

# El calendario de la naturaleza

Alejandro Cueva

*Resumen: Los ciclos naturales siempre serán objeto de estudio; se asocian a un campo al que llamamos fenología, que se encarga, justamente, del análisis de los fenómenos biológicos periódicos. Se trata del calendario de la naturaleza, un ritmo que determina las épocas de floración de las plantas, las migraciones animales y muchos aspectos que impactan directamente en la agricultura, el cultivo de abejas y en innumerables actividades humanas. Pero el cambio climático está transformando ese calendario, y un observatorio nacional sería de gran ayuda; es aquí donde todos podemos aportar realizando observaciones fenológicas; es algo tan simple como observar y anotar.*

**Palabras clave:** observaciones fenológicas, cámaras trampa, fenología, cambio climático, ritmos estacionales.

**Maayat'aan (maya): U tsool k'iinilo'ob way yóok'olkaabe'**

Bix u úuchben tso'olol yéetel u xo'okol k'iino'obe' jach ma'alob ut'ial u xak'alxokta'al; yaan u yil yéetel le k'ajóola'an beey fenología, jump'éeel xak'almeyaj ku beeta'al tuyóok'olal ba'alo'ob úucha'an ti' ba'alche'ob wáaj páak'alo'ob, yéetel ti' tuláakal ba'ax kuxa'an way yóok'olkaabe'. Jump'éeel tsool ku ya'alik ba'ax ku yúuchul wáaj ba'ax úucha'an yóok'olkaab, ku jets'ik ba'ax k'iinil ku loolankil páak'alo'ob, bix u bin u peksikubáajo'ob ti' jejeláas kúuchilo'ob ba'alche'ob yéetel ya'abkach u jeel ba'alo'ob jach k'a'ana'antak, tuyóok'olal xan u meyjul k'áax, u meyajil yik'el kaab yéetel u jeel ya'abkach u meyjulil wíinik. Ba'ale' u k'expáajal u k'iinilo'ob ja'il bey xan u k'iinilo'ob ke'elil, wáaj séen k'iinil, le ku ya'alal cambio climático, táan u bin u k'exik le tsool k'iinila', wa ka beeta'ak jump'éeel noj kúuchil tu'ux ku béeytal u yila'al yéetel u táan óolta'ale' jach je'el u yáantaje'; lebetik tune' ku béeytal k táakpajal tuláakalo'one' ti'al k áantaj k ilik wáaj k beetik observaciones fenológicas, jump'éeel ba'al jach chéen ch'a'abil u beeta'al, chéen k'a'abet a cha'antik yéetel a ts'ibtik ba'ax ka wilik yóok'olkaab.

**Áantaj t'aano'ob:** A cha'antik yéetel a ts'ibtik ba'ax ka wilik yóok'olkaab, cámaras nuup'ob'ob, xaak'almeyaj ku beeta'al tuyóok'olal ba'alo'ob ucha'an ti' tuláakal ba'ax kuxa'an way yóok'olkaabe', u k'expáajal u k'iinilo'ob ja'il, wáaj ke'elil, wáaj séen k'iinil, u k'expáajal bix u chíijil páak'alo'ob.

**Bats'i k'op (tsotsil): Yotalal yu'un k'u yelan ta xch'i ta xjel talel li k'usitik kuxajtik ta sba banumile**

Mu'yuk to lek ojtikinbil skotol k'usitik x-ayan ta osil banumile ja' yu'un ach' to li k'usitik ta staanik yu'unik li jpas bijilal abtelaletike, jech li' ta osil banumile oy k'usitik ta xcha'no xkiltik ta jujun abil taje yakal to ta xchanelal. Ti kuxlejale oy lek xchanel ja' yich'o ta venta k'u yelan li yosilal bu xch'i li k'usitik kuxajtike xchi'uk k'u yelan ta xch'i ta xjel talel li k'usi kuxule. Ja' yu'un oy yotalal k'u yelan ta xch'i ta xjel talel li k'usitik kuxajtik ta sba banumile, ti ja' sk'eloy sk'ak'alil xnichimaj li vomol te'etike, sk'ak'alil ta xanav batel li chonbolometik ta yan osilaltike xchi'uk k'u yelan kuxajtike, jech xtok tey nitil tsa-kal ta tsunolajeltik, ta sts'unel xchanul pom xchi'uk ta yantik k'u to yepal yabtel spas li jch'iel jk'opojele. Xjelan xa stalel li osil banumile oy sik oy k'ok', ja' yo' ti taje xjelan xa talel ek k'u yelanil ta xich' sa'bel smelol ta yotalal k'u yelan ta xch'i ta xjel talel li k'usitik kuxajtik ta sba banumile, ja' yu'un xu' ta jtekelaltik ti buch'u xu' xa'ie stak' ta jkolta jbatik ta sk'elal k'u yelan ta xch'i ta xjel talel skuxlejale oy ta banumile, yu'un ep ti k'usi xu' ta jkota jbatik ta sna'ele; mu'yuk tsots ta pasel ja' no'ox ta xich' k'elal xchi'uk tsibaal ta vun.

**Jbel k'opetik tunesbil ta vun:** k'elbil k'u yelan ta xch'i ta xjel talel ta xkuxlejale li k'usitik kuxul ta banumile, stunesobil sventa yakel, bijilal xchanel vun sventa sa'bel smelol k'u yelan ta xch'i ta xjel talel ta xkuxlejale li chonbolometik, te'etik vomoletik. Xjel xa li xch'ieb sk'opojeb k'usitik kuxajtik ta banumile oy ep sik ep k'ok', ja' k'usi ta xcha'no xkiltik ta osil banumil ta jujun jabile.

La vida humana se rige por un calendario que se divide en años, meses y días, y muchos de nuestros comportamientos y eventos biológicos se basan en él. Por ejemplo, ¿no son los fines de semana los días en los que se hace la despensa? Noviembre es el mes con más nacimientos, nos dicen algunos registros de hospitales, ¿será coincidencia que nueve meses antes se celebre el día del amor y la amistad? Sin embargo, la flora y la fauna con las que coexistimos no entienden si estamos en fin de semana o si es día de asueto para celebrar a algún héroe nacional.

La naturaleza presenta otros ritmos, y por eso es posible que percibamos que la primavera está llegando antes en los últimos años, pues aparecen diversos factores ambientales con los que relacionamos esta estación, aun cuando en el calendario oficial todavía no sea 21 de marzo. Estos temas son competencia de la fenología, es decir, de la disciplina enfocada en el estudio de los fenómenos biológicos periódicos en relación con los ritmos de las estaciones y sus referentes con el clima y los ambientes físicos, como la coloración de las hojas de las plantas y la migración o apareamiento de los animales en determinadas épocas. En otras palabras, se trata del "calendario" de la naturaleza, y se refiere a cuestiones primordiales para la vida en el planeta, que por cierto, también tienen implicaciones socioeconómicas para las comunidades humanas.

**La importancia de saber**

¿De qué nos sirve reconocer cuándo ocurren los eventos fenológicos en la naturaleza? Quizás para muchos de nosotros no es crucial saber en qué fecha los árboles perdieron sus hojas y en cuál empezó a brotar su follaje nuevo, o cuándo abrieron las flores este año, pero los apicultores sí necesitan ubicar las épocas de floración, que es cuando las abejas recolectan el polen para llevarlo a sus colmenas; o bien, en la agricultura se requiere conocer el calendario natural de las plantas e insectos para decidir el mejor momento en el que se deben aplicar fertilizantes o pesticidas.

Podemos enlistar muchos otros ejemplos, entre ellos, que a los médicos y hospitales les conviene anticipar las épocas en las que proliferan los mosquitos que transmiten enfermedades como el dengue, la chikunguña y el zika, con el fin de prepararse y contar con los medicamentos e infraestructura para atender a los pacientes. O si hablamos de ecoturismo, quienes planifican eventos y festivales necesitan estar al tanto de las épocas de migración de las especies animales carismáticas, como la llegada de la mariposa monarca en Michoacán o la de la ballena gris en el mar de Cortés. Como se observa, también podemos ponerle un signo de pesos al estudio de la fenología.

Más allá de lo socioeconómico, los cambios en el calendario de la naturaleza son un indicador tangible del cambio climático: las plantas florecen más temprano en la primavera o las hojas de los árboles tardan más en caer durante el otoño, entre otros cambios que conllevan diversas consecuencias. Se interrumpe la frágil sincronía que la naturaleza ha forjado.

Un ejemplo nos ayudará a entender mejor lo anterior: si las flores y las hojas aparecen antes de tiempo, entonces varios insectos que se nutren de ellas también llegarán antes. Como sabemos, existen aves migratorias que viajan desde muy lejos para la anidación y procreación, y necesitan fuentes de alimento que, para muchas especies,



HUMBERTO BAHENA



ESTEFANIA MUNGUÍA

son los insectos. Si estas aves planearon su viaje de acuerdo con su calendario habitual, llegarán muy tarde, dado que los insectos habrían adelantado el suyo. (¿Alguien se ha presentado tarde a una reunión y ya no alcanzó comida?) Pero ¿en qué nos afecta que las aves no puedan comer sus insectos a tiempo? ¡Los efectos pueden ser graves! En caso de que los insectos no sean consumidos, podrían salirse de control y convertirse en plaga, lo que se transformaría en un riesgo de enfermedades para los seres humanos o afectaría las cosechas agrícolas. Aunque no son los únicos animales que lo hacen, las aves regulan las poblaciones de insectos, pero todo está sujeto a calendarios biológicos.

Y nosotros que no somos personas dedicadas a la ciencia, ¿cómo podemos saber cómo está cambiando el calendario de la naturaleza? Lo primero que debemos hacer es observar y llevar un registro. Monitorear es sencillo y no requiere de equipo sofisticado. Desde hace siglos, las sociedades orientales, específicamente en lo que ahora es Japón, observaron y anotaron en papel la fecha en que los cerezos empezaban a florar. Con esa información, los científicos y académicos de aquel país han comprobado que la floración de dichos árboles se ha adelantado diez días en promedio, en comparación a hace cien años.

Actualmente el principio de observación es el mismo, aunque apoyado con métodos más sofisticados por las nuevas tecnologías. La Red Nacional de Fenología de Estados Unidos (National Phenology Network, <https://www.usanpn.org/>) cuenta con "libretas de la naturaleza" que son usadas por aficionados, estudiantes de todas las edades y público en general, para anotar las fechas importantes de los ciclos de diferentes especies de vegetación en todo el país, para después compartir los datos con especialistas y así elaborar mapas actualizados y predicciones a futuro de cuáles han sido los cambios que se han ido presentando.

### Observar y analizar

Para la observación de la naturaleza, en la última década ha cobrado relevancia la fotografía de la vegetación con cámaras digitales. Las fotos están integradas por muchos píxeles (los cuadritos que vemos cuando utilizamos el *zoom*), cuyo color es una combinación de la intensidad del rojo, verde y azul. En las antiguas televisiones de caja, si nos acercábamos mucho a la pantalla se veían esos tres colores, y de lejos aparecían otros distintos. Actualmente, utilizando los cambios de intensidad en las fotografías tomadas de manera continua, se puede saber *qué tan verde* se encuentra la vegetación,

cuándo hay hojas o flores o cuándo se caeron. Una hoja nueva y turgente de primavera tendrá un verde más intenso en comparación con sus tonos cobrizos en otoño.

Este tipo de imágenes nos ayuda a darnos una idea más exacta del calendario de la naturaleza, sobre todo porque las cámaras se pueden automatizar, y así se superan las limitaciones logísticas del tipo de "Hoy no puedo ir a realizar observaciones" o "Está muy lejos". Podemos instalar las cámaras en cualquier sitio, incluso en nuestro jardín!

Observar y analizar el calendario de la naturaleza nos proveería de información esencial y crítica para el manejo de especies invasoras y plagas; para predecir eventos relacionados con la salud pública; para comprender la temporalidad de los procesos de los ecosistemas, como el ciclo del carbono y del agua; para la optimización de procesos productivos relacionados con la agricultura, así como para la evaluación de la vulnerabilidad de especies de interés ante el cambio climático, como la mariposa monarca o las aves migratorias. Sin embargo, si no medimos o registramos los acontecimientos periódicos del medio, no tendremos forma de evaluar si hay cambios ni cuál es su magnitud. Es necesario preparar al público de todas las edades, de modo que sepan consignar las anotaciones y desarrollar herramientas para compartir y hacer uso de la información.

Nunca es demasiado tarde para empezar a realizar monitoreos de este tipo, sin embargo, entre más pronto, mejor. Es momento de crear alianzas entre voluntarios, escuelas de educación básica y superior, centros de investigación y organismos no gubernamentales, para crear un observatorio nacional y así avanzar en la ciencia de la fenología e informar a los tomadores de decisiones. Este observatorio no solo tendría la finalidad de investigar los efectos del cambio climático en los ciclos generales, también serviría como plataforma de educación ambiental y de enseñanza a cualquier per-



sona interesada en la fenología, y serviría de enlace entre la comunidad científica y los tomadores de decisiones. Por ejemplo, entre las muchas aplicaciones del registro del calendario de la naturaleza, tenemos el monitoreo de sequías junto con la evaluación de posibles incendios forestales; o en conjunto con el sector salud se podría me-

jorar el manejo de riesgos para la salud y el bienestar humano, previniendo enfermedades transmitidas por vectores, y previniendo temporadas de asma y alergias.

Suena difícil y ambicioso crear y coordinar un observatorio nacional, generar información y convertirla en conocimiento valioso. No obstante, la fenología es una

disciplina noble, pues se basa en observaciones sencillas y asequibles a todo público, así que no aprovecharla en pro de un mejor manejo de los recursos naturales sería una equivocación; los humanos hemos "dominado" a la naturaleza, sin embargo, dependemos de ella y debemos aprender a coexistir de una mejor manera. ☞

Como un ejemplo de las herramientas para monitorear el calendario de la naturaleza, tenemos esta cámara trampa empleada como *fenocámara*. Está instalada en el rancho El Mogor, en el valle de Guadalupe, Baja California, en un área de matorral esclerófilo. El propósito es tomar fotografías continuamente (podrían ser cada media hora) a un parche de vegetación representativo del sitio para monitorearlo. Es importante considerar la intensidad de los colores primarios de los píxeles que conforman la fotografía (rojo, verde y azul). En términos generales, entre más hojas haya y más turgentes estén, será más intenso el verdor captado por las imágenes; en la primavera se espera más verdor, y menos en el invierno. Se busca crear un acervo visual de cómo cambia la vegetación en relación con el tiempo, así como crear índices de colores, en este caso del "verdor" de la vegetación, que se vincula con los cambios anuales y estacionales de las plantas.



## Bibliografía

- Peñuelas, J., Sardans, J., Estiarte, M..., y Jump, A. S. (2013). Evidence of current impact of climate change on life: a walk from genes to the biosphere. *Global Change Biology*, (19), 2303-2338. <https://doi.org/10.1111/gcb.12143>
- Richardson, A. D. (2019). Tracking seasonal rhythms of plants in diverse ecosystems with digital camera imagery. *New Phytologist*, (222), 1742-1750. <https://doi.org/10.1111/nph.15591>
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., y Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499. <https://doi.org/10.1126/science.277.5325.494>