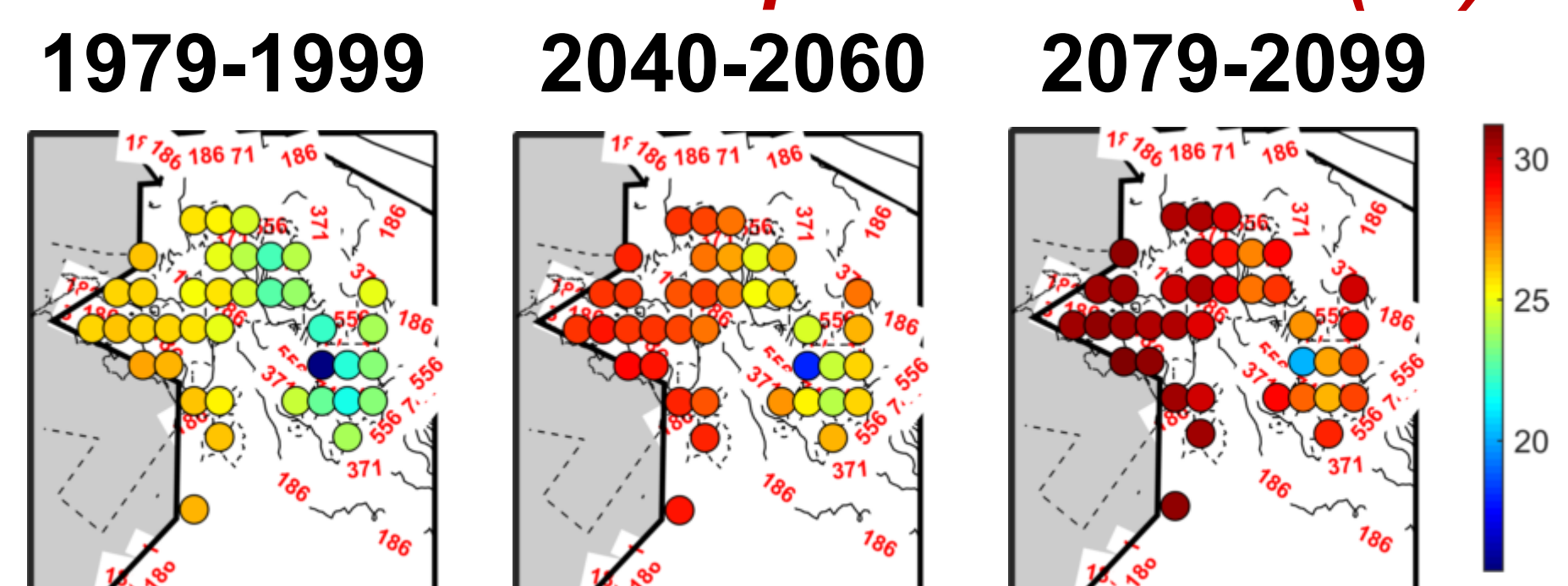
Mediana de precipitación anual (mm/año):



Cambio con respecto a 1979-1999 (%):



Mediana de temperatura anual (°C):



Cambio con respecto a 1979-1999 (°C):

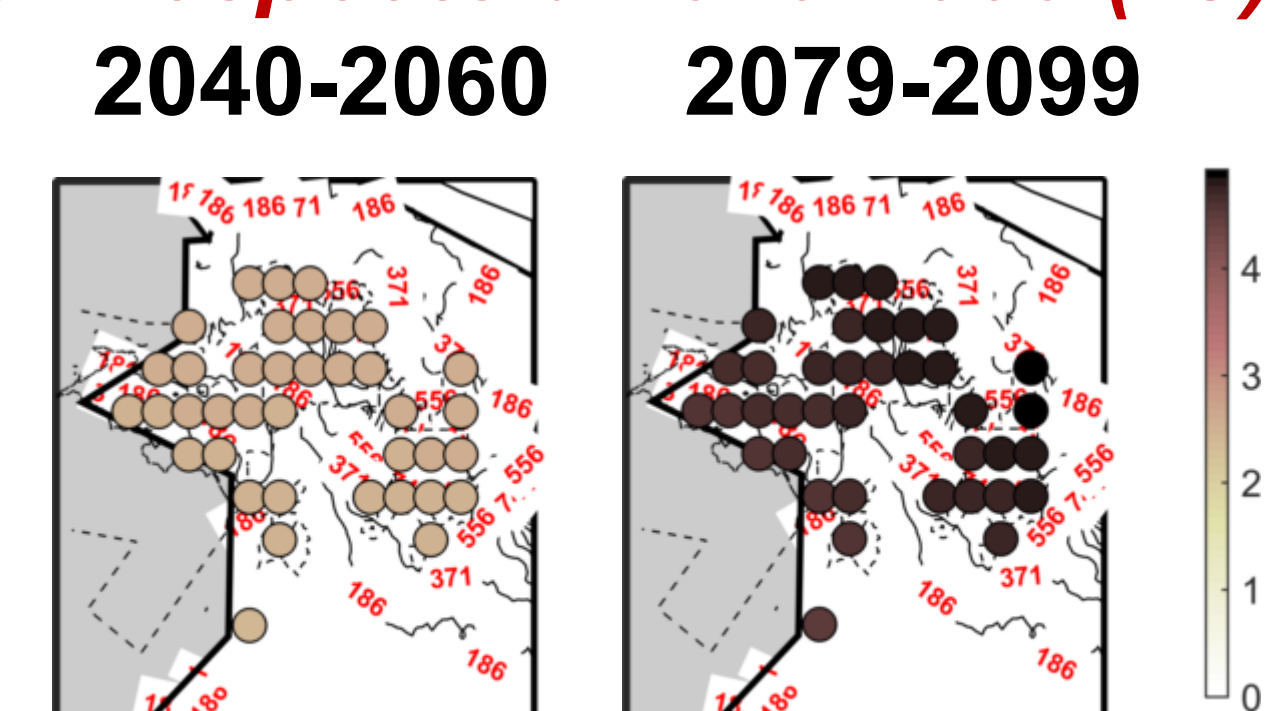


Fig. 1. Mediana para todos los modelos de la Tabla 1 de precipitación (arriba) y temperatura (abajo) para diferentes periodos y los cambios proyectados hacia el futuro. Se muestran las curvas de nivel y en línea punteada el borde del ACG. El Océano Pacífico se muestra sombreado en gris.

De la Fig.1 se puede concluir que los valores mayores de precipitación se observaron en los puntos más alejados de la costa, mientras que la temperatura tuvo un comportamiento inverso. Sin embargo los mayores cambios al final del siglo XXI en la precipitación se observaron cerca de la costa y los de la temperatura en las localidades alejadas de la misma. Los cambios sugieren condiciones más secas y cálidas en el ACG

4. Cambios promedio en precipitación y temperatura

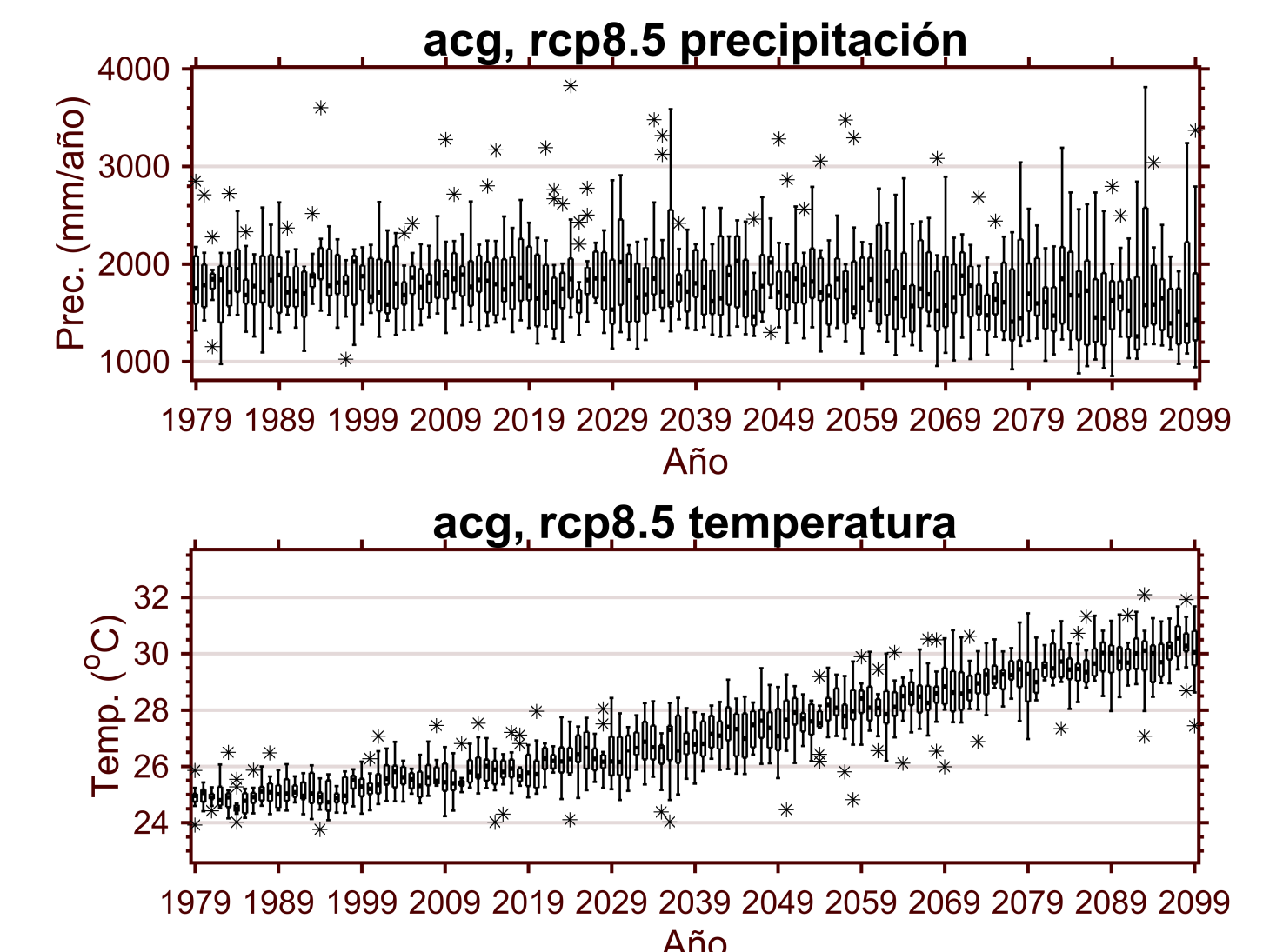


Fig. 2. Valores anuales en la precipitación y temperatura de 1979 a 2099 promedio para todo el ACG. Las cajas en el diagrama muestran la variabilidad de todos los modelos de la Tabla 1. De la Fig. 2 se observa que la temperatura presenta una tendencia hacia el calentamiento mientras que la precipitación hacia un déficit

5. Cambios promedio en escorrentía superficial anual

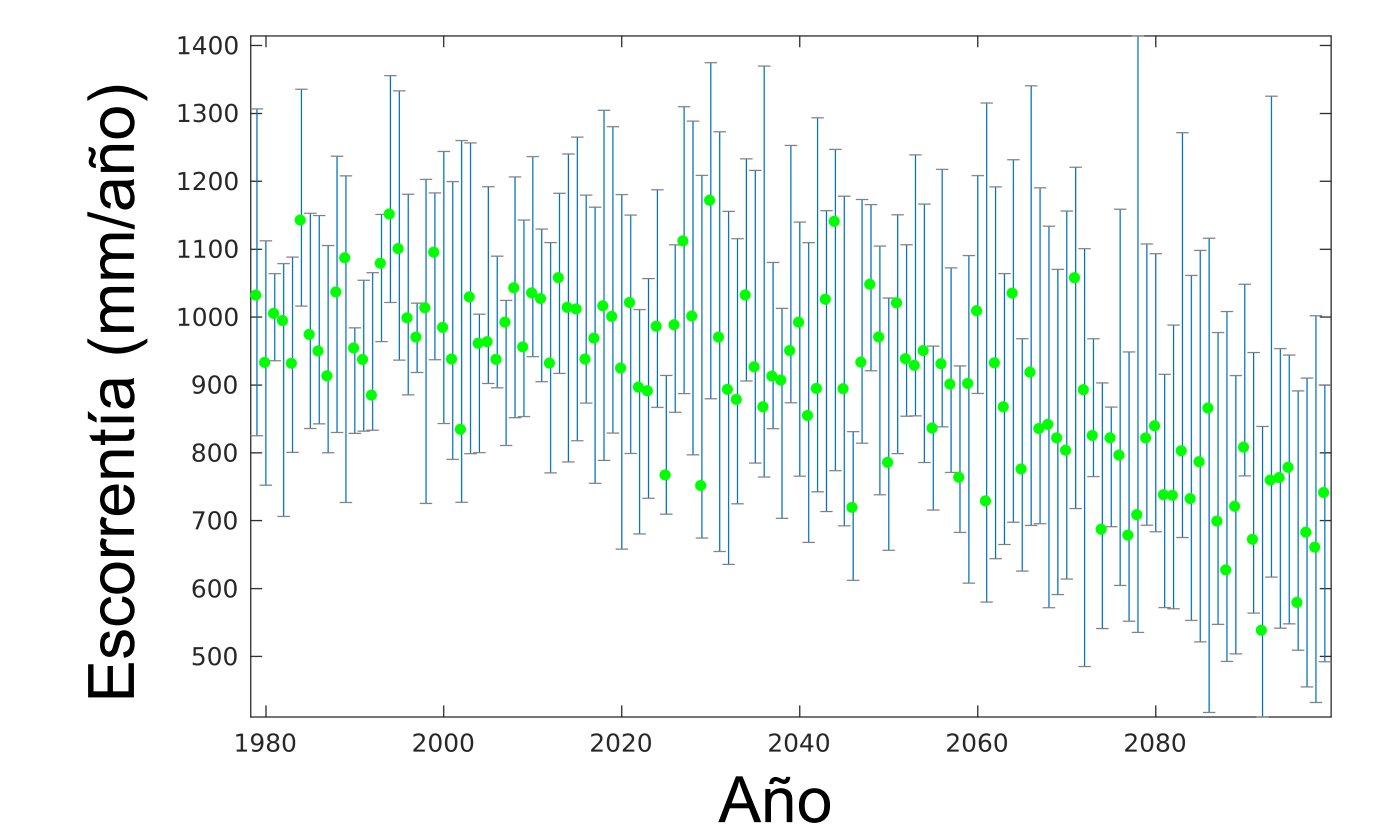


Fig. 3. Valores anuales en la escorrentía de 1979 a 2099 promedio para todo el ACG. Las barras de error muestran el rango intercuartil de la variabilidad de todos los modelos de la Tabla 1. Nótese que la tendencia negativa observada muestra cambios hacia condiciones más áridas hacia finales del siglo XXI

6. Conclusiones

Las tendencias del clima en la ACG sugieren un futuro más seco y caliente a finales del siglo XXI. La combinación de ambos efectos produce una respuesta amplificadas en las proyecciones de escorrentía de 1979 a 2099. Esto por cuanto la disminución en la precipitación y el aumento en la evapotranspiración debido al aumento en la temperatura, traerá consigo suelos más secos y menos agua disponible para producir escorrentía superficial.

7. Agradecimientos

Se agradece a los siguientes proyectos inscritos en la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica que suministraron tiempo y recursos: 805-B7-507, B6-143 (apoyados por VI-UCR y CONICIT-MICITT), B7-286 (apoyado por UCREA), B4-227, B0-065, A9-532 (apoyado por CSUCA-ASDI), A4-906 (PESCTMA-CIGEFI) y B0-810.

8. Referencias

Hidalgo, H. and E. Alfaro, 2015. Skill of CMIP5 climate models in reproducing 20th century basic climate features in Central America. *Int. J. Climatol.* 35: 3397–3421. doi: 10.1002/joc.4216

Hidalgo, H., Alfaro, E. & Quesada-Montano, B. (2017). Observed (1970–1999) climate variability in Central America using a high-resolution meteorological dataset with implication to climate change studies. *Climatic Change.* 141, 13-28. doi:10.1007/s10584-016-1786-y