

DE LA TENDENCIA A LAS COLAS: DETECCIÓN Y ATRIBUCIÓN ESTADÍSTICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN UN MUNDO CERCANO A 1.5 °C

Dr. Francisco Estrada Porrúa

RESUMEN

El cambio climático plantea un problema estadístico central: distinguir una señal forzada, persistente y no lineal de la variabilidad interna, y determinar cómo esta señal modifica no sólo la media, sino también las colas de las distribuciones climáticas. Esta distinción adquiere particular urgencia conforme la señal climática se aproxima a 1.5 °C.

Esta ponencia sintetiza una agenda de investigación basada principalmente en observaciones y métodos de series de tiempo vinculados con modelos físicos simples. Primero, se aborda la detección y atribución de la tendencia de la temperatura media global (Tglobal) mediante pruebas de cotendencia, cambios estructurales y rupturas comunes entre temperatura y forzamiento radiativo. Este marco permite separar estadísticamente la tendencia secular de las oscilaciones de baja frecuencia, cuantificar la contribución de distintos forzamientos antropogénicos y extender el análisis hacia regiones y países. Para México, se presentan estimaciones actualizadas que muestran un calentamiento acumulado y una tasa reciente superiores al promedio global, junto con indicios preliminares de una posible aceleración que deben evaluarse con cautela por la brevedad del segmento más reciente.

En segundo lugar, el análisis se desplaza de las tendencias centrales hacia los extremos. Mediante modelos de valores extremos generalizados no estacionarios se estima cómo el forzamiento antropogénico ha desplazado las distribuciones de temperatura y precipitación, incrementando las probabilidades de excedencia y los niveles de retorno, e interactuando de manera no aditiva con el forzamiento natural. Finalmente, se examina ENSO como un fenómeno océano-atmósfera acoplado, que ha ido evolucionando junto con el calentamiento antropogénico. Se evalúa si, bajo un fondo climático más cálido, fases comparables de ENSO producen respuestas distintas en teleconexiones, y probabilidad de eventos extremos.

En conjunto, la evidencia muestra que una señal climática próxima a 1.5 °C no implica únicamente un desplazamiento de la media, sino también cambios espacialmente heterogéneos, colas móviles, periodos de retorno no constantes y una modulación distinta de la variabilidad natural.

DE LA TENDENCIA A LAS COLAS: DETECCIÓN Y ATRIBUCIÓN ESTADÍSTICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN UN MUNDO CERCANO A 1.5 °C

Dr. Francisco Estrada Porrúa



SEMBLANZA

Es Licenciado en Economía por la Universidad Iberoamericana, maestro en Administración de Riesgos por el Instituto Tecnológico Autónomo de México y doctor en Economía Ambiental por la Universidad Libre de Ámsterdam. Es Investigador Titular B en el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático (ICAyCC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) e investigador visitante en la Universidad Libre de Ámsterdam. Es Investigador Nacional nivel II. Es miembro del Consejo de Cambio Climático del Gobierno Federal (C3) y asesor probono del Banco de México en riesgos físicos del cambio climático. Fue jefe del Departamento de Ciencias Atmosféricas del CCA y actualmente es Coordinador del Programa de Investigación en Cambio Climático de la UNAM.

Su investigación se centra en las causas y consecuencias económicas del cambio climático. En ella se combinan aspectos de ciencias de la atmósfera, economía y modelación estadística. Cuenta con más 75 publicaciones en revistas internacionales indexadas. Es Autor Líder del Sétimo Reporte del Panel Intergubernamental sobre cambio climático de Naciones Unidas (IPCC), coordinador del “Segundo Reporte Nacional de Cambio Climático en México” y del reporte “Estado y Perspectivas del Cambio Climático en México”. Ha participado y dirigido diversos proyectos de investigación con financiamiento tanto nacional como internacional.