

Nota: La jacaranda es un árbol originario de Brasil, aunque se cree que su llegada a México fue a inicios del siglo XX. Si bien no existen registros precisos de su introducción al país, existen varias versiones que nos cuentan la historia de cómo el árbol de flores lila, se convirtió en el favorito del territorio mexicano, gracias a su fácil adaptación. Desde entonces hasta el día de hoy, la jacaranda se convirtió en el gran símbolo de la Ciudad de México. Cada primavera, los árboles coloridos señalan que es hora de disfrutar de la estación cálida y caminar sobre una fina alfombra de pétalos lavanda. Somos afortunados porque en Ciudad Universitaria podemos apreciar manchones de árboles llenos de flores que alegran nuestra vista. Paseo de la Reforma, La Alameda Central, el Parque México y Coyoacán son otros sitios donde también se pueden apreciar. Investigadores del Instituto de Biología y de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, iniciaron un estudio para entender por qué la floración de las jacarandas se ha adelantado desde enero. Según sus investigaciones se ha podido ver que esta planta depende de los cambios del clima. Ya hemos hablado en otras ocasiones en este boletín del fenómeno de las islas de calor lo que podría explicar por qué ocurre un desfase en el periodo de floración. Por ejemplo las jacarandas de Paseo de la Reforma florecen en su mayoría, en marzo y las de Coyoacán hasta finales de marzo y abril, lo cual se explica que a mayor urbanización y más concreto, se forman las islas de calor, subiendo hasta un grado centígrado más con respecto a las zonas menos urbanizadas. Ello podría explicar que las jacarandas florecen antes de la primavera pero las pierdan más rápido. El equipo científico continúa analizando más variables para confirmar esta hipótesis. Mientras tanto sus flores nos anuncian la llegada de la primavera.

Las jacarandas de México: científicos de la UNAM buscan resolver el misterio de su florecimiento prematuro

Geraldine Castro
Revista *Wired* en español



Cada año, cuando las jacarandas florecen en Ciudad de México, las redes sociales se inundan de fotos y videos. Todos las aman. Las amamos. Sus flores, con forma de campana alargada en tono lila, tanto eléctrico como sereno, captan nuestra atención. Por eso, cuando en enero de 2024 se dijo que habían florecido antes de su momento usual —la primavera, coincidiendo con la marcha del 8 de marzo— surgieron dudas: ¿es real? ¿Eso es normal? Mientras la ciudad especulaba, un grupo de investigadores del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático (ICAyCC) y del Instituto de Biología, ambos de la UNAM, buscan respuestas. Si algo está cambiando, quieren demostrarlo con ciencia.

Las jacarandas son un ícono de la ciudad, pero no siempre fue así. Esta especie, nativa de Sudamérica, llegó a México a inicios del siglo XX por decisión de Tatsugoro Matsumoto, un japonés especializado en jardines imperiales. Matsumoto emigró a México en 1896, contratado por un hacendado para diseñar su jardín residencial. Más tarde, se encargó del cuidado de los jardines del castillo de Chapultepec. En 1910, introdujo semillas de jacaranda desde Perú y las cultivó en uno de sus viveros. Catorce años después, comenzó a plantarlas en diversas colonias.

Hoy están por todas partes. En enero de 2024, algunas periodistas buscaron a Constantino González, investigador del ICAyCC, para conocer su opinión sobre posibles cambios en la especie. Él no sabía si la floración reportada era real. Para comprobarlo, visitó los sitios donde se decía que había flores: el centro y la Alameda Central. No encontró evidencia. Entonces miró al pasado y buscó en documentos. Nada. Desde la llegada del árbol a México, no existen registros sobre su fenología, es decir, los cambios cíclicos en su desarrollo, como la floración o la caída de hojas.

El artículo completo puede leerse en:
<https://es.wired.com/articulos/las-jacarandas-de-mexico-cientificos-de-la-unam-buscan-resolver-el-misterio-de-su-florecimiento-prematuro>

Interés ciudadano que llevó a una investigación

En sus sitios de origen, explica González a WIRED en español, el árbol atraviesa tres fases a lo largo del año: en primavera florece, en verano solo tiene hojas y en otoño queda sin flores ni hojas. Pero en la Ciudad de México no se sabe si sigue ese patrón; la única referencia clara es que ya está en flor durante las marchas por los derechos de las mujeres, el 8 de marzo.

Ante la falta de información, en febrero de 2024 se formó un grupo de estudiantes coordinado por Constantino González, junto con la científica Carolina Ureta, del ICAYCC, y Ángela Cuervo, investigadora del Instituto de Biología de la UNAM. Los tres forman parte del Laboratorio Nacional Conahcyt de Biología del Cambio Climático (LNCBioCC), que el año pasado puso en marcha el proyecto de monitoreo "Efectos del clima urbano en la fenología de *Jacaranda mimosifolia* en la Ciudad de México".

Se conoce que las actividades de las plantas están estrechamente relacionadas con la temperatura. Este año, la Organización Meteorológica Mundial confirmó que 2024 fue el año más cálido jamás registrado al superar en cerca de 1.55 °C los niveles preindustriales.

El laboratorio busca comprender cómo el cambio climático afecta la biodiversidad. "Conocer la fenología de una especie permite saber cómo está asociada a las variables del clima. Cuando el clima cambia, las fases de su ciclo de vida también; son un sistema de alerta temprana que nos puede mostrar lo que sucede con el cambio climático en cualquier parte del mundo", dice González.

El reto es aprender a leer esa alerta, incluyendo en las ciudades. Sin embargo, González señala que en áreas urbanas se estudia poco la biología de las especies, "a pesar de que esa información es útil para identificar si algo va mal con el ambiente" o para gestionar medidas de adaptación local. En otras palabras, cada especie refleja la salud de su entorno: la calidad del aire y del agua, o la intensidad de las temperaturas. "Saber cómo una

especie modifica sus actividades de desarrollo por el clima nos da esos indicadores".

"Estamos interesados en hacer este estudio para impulsar la ecología urbana. Las sociedades están cada vez más concentradas en estas zonas". En la actualidad, según el Banco Mundial, alrededor del 56% de la población mundial vive en ciudades. "Eso hace que estemos generando ambientes deteriorados", apunta González.

La atención científica por este tema también atiende a que en otros países ya se estudian los cambios en la fenología de las especies debido al aumento de temperaturas. Un estudio detectó el caso de cuatro especies en Europa, determinando que "un calentamiento a principios de la primavera (febrero-abril) de 1 °C provoca un adelanto de siete días en el comienzo de la temporada de crecimiento".

La floración de los cerezos de Kioto en 2021 se observó el 26 de marzo, la fecha más temprana registrada en más de 1,200 años. Además de siglos de datos, para reportar ese cambio, los científicos usaron 14 modelos climáticos diferentes para simular dos escenarios: uno con el impacto del cambio climático causado por los humanos y otro sin él. Además, ajustaron las temperaturas simuladas para incluir el efecto del calentamiento urbano (el aumento de temperatura causado por la expansión de la ciudad). Todo para encontrar que la floración adelantada, como la de 2021, sería rara si no hubiera influencia humana, pero con la influencia humana es 15 veces más probable.

Resultados preliminares para CDMX

"El refrán dice 'una golondrina no hace verano', pues una jacaranda tampoco hace primavera", comenta el investigador de la UNAM. Con esto, deja en claro que, al estudiar la fenología, "se requiere estudiar cambios en las poblaciones de árboles, no en los individuos".

Desde que comenzó el proyecto de monitoreo, hace un año, el equipo ha tomado datos cada semana en 12 sitios de la ciudad. En cada punto, registran información de 10 árboles distribuidos de norte a



sur para representar las diferentes condiciones urbanas. Esto incluye zonas altamente urbanizadas como menos intervenidas, lo que corresponde a un gradiente térmico, con temperaturas más altas en áreas con menos espacios verdes.

El equipo registra el estado de cada fase, especialmente de la floración: cuándo inicia, cuánto dura y qué intensidad tiene. También toman datos de temperatura, humedad y anotan los organismos asociados a los árboles. Esto último porque, si una especie cambia su fenología, puede afectar los ritmos de los organismos que dependen de ella o beneficiar a otros de forma anormal.

El investigador comparte lo observado en dos sitios: Paseo de la Reforma y Coyoacán. En uno, las jacarandas florecieron en marzo; en el otro, entre finales de marzo y principios de abril. Es decir, hay un desfase entre sitios. "Las zonas que florecen más temprano están en el centro, que es la zona más urbanizada. Las ciudades tienen el efecto de isla de calor. A mayor urbanización, hay menos áreas verdes, y las zonas con mayor concreto capturan más calor. Esto provoca que las temperaturas sean más altas en esas áreas que en zonas suburbanas o rurales, y a esto se suma el calentamiento global".

En donde ocurre este efecto, los materiales de construcción gobiernan



el paisaje y disipan el calor de forma lenta por las noches. Con las islas de calor, se pueden llegar a experimentar hasta tres grados más, en comparación con sitios aledaños menos urbanizados, lo que tiene efectos negativos sobre la salud de los habitantes.

A diferencia del año pasado, el equipo sí vio jacarandas floreciendo en enero, algo que le resulta curioso a González, pues no causó en la ciudadanía el mismo interés del año pasado, cuando no era cierto. Aclara que “con lo observado en un año de monitoreo, es imposible decir que eso va a ocurrir en el futuro o que eso ocurrió en años anteriores”.

El siguiente paso del estudio, dice, es asociar los datos que tienen con variables ambientales, como temperatura, humedad del suelo y mapas de islas de calor. Hace tres meses, el equipo presentó algunas observaciones: que, en zonas con mayor intensidad de isla de calor, las jacarandas iniciaron su floración más temprano y que ésta duró menos. Algo que por ahora solo es visual; falta hacer análisis estadísticos para confirmar esta señal.

Para obtener más información, el grupo planea implementar análisis de imágenes satelitales, “para ver si podemos capturar lo que sucedió en el pasado”. Por ahora, les interesa expandir el monitoreo a otras partes del país y, por supuesto, mantener el monitoreo a largo plazo en la ciudad, lo que sin duda es un gran reto. Pero para leer bien a estos testigos vivos y comprender cómo la naturaleza está respondiendo a un mundo en transformación, vale la pena. 🌱



Nota: La física y matemática, Yvonne Choquet-Bruhat, primera mujer en acceder a la Academia de Ciencias francesa, falleció con 101 años el pasado 11 de febrero, precisamente el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.

Proveniente de una familia de científicos, Yvonne Choquet-Bruhat inició sus estudios en la École Normale Supérieure durante la ocupación nazi de Francia. Aquellos fueron tiempos difíciles para ella: su padre, el físico Georges Bruhat, con quien estaba muy unida, fue arrestado por la Gestapo y deportado al campo de concentración de Sachsenhausen por negarse a delatar a un estudiante vinculado con la Resistencia. Georges no sobrevivió.

Pese a las dificultades, la carrera científica de Yvonne Choquet-Bruhat despegó rápidamente. El núcleo de su tesis doctoral, dirigida por el geómetra André Lichnerowicz, dio lugar al resultado más importante de su carrera: un artículo fundacional publicado en *Acta Mathematica* donde establece el carácter hiperbólico de las ecuaciones de Einstein de la relatividad general. Así, estas ecuaciones que no se limitan a proporcionar una interpretación de la gravedad generada por una masa en términos de la curvatura del espacio-tiempo, sino que son un modelo efectivo para calcular la evolución de dicho espacio-tiempo en función de la densidad de materia.

A lo largo de su carrera, Choquet-Bruhat tuvo que superar obstáculos que sus colegas masculinos nunca experimentaron. Y, en gran medida, es gracias a pioneras como ella que muchas de estas barreras han ido desapareciendo con el tiempo.

Texto tomado de: <https://theconversation.com/muere-yvonne-choquet-bruhath-la-matematica-que-le-dio-futuro-a-la-relatividad-de-einstein-249976>



Muere Yvonne Choquet-Bruhat: la matemática que le dio futuro a la relatividad de Einstein

Ruth Lazkoz

Catedrática de Física Teórica, Universidad del País Vasco /
Euskal Herriko Unibertsitatea

Todos los inicios son importantes. Y los comienzos de la teoría general de la relatividad sin duda lo fueron. Sus preguntas y sus respuestas siguen siendo bellas y desconcertantes. Esta teoría reescribió por completo nuestro conocimiento del universo al revelar que los cuerpos masivos curvan el espacio. Pero esa curvatura dicta también la manera en que dichos cuerpos se mueven por el espacio. Y aquí es cuando Yvonne Choquet-Bruhat –quizá su nombre no les suene– le dio un futuro posible. La matemática francesa falleció el pasado 11 de febrero de 2025, precisamente el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.