

# Premios Nobel de Física 2021

ARACELI HERNÁNDEZ GRANADOS, HORACIO MARTÍNEZ VALENCIA

La Dra. Araceli Hernández Granados estudió Ingeniería Industrial en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQeI), maestría y doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Actualmente se encuentra haciendo su posdoctorado en el Instituto de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICF-UNAM). El Dr. Horacio Martínez Valencia estudió la licenciatura, maestría y doctorado en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Actualmente, es Investigador Titular "C", perteneciente al Grupo (FAMO) del Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM. Es actualmente miembro activo de la Academia de Ciencias de Morelos.

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la ACMor.

## Introducción

Desde el año 1901 al 2021 se ha otorgado uno de los premios más prestigiados del mundo, el premio Nobel, a las aportaciones de organizaciones, científicos y científicas en las áreas de Física, Química, Medicina, Literatura y de la Paz. En 1969 se incluyó también el premio de Ciencias Económicas a la memoria de Alfred Nobel. En su última edición se anunció a las personas ganadoras de la siguiente manera: David Julius y Ardem Patapoutian "por sus descubrimientos de receptores de la temperatura y el tacto" (Medicina, 4 de octubre); Syukuro Manabe, Klaus Hasselmann y Giorgio Parisi "por sus contribuciones fundamentales para la comprensión de los sistemas físicos complejos" (Física, 5 de octubre); Benjamin List y David W.C. MacMillan por el desarrollo de la "organocatálisis asimétrica" (Química, 6 de octubre); Abdulrazak Gurnah por su "discernimiento inflexible y compasivo de los efectos del colonialismo" (Literatura, 7 de octubre); Maria Ressa y Dmitry Muratov "por sus esfuerzos para salvaguardar la libertad de expresión" (Paz, 8 de octubre); David Card "por sus contribuciones empíricas a la economía laboral", Joshua D. Angrist y Guido W. Imbens "por sus contribuciones metodológicas a las relaciones causales" (Economía, 11 de octubre).

Datos de interés sobre los premios Nobel de Física en el tiempo

A lo largo de los años se han entregado 609 premios y han sido 975 laureados (353 solo uno, 146 dividido entre dos y 110 dividido entre 3). Siendo el premio de Física el que más veces se ha entregado (115 premios y 219 laureados) en comparación con las demás categorías, esto debido a que ha sido el que menos años tiene sin anunciar ganadores (1916, 1931, 1934, 1940, 1941 y 1942).

Las tres personas más jóvenes en recibir el premio de Física son Lawrence Bragg (25 años), Werner Heisenberg (31 años) y Tsung-Dao Lee (31 años), en los años 1915, 1932 y 1957, respectivamente. Y en su contraparte las personas más adultas fueron Arthur Ashkin (96 años), Syukuro Manabe (90 años) y Klaus Hasselmann (89 años) en los años 2018 y 2021 respectivamente.

Otro dato de interés es que solamente J. Bardeen ha ganado dos veces el premio de Física, en 1956 y 1972; también cabe mencionar que Marie Curie ha sido la única mujer en ganar dos premios en diferentes categorías, Física 1903 y Química 1911.

## División del Premio

El Premio Nobel de Física 2021 se otorgó "por contribuciones innovadoras a nuestra comprensión de los sistemas complejos" con la mitad junto a Syukuro Manabe y Klaus Hasselmann "por el modelado físico del clima de la Tierra, cuantificando la variabilidad y prediciendo de manera confiable el calentamiento global" y la otra mitad a Giorgio Parisi "por el descubrimiento de la interacción del desorden y las fluctuaciones en los sistemas físicos desde la escala atómica a la planetaria" (figura 1).

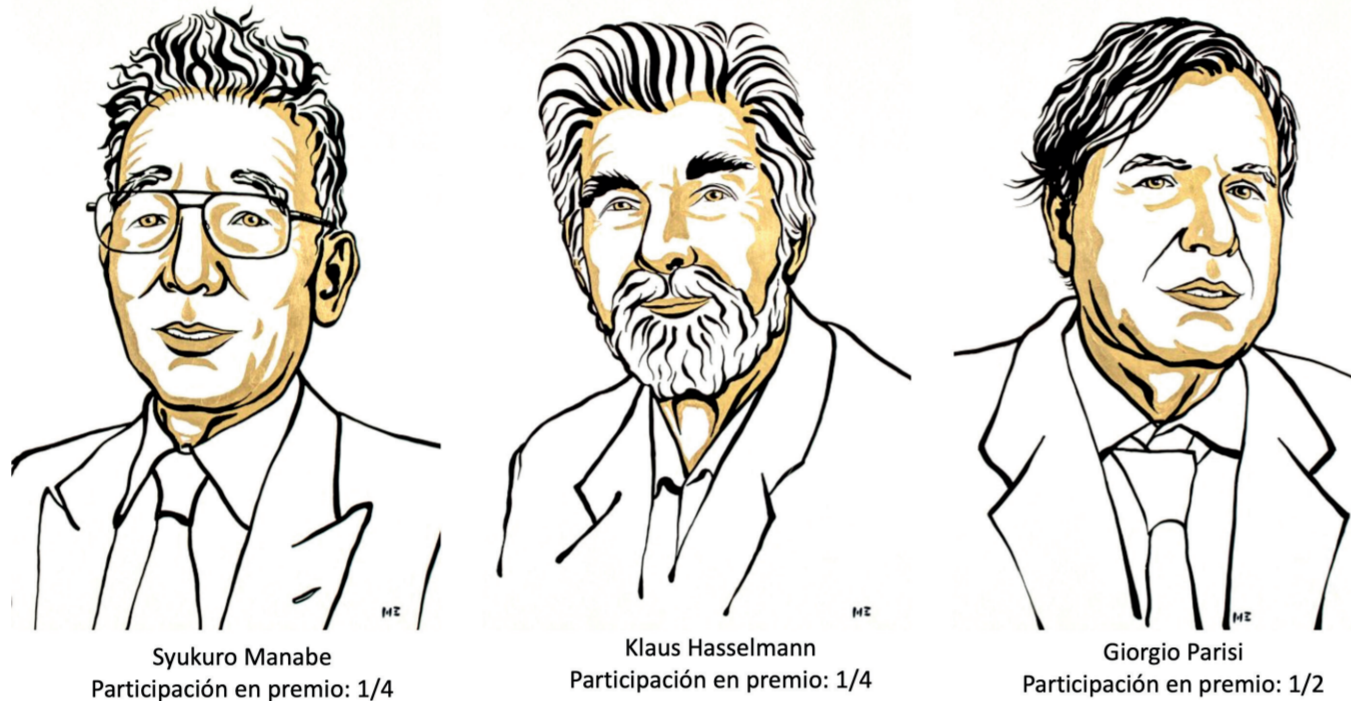


FIGURA 1: ILUSTRACIÓN de los Premios Nobel de Física 2021 por Ill. Niklas Elmehed Nobel Prize Outreach. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/summary/>

## Syukuro Manabe

El científico japonés-estadounidense nació en Ehime Japón en 1931, obtuvo su doctorado en Meteorología por la Universidad de Tokio en 1958, estuvo como profesor visitante en diferentes universidades y trabajo

para la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration, en inglés). Años más tarde se unió a la Universidad de Princeton y obtuvo su nacionalidad estadounidense en 1975. Su arduo trabajo lo llevó a liderar las primeras investigaciones sobre el desarrollo de modelos físicos del clima de tierra en los años sesenta y se considera la primera persona en explorar la interacción entre el balance de radiación y el transporte vertical de masas de aire. Su aportación es de gran valor ya que pudo mejorar la predicción meteorológica y sobre todo hacer saber que el cambio climático era un problema real. Conforme pasaron los años, Manabe fue logrando adquirir conocimientos e ir perfeccionando sus experimentos, ya que en un principio solamente introdujo elementos como vapor de agua, vientos o transporte de calor en

la atmósfera para después dar paso a utilizar el dióxido de carbono (CO2) y con esto último logró la predicción del aumento de la temperatura en 2 grados centígrados al duplicarse las concentraciones de CO2. En sus investigaciones demostró que el aumento de dióxido de carbono produce el aumento de la temperatura en la superficie del planeta, lo cual se deriva de las actividades humanas. Y para el año de 1981 logró publicar junto con el profesor James Hansen la temperatura del planeta y la predicción del efecto del calentamiento en desastres ambientales como sequías, inundaciones y

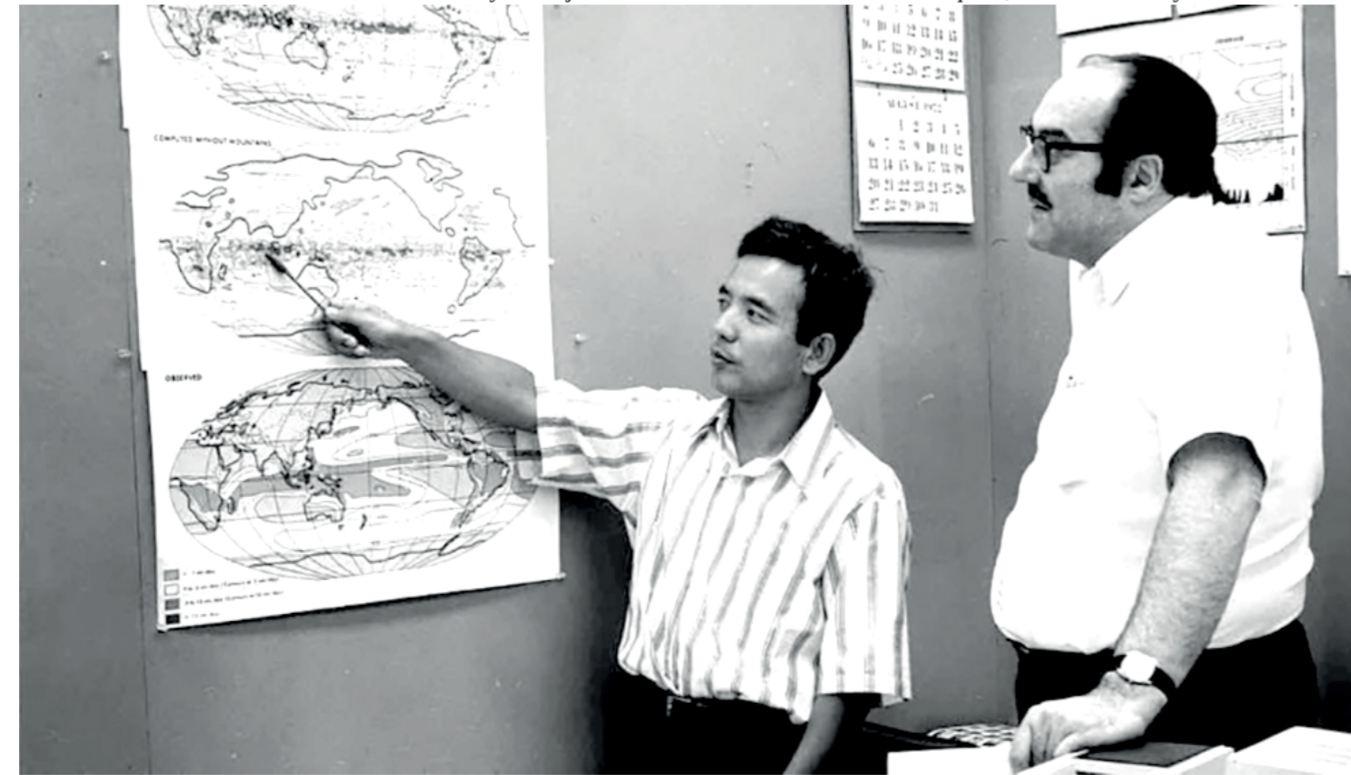


FIGURA 2: SYUKURO Manabe junto al meteorólogo estadounidense Joseph Smagorinsky. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58845103>

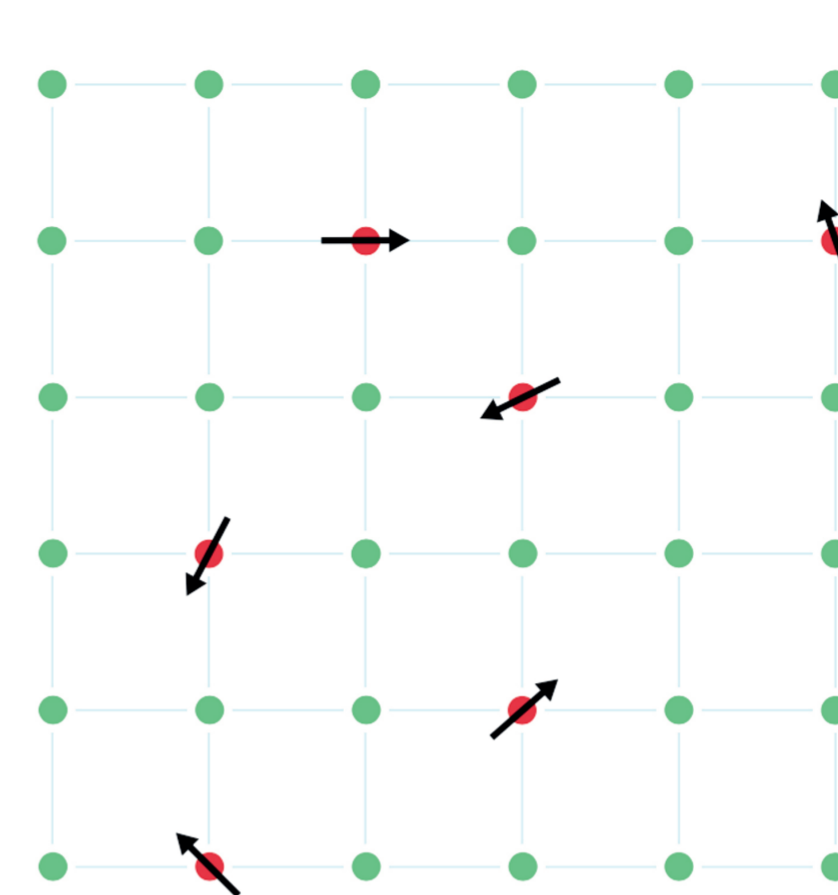
disminución de la capa de hielo del Ártico.

## Klaus Hasselmann

Científico nacido en Hamburgo, Alemania y actualmente profesor en el Instituto Max Planck de Meteorología (Alemania). En los años setenta creó un modelo que lograba hacer un vínculo entre el clima y el tiempo meteorológico y logró importantes avances en el conocimiento científico y social con relación al cambio climático. Este método, el llamado "fingerprints", permitió distinguir entre la variabilidad del clima y la perturbación por el aumento de los gases de invernadero como el dióxido de carbono (CO2), óxido nítrico (N2O), hidrofluorocarbonos (HFC) y cloro-fluorocarbonos (CFC) y con ello se lograba atribuir que el impacto de las actividades humanas estaba relacionado con el cambio climático. Ambos científicos recibieron el Premio Fronteras del Conocimiento en la categoría Cambio Climático, pero en diferentes ediciones. Para el caso de Hasselmann éste lo recibió en II edición 2009 y Manabe en la IX edición 2016. Este premio en 2021 representa un llamado urgente a tomar acciones contra el cambio climático, ya que este problema se ha ido exhibiendo desde las décadas de 1940-1970 cuando se presentaron las primeras variaciones considerables de la temperatura global, esto debido a varias razones como el rápido crecimiento económico después de la segunda guerra mundial, el uso de aerosoles y el efecto de emisión de gases de invernadero, por mencionar algunas. El consumo acelerado de combustibles no es en lo absoluto nada nuevo ya que ha existido desde la revolución Industrial y hasta la fecha, de acuerdo con los reportes de la Agencia Internacional de Energía.

## Giorgio Parisi

Giorgio Parisi se graduó de la Universidad de Roma en 1970, siendo su asesor Nicola Cabibbo. Trabajó como investigador en el Laboratori Nazionali di Frascati de 1971 a 1981. Recibió el premio Feltrinelli de física de la Academia dei Lincei en 1986, la medalla Boltzmann en 1992, el premio Italgas en



● Hierro  
● Cobre

Un vidrio giratorio es una aleación de metal donde los átomos de hierro, por ejemplo, se mezclan aleatoriamente en una rejilla de átomos de cobre. Cada átomo de hierro se comporta como un pequeño imán, o giro, que se ve afectado por los otros imanes que lo rodean. Sin embargo, en un vaso giratorio se sienten frustrados y tienen dificultades para elegir en qué dirección apuntar. Utilizando sus estudios sobre el vidrio giratorio, Parisi desarrolló una teoría de fenómenos desordenados y aleatorios que cubre muchos otros sistemas complejos.

FIGURA 4: EXPERIMENTO de Giorgio Parisi, vidrio de espín. [https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig7\\_fy\\_en\\_21\\_spinGlass.pdf](https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig7_fy_en_21_spinGlass.pdf)

1993, la medalla y premio Dirac en 1999. Ha escrito alrededor de 350 publicaciones científicas en revistas y alrededor de 50 contribuciones y es Doctor Honoris Causa por la Universidad de Extremadura y es el primer científico italiano en ganar un Premio Nobel en Física en 20 años. Actualmente es catedrático de la Universidad Sapienza de Roma (Italia), desde la década de los ochenta ya había descubierto los patrones ocultos en los materiales complejos desordenados. Parisi, analizó una aleación de metal denominada "vidrio de espín" que contenía átomos de hierro mezclados al azar en una rejilla con átomos de cobre, se le aplicó un campo magnético externo; al estudiarlo a detalle observó que las propiedades iniciales del material magnéticas cambiaban de forma drástica donde cada átomo de hierro se comporta como un pequeño imán. Otro caso de estudio que resulta muy interesante es el vuelo de los

estorninos, los cuales son aves que se mueven y forman ondas que posee orden y también caos, ya que no es predecible hacia donde volarán. Este tipo de grupos de aves es un ejemplo de complejidad, donde Parisi afirma que "el cambio de comportamiento de un animal afecta y es afectado por todos los animales del grupo, sin importar lo grande que sea". Así que de esta forma Giorgio logró ver con otros ojos o como él lo describe "Mi método es como un nuevo par de gafas, ves cosas que antes no veías" y pudo descubrir las reglas o los arreglos que influían en este tipo de comportamiento y que puede ser aplicado no solo en física sino también en matemáticas, biología, neurociencia y aprendizaje automático; esto último puede ser aplicado en la construcción de redes neuronales aplicadas en inteligencia artificial moderna o también llamada "deep learning". Parisi aprovechó la oportunidad de los reflec-

tores para señalar que: "La investigación es como un hueso, si crees que puedes regarlo cada dos semanas, las cosas irán mal" como parte de su inconformidad por los pocos recursos y apoyos a la Ciencia en Italia y también hizo un llamado a las nuevas generaciones: "tenemos que actuar ahora de una manera muy rápida y sin gran retraso".

Agradecimientos. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca postdoctoral otorgada a AHG.

## Referencias

- <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/summary/>
- <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58845103>
- <https://www.premiosfronterasdelconocimiento.es/noticias/nobel-de-fisica-para-klaus-hasselmann-y-syukuro-manabe-premios-fronteras-del-conocimiento-en-2009-y-2016/>
- <https://www.premiosfronterasdelconocimiento.es/galardonados/syukuro-manabe/>
- [https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig4\\_fy\\_en\\_21\\_fingerprints.pdf](https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig4_fy_en_21_fingerprints.pdf)
- [https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig7\\_fy\\_en\\_21\\_spinGlass.pdf](https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig7_fy_en_21_spinGlass.pdf)

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.

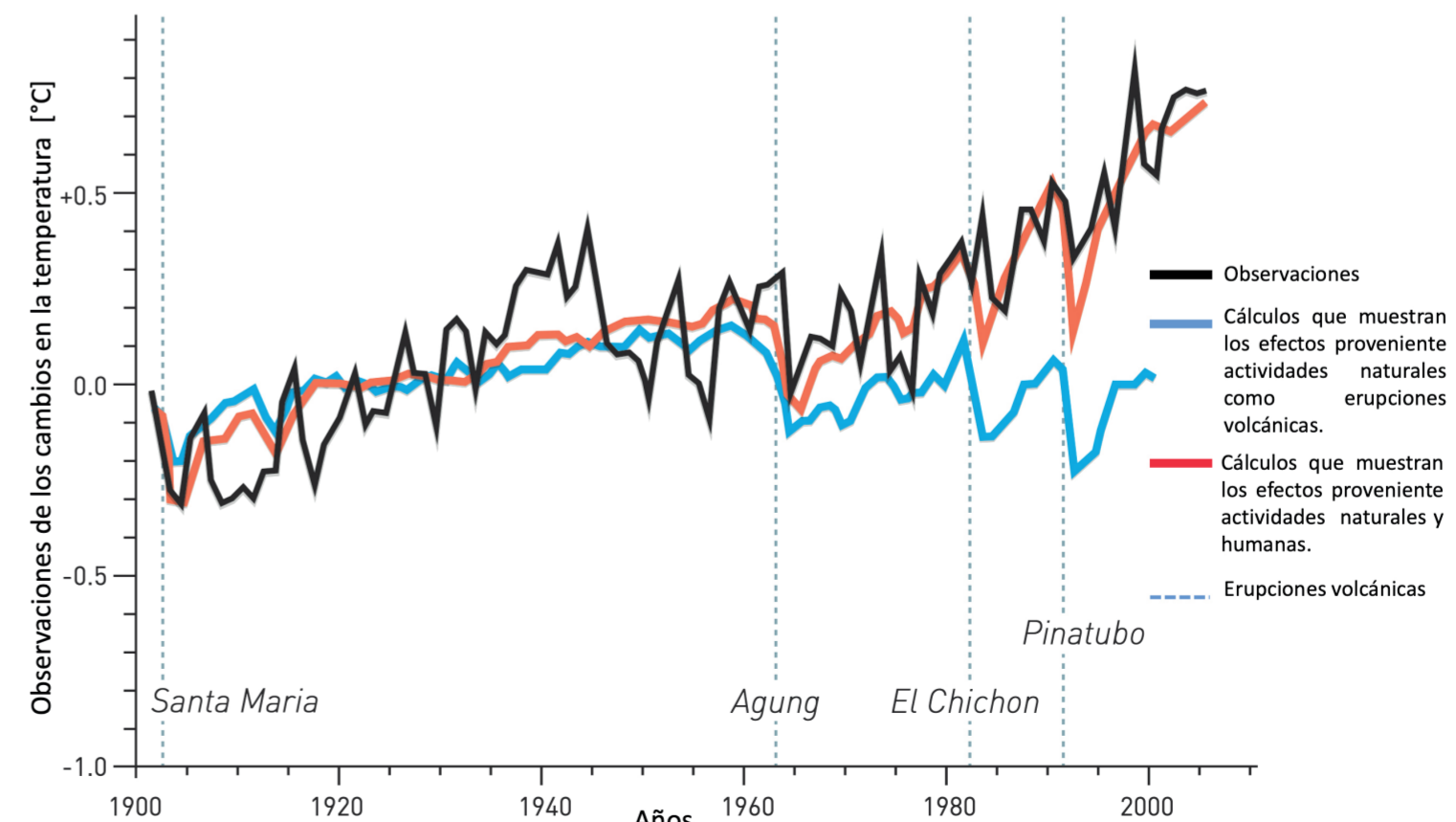


FIGURA 3: MÉTODO para distinguir entre causas naturales y humanas (huellas dactilares) del calentamiento atmosférico. [https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig4\\_fy\\_en\\_21\\_fingerprints.pdf](https://www.nobelprize.org/uploads/2021/10/fig4_fy_en_21_fingerprints.pdf)