

MI PROYECTO DE TESIS

Análisis de las tendencias climáticas y bioclimáticas ocurridas en el Estado de California y relación con la vegetación

Alejandro González Pérez

Dpto. de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Área de Botánica. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. agonp@unileon.es

El cambio climático es uno de los problemas actuales que suscita un gran interés. El último informe de evaluación publicado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) advierten que para 2030 se podrá alcanzar el umbral de +1,5 °C, lo que puede suponer consecuencias irreversibles como el aumento del nivel del mar, la frecuencia de inundaciones, olas de calor, incendios y sequías, y que se agravarán cada vez más con el paso del tiempo. La evidencia más significativa es el aumento de la temperatura de la superficie global de 1,09 °C más alta en 2011-2020 que en 1850-1900, con mayores incrementos sobre la tierra de 1,59 °C, y la intermitencia de las precipitaciones. Por un lado, la temperatura media global de la superficie ha aumentado desde finales del siglo XIX y por otro cabe destacar que a nivel mundial los eventos de tormentas locales serán más intensos conforme se produce el aumento de temperatura (Masson-Delmotte *et al.*, 2021).

Comprender las tendencias de variables climáticas como la temperatura y la precipitación y las tendencias de los índices bioclimáticos es de gran importancia tanto teórica como aplicada. Desde un punto de vista teórico, nos ayudan a entender cómo ha ido cambiando el clima en base a observaciones previas. Además, podemos establecer las tendencias de estos parámetros e índices y utilizarlo para proyectar lo que sucederá en el futuro. En el ámbito aplicado, la combinación de las variables climáticas en índices bioclimáticos y el estudio de su evolución es fundamental si queremos establecer las relaciones entre el clima, la flora, la vegetación y los efectos que los cambios del clima pueden tener sobre ellas. La Bioclimatología, gracias a su carácter predictivo, es una ciencia que puede ser utilizada para la conservación de hábitats y para el control de los recursos agrícolas y forestales. Sabiendo que el clima es variable en el tiempo y el espacio, detectar una tendencia significativa en estos parámetros e índices bioclimáticos es un gran desafío para los investigadores.

En esta línea, este proyecto de tesis se centra en el análisis de las tendencias climáticas y bioclimáticas ocurridas en el Estado de California y su relación con la vegetación. Este Estado es el tercero más grande de los Estados Unidos, con un área de 423.955 km². Su orografía es muy variada y su proximidad a la costa del Pacífico es uno de los factores determinantes en el clima del estado. Existen investigaciones previas (LaDochy *et al.*, 2007) y actuales que avalan que el clima de California está cambiando, pero ¿qué importancia tiene el cambio? ¿Durante qué período de tiempo se han producido los cambios? ¿Ocurre de forma homogénea en todo el territorio? Con este proyecto de tesis, se pretende ayudar a dar respuesta a estas cuestiones.

El objetivo de esta investigación es triple; el primero de ellos es el análisis actualizado de las tendencias climáticas y bioclimáticas ocurridas en el Estado de California en el periodo 1980-2019 a escala mensual, estacional y anual. En segundo lugar, estudiar las relaciones existentes entre las variables climáticas y bioclimáticas y los patrones de teleconexión con más influencia en el clima de California en ese periodo y, por último, definir los escenarios de cambio climático futuro más probables para el Estado de California y determinar posibles variaciones en el área de distribución de algunos taxones representativos de este territorio, como *Sequoia sempervirens* Endl. La realización de este estudio está basada en la clasificación bioclimática de Rivas Martínez *et al.* (2011).

Cuando hablamos de teleconexión climática nos referimos a un patrón recurrente a gran escala que persiste en el tiempo con anomalías de presión y circulación que se extienden a amplias áreas geográficas y que pueden influir directa o indirectamente en las temperaturas y precipitaciones de una región del planeta. A veces, los efectos de estos patrones pueden durar varios años consecutivos (Sheridan, 2003). Uno de los más conocidos es El Niño, que tiene efectos sobre el clima en California, además de otros siete que se han tenido en cuenta en esta investigación.

Los resultados de esta tesis se muestran en mapas de tendencias, en los que se presenta la magnitud de aumento o disminución de los parámetros e índices bioclimáticos estudiados en isolíneas con distintos colores. También se incluyen las áreas que muestran significación estadística ($p < 0,05$) cuando existen (**Figura 1**).

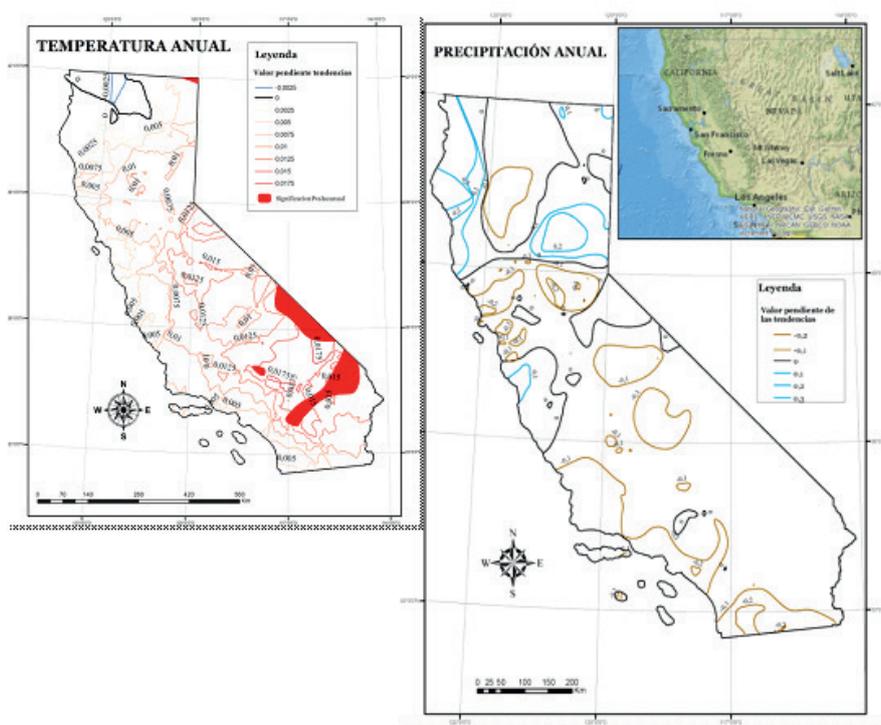


Figura 1. Mapas de los resultados de tendencia anual de las temperaturas y precipitaciones para el periodo de estudio (1980-2019) en el Estado de California.

A la luz de estos resultados se observa, durante el periodo de estudio, un aumento en la temperatura anual de $+0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en todo el territorio y una disminución de $-7,6\text{ mm}$ de precipitación en el centro y sur de California. Finalmente, y como se aprecia en la **Figura 2**, el patrón de teleconexión que más influencia tiene en las temperaturas medias y cuyo efecto se produce preferentemente en la línea de costa del Estado es *Pacific Decadal Oscillation* (PDO).

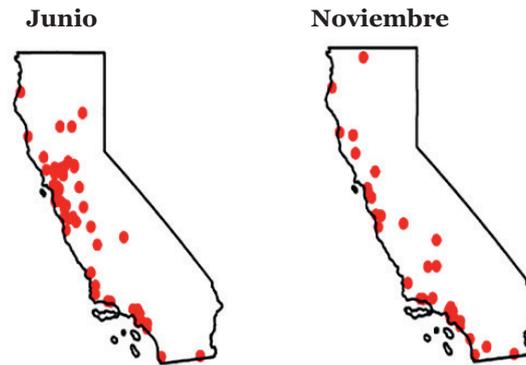


Figura 2. Mapa de algunos resultados mensuales de las correlaciones (en rojo se muestran las estaciones meteorológicas con significación estadística) entre los valores de temperatura media y el patrón de teleconexión (PDO) en el Estado de California.

Bibliografía

- LaDochy, S., Medina, R., Patzert, W. 2007. Recent California climate variability: Spatial and temporal patterns in temperature trends. *Climate Research*, 33(2):159-169.
- Masson-Delmotte, V., Pirani, S.L., Connors, C., Péan, S., Berger, N. *et al.* 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC.
- Rivas-Martínez, S., Rivas-Sáenz, S., & Penas, Á. 2011. Worldwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany*, 1:1-638 + 4 maps.
- Sheridan, S.C. 2003. North American weather-type frequency and teleconnection indices. *International Journal of Climatology*, 23:27-45.