

Escenarios de Aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 Utilizando Modelos de Cambio Climático.

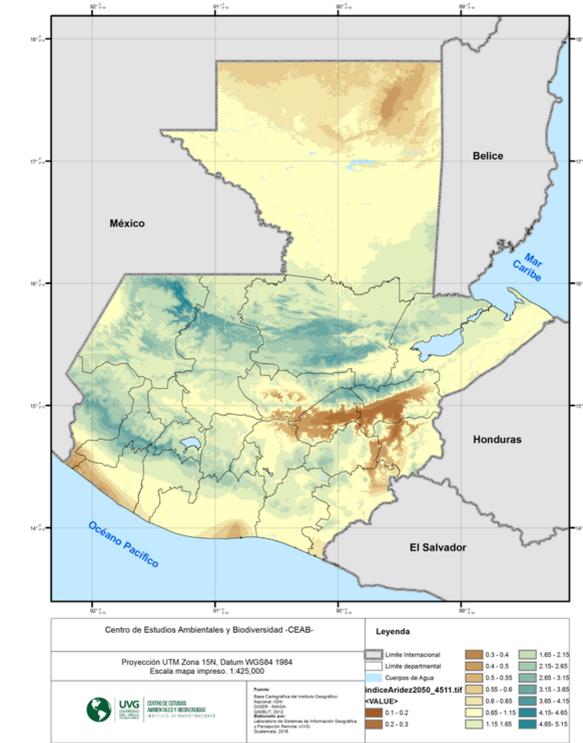
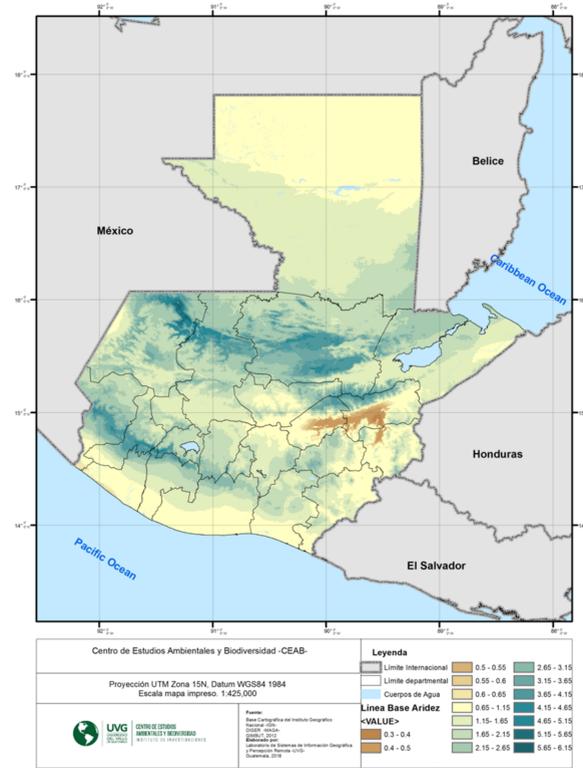
* Pons, Diego., Castellanos, Edwin., Conde, Daniel., Brincker, Jackeline., Incer, Diego., López, Alejandra.

Introducción

El manejo adecuado del recurso hídrico es un factor crítico para el desarrollo sostenible en todo el mundo (Villanueva-Díaz et al, 2005). En Guatemala la agricultura de secano es extremadamente vulnerable a cambios espaciales y temporales en la precipitación lo cual se evidencia en las extensivas pérdidas en la agricultura de subsistencia cuando ocurre una sequía asociada a el fenómeno de El Niño o cuando se presenta una extensión de la canícula. Otros sectores como el hidroeléctrico, se ven igualmente afectados por este tipo de fenómenos asociados a la variabilidad climática. Desafortunadamente, las proyecciones generadas por modelos de circulación general en escenarios de cambio climático sugieren cambios drásticos en la temperatura y en el régimen hídrico sobre el territorio nacional. En este estudio se utilizó un modelo de circulación general para determinar la relación futura de estas dos variables (temperatura y precipitación) mediante el cálculo de aridez a nivel nacional. Este ejercicio se llevó a cabo para los años 2030, 2050 y 2070 bajo escenarios optimistas, moderados y pesimistas de emisiones de gases de efecto invernadero. Los resultados sugieren un incremento hacia finales de siglo en el déficit hídrico en regiones secas del país pero también sugieren cambios sustanciales en regiones tradicionalmente húmedas donde se concentra la mayoría de la agricultura de subsistencia (sur de Petén) y la agroindustria (costa sur).

Métodos

Se seleccionó el modelo *cesm1_cam5* para realizar los cálculos de precipitación, temperatura y aridez proyectados hacia los años 2030, 2050 y 2070 bajo las trayectorias de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés) 2.6, 4.5 y 8.5 del IPCC (2013). Este modelo ha sido catalogado como el que mejor reproduce las características básicas del clima del siglo 20 para la región Centro Americana (suma de las métricas evaluadas). Dada la amplia escala espacial del modelo *cesm1_cam5*, se utilizó la versión del método empírico Delta para la regionalización del modelo para Guatemala a una resolución aproximada de un kilómetro (Ramirez-Villegas & Jarvis 2010). Se proyectaron los incrementos de temperatura mensual promedio a nivel nacional para los años 2030, 2050 y 2070 bajo las trayectorias de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés) de escenarios optimista (RCP 2.6), moderado (RCP 4.5) y pesimista (RCP 8.5) del IPCC (IPCC, 2013). De la misma manera se proyectó la precipitación anual para los mismos años y bajo los mismos escenarios. A partir de esta información se calculó el índice de aridez utilizando la ecuación de evapotranspiración de Thornthwaite (1948).



Resultados

Se han generado escenarios de aridez para los años 2030, 2050 y 2070 bajo las trayectorias de concentración representativas 2.6, 4.5 y 8.5. Se presentan aquí la línea base 1961-1990 de Worldclim (arriba) (Hijmans et al., 2005) y el escenario de índices de aridez proyectado hacia el año 2050 (abajo) bajo la trayectoria de concentración representativa 4.5. Las simulaciones climáticas del modelo utilizado en este estudio sugieren cambios en la precipitación y el incremento de la temperatura del aire superficial que al incorporarse en la estimación de la aridez sugieren que los incrementos proyectados podrían afectar seriamente los principales sistemas de producción agrícola del país en la costa sur y podrían así mismo poner en peligro los bosques de la reserva de biosfera maya en el norte del territorio en el departamento del Petén.

Discusión y Conclusiones

Los cambios proyectados en el régimen hídrico del país podrían afectar tanto cultivos de subsistencia como el caso de maíz en el sur del departamento de Petén y norte de Alta Verapaz como cultivos agroindustriales como caña de azúcar y banano en la costa sur. Estos cambios podrían estar asociados a un aumento del estrés por sequía (Malhi et al., 2009), el secado o la muerte regresiva (Cox et al., 2000). Estos posibles cambios también podrían tener impactos indirectos en la vegetación, como mayor frecuencia de incendios (Scholze et al., 2006). Al mismo tiempo, las simulaciones sugieren una ampliación del área del corredor seco oriental hacia el corredor seco occidental y un incremento de la aridez en ciertas áreas de El Progreso y Zacapa en el oriente del país que pasan de la clase "semiárida" a la clase "árida", es decir se podría incrementar el déficit hídrico en dichas regiones en escenarios tan cercanos como el 2050 en bajo la ruta moderada (RCP 4.5) de concentración de gases de efecto invernadero y que se exacerban hacia el año 2070 bajo el mismo escenario. Otras regiones del país como Sarstún-Motagua (desembocadura del Río Polochic y el área de la frontera con Honduras) podrían ver un incremento significativo de la aridez. Amenazando cultivos como el banano, de mucha importancia para la economía de Guatemala.

Citas: Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*, 25(15), 1965-1978. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Ramirez-Villegas, J., & Jarvis, A. 2010. Downscaling global circulation model outputs: the delta method decision and policy analysis Working Paper No. 1. *Policy Analysis*, 1, 1-18. Thornthwaite, C.W., 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.* 38, 55-94. Villanueva-Díaz, J., Luckman, B. H., Stahle, D. W., Therrell, M. D., Cleaveland, M. K., Cerano-Paredes, J., . . . Jasso-Ibarra, R. 2005. Hydroclimatic variability of the upper nazas basin: Water management implications for the irrigated area of the comarca lagunera, Mexico. *Dendrochronologia*, 22(3), 215-223. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dendro.2005.04.005>