TECHNOLOGY SCIENCE JOURNAL FOR TEENS

NOVIEMBRE 2023

¿Por qué hay más turbulencia en los vuelos?

Autores:
Mark Prosser, Paul Williams, Graeme Marlton y Giles Harrison

Editores asociados:
Sara Amos, Tiffany Thibodeau y Rachel Watson

Resumen

¿Alguna vez has viajado en avión? Si lo has hecho, ¿hubo un momento en el que de repente todo empezó a sacudirse? Esa desagradable y a veces escalofriante sacudida se llama turbulencia. Si no hay una tormenta, o siquiera nubes, ¡puede parecer que salió de la nada!

Queríamos saber si la turbulencia del aire despejado ha aumentado en los últimos 40 años. Analizamos datos de 1979 a 2020 y encontramos un gran aumento en las latitudes medias. Los cielos sacuden más a los aviones ahora que hace cuatro décadas. De hecho, sobre el Atlántico Norte, las turbulencias severas aumentaron un 55 %. Nuestros hallazgos son importantes porque muestran que ya estamos viendo los impactos del cambio climático de maneras inesperadas.

Introducción

Cuando tu asiento comienza a temblar, el piloto anuncia: "Estamos experimentando algo de **turbulencia**. Por favor, quédense en su asiento con los cinturones de seguridad abrochados". Pero, ¿qué causa este viaje lleno de baches? Las turbulencias pueden ocurrir cuando un avión vuela a través de secciones de aire con dirección y velocidad cambiantes. Los pilotos saben que las cadenas montañosas y las tormentas crean turbulencias, por lo que normalmente pueden intentar evitarlas. Sin embargo, otro tipo de turbulencia, llamada **turbulencia en aire despejado**, es invisible y difícil de predecir.

La turbulencia no solo es molesta. Con el tiempo, los aviones pueden desgastarse o dañarse por las turbulencias. A veces, las turbulencias pueden incluso provocar lesiones a las personas en los vuelos. Esto sucede cuando los objetos sueltos se mueven o cuando una persona choca contra algo dentro del avión. ¡Los daños de los aviones, los honorarios hospitalarios y los costos relacionados suman alrededor de 200 millones de dólares cada año, solo en los Estados Unidos!

Quizás hayas oído hablar de olas de calor, sequías y otros fenómenos meteorológicos extremos que ocurren con mayor frecuencia. Esto se debe a que el clima de la Tierra está cambiando. A medida que la gente quema combustibles fósiles para obtener energía, se libera más dióxido de carbono a la atmósfera. El dióxido de carbono y otros gases atrapan el calor del sol y hacen que la Tierra se caliente (Figura 1). Esto cambia nuestros patrones climáticos.

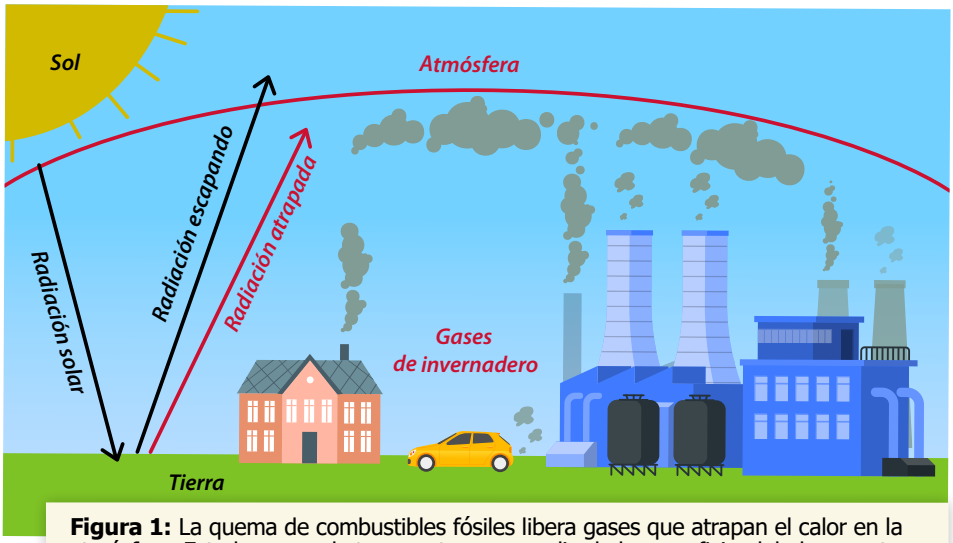


Figura 1: La quema de combustibles fósiles libera gases que atrapan el calor en la atmósfera. Esto hace que la temperatura promedio de la superficie global aumente y que el clima cambie.

Estudios anteriores han predicho que es probable que las turbulencias en aire despejado empeoren con el tiempo debido al cambio climático. Queríamos saber si esto ya está sucediendo. Comprender cómo han cambiado las turbulencias en aire despejado puede ayudarnos a predecirlas y evitarlas en el futuro.

Métodos

Analizamos un conjunto de datos globales recopilados de muchas fuentes, incluyendo satélites, globos meteorológicos y aviones. Tenían datos sobre la velocidad del viento y la temperatura del aire desde enero de 1979 hasta diciembre de 2020. Los datos procedían de la **troposfera** y la **estratósfera**, las capas de la atmósfera más cercanas a la Tierra. Centramos nuestra atención en los datos de la altura donde los aviones pasan la mayor parte del tiempo volando.

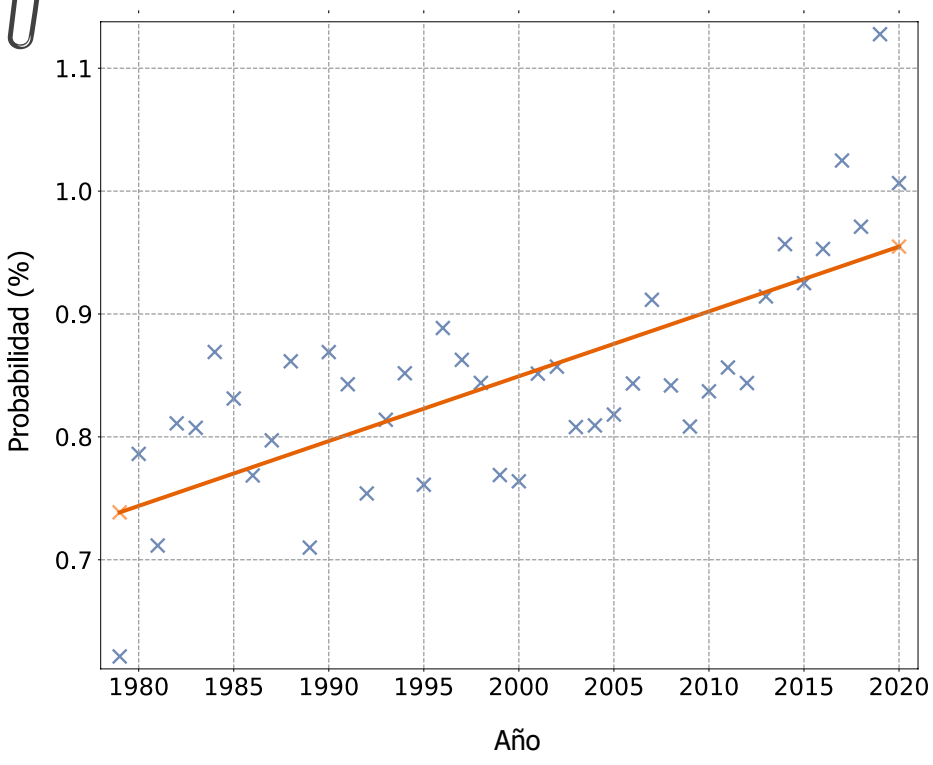
Utilizamos 21 métodos de cálculo diferentes para relacionar la velocidad del viento y la temperatura con la turbulencia. Los promediamos juntos para cada ubicación del mundo en cada estación y año. Si el promedio era muy alto, indicaba que el lugar era turbulento en ese momento.

Luego utilizamos estadísticas simples para observar cómo cambió la probabilidad de turbulencias en aire despejado a lo largo de los 42 años.

Resultados

Nuestra investigación demostró que la turbulencia en aire despejado aumentó significativamente en las **latitudes medias** entre 1979 y 2020 (Figura 2). También encontramos algunas tendencias interesantes.

- El hemisferio norte tiene casi el doble de turbulencias que el hemisferio sur.
- Los aumentos de las turbulencias en aire despejado fueron mayores en el Atlántico Norte y Estados Unidos. En el Atlántico Norte hubo 26 horas más de turbulencias moderadamente fuertes en el año 2020 que en el año 1979, lo que supone un aumento del 37 %. Estados Unidos tuvo 19 horas más de turbulencias moderadamente fuertes en este período, un aumento del 29 %.
- Las áreas sobre montañas tienen una mayor probabilidad de turbulencias. Esto coincide con lo que sabemos sobre otros tipos de turbulencia.
- El otoño y el invierno tienen más turbulencias en aire despejado que la primavera y el verano.



¿Qué año mostró la mayor probabilidad de turbulencias en aire despejado? ¿Qué año mostró la menor?

Figura 2: Probabilidad de turbulencias en aire despejado moderadamente fuertes sobre los Estados Unidos de 1979 a 2020. ¿Qué significa que las turbulencias en aire despejado sean moderadamente fuertes? Es entonces cuando los objetos sueltos se mueven y a las personas les cuesta moverse dentro de la cabina. Cada cruz representa la probabilidad media anual utilizando 21 métodos de cálculo. La línea continua muestra cómo la turbulencia en aire despejado cambió con el tiempo.

Discusión

Nuestro estudio muestra que la turbulencia en aire despejado ha aumentado en las últimas cuatro décadas en las latitudes medias. Algunas de las rutas aéreas más transitadas del mundo se encuentran en las zonas que están cambiando rápidamente. Esto tiene graves consecuencias para las aerolíneas. Cada minuto adicional que se pasa en turbulencias provoca un desgaste adicional del avión. También aumenta la posibilidad de que los pasajeros y los asistentes de vuelo sufran lesiones durante un vuelo.

Otros estudios de nuestro grupo de investigación han utilizado modelos informáticos para crear pronósticos sobre el aumento de las turbulencias en aire despejado para el período 2050-2080. Nuestros resultados indican que estos aumentos ya han comenzado. Podemos seguir mejorando nuestra comprensión de la turbulencia en aire despejado utilizando los datos más precisos disponibles. Con una mejor tecnología de monitoreo del clima, podemos comprender y modelar las turbulencias en aire despejado. Y los pilotos pueden intentar evitarlas.

Conclusión

El aumento de las turbulencias en aire despejado no debería hacer que tengas miedo de volar. Aunque es incómodo cuando ocurre, las posibilidades de lesión siguen siendo muy bajas. A continuación te compartimos algunas ideas que te ayudarán a mantenerte seguro la próxima vez que viajes en avión:

- Mantén abrochado tu cinturón de seguridad siempre que estés sentado.
- Evita tener demasiados artículos fuera de tu equipaje. Mantén todo lo que no estés usando en tu mochila, debajo del asiento frente a ti o en el compartimento superior.
- Escucha los anuncios de los pilotos o los asistentes de vuelo y sigue sus instrucciones.

Glosario de términos clave

Turbulencia en aire despejado – movimiento de aire invisible que no aparece con ninguna pista visual (como las nubes). Ocurre cuando una gran masa de aire en movimiento se encuentra con otra masa de aire que se mueve a una velocidad diferente, por ejemplo, cuando las corrientes en chorro se encuentran con aire que se mueve más lentamente. (Las corrientes en chorro son corrientes de aire de movimiento rápido que fluyen muy por encima de ciertas áreas de oeste a este, por ejemplo, de Estados Unidos a Europa. Muchos aviones que vuelan en esa ruta "se suben" a una corriente en chorro para llegar a su destino más rápido, usando menos combustible.)

Latitudes medias – áreas en las partes templadas del mundo, 30-60°N y 30-60°S del ecuador.

Estratósfera – la segunda capa de la atmósfera más cercana a la superficie de la Tierra. Contiene la capa de ozono y se extiende desde la parte superior de la troposfera hasta unos 50 km sobre la superficie de la Tierra.

Troposfera – la capa de la atmósfera más cercana a la superficie de la Tierra. Aquí es donde ocurre la mayor parte del clima. Su espesor varía de 6 a 18 km sobre la superficie de la Tierra.

Turbulencia – flujo caótico en un líquido o gas que es difícil de predecir en detalle.

Reconocimiento: La adaptación de este artículo fue apoyada por GM Foundation.

Revisa si entendiste

1. ¿Cómo podrías explicarle las turbulencias a alguien que nunca antes ha volado en un avión?

---

2. ¿Qué zona del mundo experimentó el mayor aumento de turbulencias en aire despejado moderadamente fuertes?

---

3. Estados Unidos experimentó 19 horas adicionales de turbulencia en aire despejado moderadamente fuerte durante el período de estudio. Con esta información, ¿cuánto aumentó en promedio cada año? Pista: Tu respuesta debe ser en minutos por año.

---

4. A una amiga tuya le preocupa encontrarse con turbulencias cuando viaja para visitar a su familia durante las vacaciones de verano. ¿Qué podrías decirle para ayudarla a sentirse más segura?

---

5. Nuestra investigación muestra que las turbulencias en aire despejado están empeorando, probablemente debido al aumento de dióxido de carbono en nuestra atmósfera. ¿Qué medidas puedes tomar para ayudar a resolver el problema ambiental del cambio climático?

REFERENCIAS

Mark C. Prosser, Paul D. Williams, Graeme J. Marlton, and R. Giles Harrison (2023) *Evidence for Large Increases in Clear-Air Turbulence Over the Past Four Decades.* Geophysical Research Letters.
https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2023GL103814

¿Qué causa las turbulencias durante un vuelo y qué puedes hacer al respecto?
https://www.nationalgeographic.es/viaje-y-aventuras/turbulencias-avion-causas-remedio

Cuanto más calentamiento global hay, los aviones sufren más turbulencias: estudio
https://www.forbes.com.mx/cuanto-mas-calentamiento-global-hay-los-aviones-sufren-mas-turbulencias-estudio/