

# Resonancias



Foto: Óscar Martínez

## RESONANCIAS

“Fueron pocos meses los que pasaron así, y no obstante fue la temporada más larga que Momo experimentó jamás. Porque el verdadero tiempo no se puede medir por el reloj o el calendario.”  
Momo, Michael Ende

La velocidad en que transcurre nuestro tiempo es perceptiblemente rápida, la velocidad en que la información escrita prevalece es perceptiblemente fugaz, con gran potencial de resonancia, impacto, eco, no obstante, prevalece la chispa de un momento, siguiendo con la pista de la luz.

Este contexto en que se mueve y volatiza la palabra escrita no es ajena a la realidad de *El Jarocho Cuántico*, suplemento mensual, mismo que mes con mes pone en el juego de la palabra temas, que, desde el punto de vista de la coordinación editorial, ayudan a la formación de lectores informados y críticos, con una diversidad de opiniones.

Es en este sentido en que la rapidez avanza, parafraseando burdamente a Casiopea –la tortuga que le enseña a Momo a caminar más despacio–, decidimos retomar artículos de varios de los números de *El Jarocho Cuántico* (JC) que pasaron por la efímera condición de la información, y con la oportunidad de contextualizar y mirar desde diferentes ángulos, ya que, sin duda, 2020 y 2021 han sido años que marcarán el siglo veintiuno, como lo fue en su momento el inicio de los años 20 del siglo pasado.

Es así como, a través de variaciones y repetición como se realiza en la música retomamos de estos números pasados fabulosos artículos vigentes y actuales y abrimos la reflexión con el artículo “Respeto a la naturaleza: una lección que no hemos querido aprender, del Dr. Jorge Manzo (JC No. 18, marzo 2021). Continuamos este viaje con un artículo de Gabriel Aldasoro y Blanca Escamilla (JC No. 21, Junio 2021) una aportación titulada “Escondida a plena vista: la

importancia olvidada de los arrecifes”, que sin duda nos remite a la discusión, que no desarrollaremos, sobre mirar y observar, caminar y andar.

En este año que pasó, sin duda rebotamos como ya abordamos el tema pandemia, y sostenemos nuestra mirada sobre los recursos de soporte para la vida, por ello del número dedicado a los 50 años de la convención RAMSAR y a los humedales del pasado febrero (JC No. 17, febrero 2021) nos da la oportunidad de irnos a la profundidad que nos brinda el texto “Un tesoro enterrado: el agua subterránea, humedales e inundaciones” de Iris Neri Flores (UNAM) y este número inspiró nuestra portada a cargo de la mirada fotógrafo Oscar Martínez con una fotografía del Papaloapan, humedal de vida, festivo, cultural, natural y viajero.

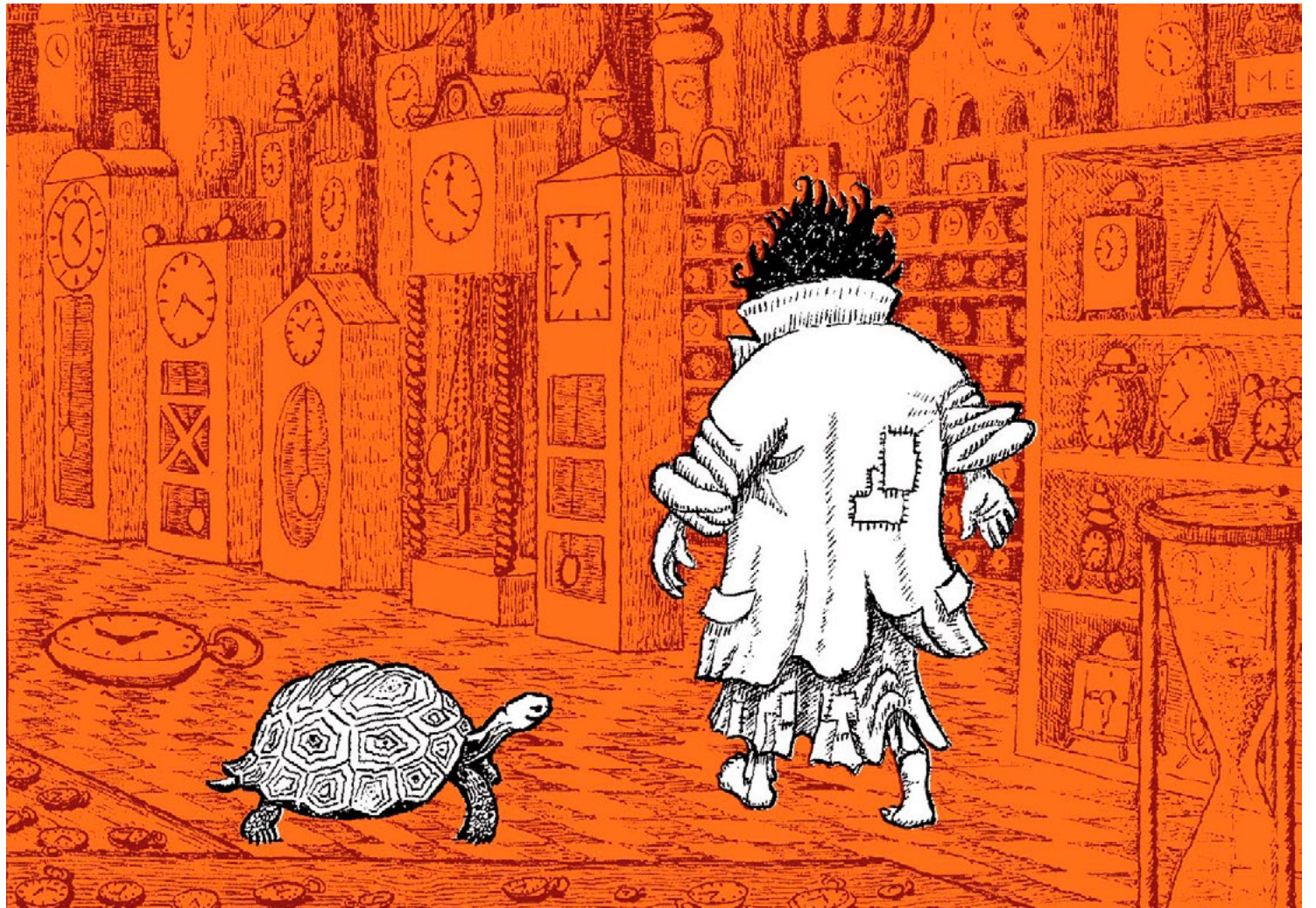
Patricio, aporta a este número una primera entrega (de dos) de una historieta sobre nuevos modelos de gestión del agua para Xalapa, sueño o realidad, y nos dirigimos a la recta final de este número con la pluma del Dr. Orlik Gómez (INECOL A.C) que nos lleva a conocer el informe del Estado de los Árboles del Mundo 2021 (JC 26, Noviembre 2021), finalmente un texto que vale la pena leer y releer, sobre la mirada de la periodista de ciencia Aleida Rueda sobre las contradicciones de la Conferencia de las Partes –COP 26– (JC 28, enero 2022), desarrollada durante noviembre en Glasgow, Inglaterra, conferencia de grises para muchos sobre el destino de las acciones conjuntas para enfrentar los retos ambientales como humanidad.

¿No es fugaz detenerse a observar?

Comité editorial *Jarocho Cuántico*, febrero 2022

“Momo miraba a su alrededor como en sueños y vio a Casiopea en el suelo delante de ella. En su caparazón ponía, con letras luminosas: Vuela a casa, pequeña Momo, vuela a casa. Y eso fue lo último que Momo vio de Casiopea.”

Momo, Michael Ende



Coordinan este número: Georgina Vidriales Chan e Isela Pacheco Cabrera

Autores: Jorge Manzo Denés, Gabriel Aldasoro, Blanca Escamilla, Iris Neri Flores, Patricio Ortiz, Orlik Gómez García, Aleida Rueda

Director: Tulio Moreno Alvarado / Subdirector: Leopoldo Gavito Nanson / Coordinador: Manuel Martínez Morales (†) / Edición: Moxel Alberto Pola Sánchez

Comité Editorial: Lilia América Albert Palacios, Lorenzo M. Bozada Robles, Isela Pacheco Cabrera, Beatriz Torres Beristain y Georgina Vidriales Chan

Correspondencia y colaboraciones: [eljarochocuantico@gmail.com](mailto:eljarochocuantico@gmail.com) ▪ [Facebook.com/ElJarochoCuántico](https://www.facebook.com/ElJarochoCuántico) ▪ [Twitter: @jarochocuantico](https://twitter.com/@jarochocuantico)

# Respeto a la naturaleza: una lección que no hemos querido aprender

► Jorge Manzo Denes\*



La vida animal y la naturaleza, en general, exigen respeto y mientras no seamos capaces de dárselos en la justa medida, seguiremos pagando el precio de nuestra inconsciencia ■ Foto Pixabay

**L**os virus son las entidades biológicas más abundantes de la naturaleza. Resultan muy enigmáticos, pues se encuentran en el límite entre la materia viva y no viva. Tan pequeños, que se necesita un microscopio electrónico para poder verlos. Con estructuras relativamente simples, ya que se componen de una capa protectora que envuelve a su material genético. No pueden moverse ni reproducirse por sí mismos. Entonces... ¿cómo es que pudieron conquistar todos los rincones del planeta?

Dado que no pueden reproducirse de manera autónoma, dependen del sistema de reproducción de células de otros organismos. De modo que, cuando un virus llega a una célula, inyecta su material genético al interior de esta y secuestra su sistema reproductor para reproducirse y formar cientos de nuevos virus.

Cuando los virus recién formados se acumulan en el interior de la célula, buscan una salida y —en un símil de la dramática explosión que nos presentan en la película *Alien*, el *Octavo Pasajero*— la vía usual es ‘reventar’ a la célula desde adentro. Por supuesto, la célula huésped muere en el proceso, mientras que miles de nuevos virus son liberados para continuar con el ciclo. Por eso son devastadores.

Además de devastadores son especializados, dependiendo del tipo de virus es el tipo de cé-

lula que infecta. Existen los que infectan bacterias, hongos y un amplio repertorio de plantas y animales. Para el humano también hay una gran diversidad, entre los que se encuentran aquellos que producen enfermedades como la fiebre chikungunya, el dengue, hepatitis, herpes, influenza, papiloma, poliomieltis, rabia, sarampión, varicela, VIH y zika, entre muchas otras, incluyendo, por supuesto, al coronavirus SARS-CoV-2, que infecta el tracto respiratorio causando la enfermedad covid-19.

#### ¿Y qué hay de los coronavirus?

Los coronavirus se han estudiado desde 1930, es decir, los conocemos desde hace 90 años, por lo que no es un tema nuevo para la ciencia. Existen cuatro familias de coronavirus a las que se les ha bautizado con las primeras letras del alfabeto griego: Alfa, Beta, Gamma y Delta. Las dos primeras (Alfa y Beta) infectan a los mamíferos, incluyendo a los humanos, mientras que las segundas (Gamma y Delta) infectan a las aves.

De manera específica, el coronavirus Alfa 229E empezó a estudiarse a fondo desde 1960, es uno de los que ocasionan la gripa común y pertenece a una familia con la que nuestra especie puede convivir de manera benévola. En algún momento de nuestra vida todos hemos sido infectados por ese coronavirus y la mayor parte de las veces ni siquiera le hemos concedido demasiada importancia; dejamos que la enfermedad tome su cur-

so, eventualmente optamos por remedios caseros o farmacéuticos de fácil acceso que ayudan a mitigar los malestares y seguimos adelante.

Los científicos se dieron a la tarea de estudiar minuciosamente los efectos de estos agentes infecciosos y, en 1980, se realizó en Alemania la primera reunión internacional sobre coronavirus, un espacio en el que se hicieron muchas propuestas para dar continuidad a este tipo de investigaciones. Por cierto, que en ese tiempo, el coronavirus que hoy azota a la humanidad solo infectaba a los murciélagos (o es lo que se sabía) y ya era objeto de estudio; no obstante, años más tarde, algunos gobiernos decidieron retirar los fondos que subsidiaban dichas investigaciones porque resultaba “un gasto injustificado”; lo cual pone de manifiesto cuán lejos pueden estar algunas decisiones políticas con respecto al buen desarrollo de la ciencia.

Coexistir con los coronavirus Alfa, como el de la gripa común, no ha representado hasta ahora un problema mayor; sin embargo, el asunto toma dimensiones dignas de preocupación después del año 2000, cuando el abuso descomunal en el manejo de algunas especies animales afectó la coexistencia de estas con sus propios coronavirus. En 2002 tuvimos la crisis del primer SARS-CoV; en 2011, la MERS-CoV; y ahora, en 2019, la del SARS-CoV-2; tres tipos de coronavirus de origen zoonótico, esto es, que saltaron de los ani-

males al humano, afectando de manera muy importante al sistema respiratorio y todos pertenecientes a la familia Beta.

Las crisis por coronavirus de 2002 y 2011 fueron complicadas, pero nunca tanto como la actual, y los virus que las causaron siguen coexistiendo con nosotros, dejaron de ser noticia, pero aún están aquí y hay que seguir manteniéndolos a raya. En lo que toca a la covid-19, causada por el virus SARS-CoV-2, ha infectado a más de 111 millones (la cifra se mueve rápidamente y seguramente cuando se publique este artículo habrá variado) y ha causado la muerte de alrededor de dos millones y medio de personas.

#### Lo que nos toca

Hace casi 12 años, cuando vivimos la epidemia de influenza, producida por el virus AH1N1, el estado de Veracruz fue noticia de primera plana, porque se señalaba que el paciente cero había sido un niño de una comunidad del municipio de Perote. En ese momento, propuse que la Universidad Veracruzana debía afrontar el compromiso de involucrarse en el estudio no solamente de los virus, sino de todos aquellos microorganismos y químicos que nos afectan de uno u otro modo, y que controlar la epidemia que entonces se encontraba presente no significaría que no vendrían otras. A una década de haberlo manifestado, la población veracruzana ya estaba luchando contra otro virus: el dengue. Ahora, en 2020 y 2021, la historia se repite, pero con unas proporciones nunca antes experimentadas. El coronavirus conocido como SARS-CoV-2 nos ha sometido a una prueba que será muy difícil de superar. Y aunque la estrategia de vacunación está en marcha para hacerle frente, vamos a salir muy lastimados del encuentro.

Hoy más que nunca es necesario apostarle a la ciencia y buscar la forma de estar mejor preparados para lo que viene. Pero también, es nuestro deber, entender que hay un mensaje muy claro que acompaña a la mayoría de las crisis a las que nos enfrentamos, ya sea por virus, cambio climático, etc.: la vida animal y la naturaleza, en general, exigen respeto y mientras no seamos capaces de dárselos en la justa medida, seguiremos pagando el precio de nuestra inconsciencia. Estamos advertidos.

\*Académico del Instituto de Investigaciones Cerebrales de la Universidad Veracruzana (UV), SNI-3. Biólogo por la UV, con Maestría en Biología de la Reproducción por la Universidad Autónoma de Tlaxcala y Doctorado en Ciencias Fisiológicas por la Universidad Nacional Autónoma de México. [jmanzo@uv](mailto:jmanzo@uv)



## Escondida a plena vista: la importancia olvidada de los arrecifes

► Gabriel Aldasoro y Blanca Escamilla\*

Los seres humanos nos relacionamos con el medio ambiente a través de la apropiación, intercambio, consumo y transformación de los recursos naturales para satisfacer nuestras necesidades físicas; y también a través de los valores y significados que le asignamos al medio ambiente con base en nuestra experiencia y conocimiento, propios y sociales. Es así como a lo largo de nuestra historia los recursos naturales han sido moldeados y han moldeado nuestras sociedades y cultura.

Los recursos naturales o el medio ambiente en general rara vez son vistos solo como una fuente de alimentos o materiales, siempre están impregnados de experiencias, recuerdos, conocimientos y demás asociaciones que de acuerdo con nuestras vivencias les dan un significado afectivo y emocional ya sean positivos o negativos. Todo ello los hace parte de lo que define nuestra identidad y nuestra forma de vida, y transforma a la naturaleza en un ente con el cual se puede desarrollar una relación simbólica.

En Veracruz la apropiación de recursos arrecifales es evidente desde tiempos prehispánicos, ya que los recursos de los arrecifes veracruzanos formaron parte importante en la alimentación, incluso se dice que Moctezuma tenía una serie de mensajeros entre la costa de Veracruz y Tenochtitlán para llevar el pescado lo más fresco posible hasta su mesa. Después, durante tiempos de la colonia los arrecifes fueron usados como material de construcción para edificios que aún hoy en día existen, como las Atarazanas y San Juan de Ulúa. Además, brindaban una protección natural para la navegación lo que favoreció el desarrollo de Veracruz como el puerto de las Américas. Así que podríamos decir que Veracruz está construido figurativa y literalmente sobre arrecifes.

La relación que tiene Veracruz con su mar y los arrecifes no solo se observa desde un modo utilitario, no solo se da la importancia de sus recursos marinos a través de la protección, empleo y comida que nos brinda, las interacciones que tenemos con él son mucho más profundas, y suelen ser más claras en las poblaciones pequeñas pegadas a la costa particularmente las familias pescadoras.

Cuando uno busca las formas en las que asignamos significados y emociones a los arrecifes, lo primero que se viene a la mente es la comida. Los arrecifes han permitido el desarrollo de una gran gastronomía local al proveer de varios recursos como peces, pulpos y jaibas que se mezclan para entregarnos una gran variedad de sabores, olores y recetas. El tan afamado pescado a la veracruzana, el arroz a la tumbada, los filetes de pescado rellenos de mariscos, empanadas de cazón y los pulpos a las brazas, hacen en su conjunto de la gastronomía veracruzana

una fuerte tradición. Tradición que se atesora y transmite de generación en generación y que se vuelve motivo de orgullo y fiestas como en Alvarado con el arroz a la tumbada más grande del mundo y en las fiestas de Santa Ana en Boca del Río con el filete relleno de mariscos más grande del mundo.

A parte de las festividades mencionadas, en Veracruz existe una serie de tradiciones festivas que enmarcan la relación de su gente con el mar y sus recursos, por ejemplo, el Día de la Marina o Día del Pescador, el Día de la Virgen de la Asunción, en las que es común que se haga una procesión por mar o ríos, con el santo patrono sobre las embarcaciones adornadas. También se llevan a cabo rituales religiosos en los que las embarcaciones de los pescadores son bendecidas para tener seguridad durante su jornada en el mar. Además, existen rituales con ofrendas de conchas, peces y flores, que unidas a los rezos dan las gracias al mar por proveernos de recursos

para comer y piden por la seguridad de los pescadores.

La música es otra manera en la que se observa la importancia de los recursos naturales más allá de su aspecto utilitario, en ella se expresan valores, emociones y sentimientos. En Veracruz, canciones inspiradas en el mar, y sus recursos son parte importante de la cultura. Los sones con sus frases evocan las sensaciones al navegar, las jornadas de los pescadores y las distintas especies marinas, y cómo olvidar las canciones de Agustín Lara, un referente del amor y la belleza que Veracruz despierta en su gente.

También los murales, fotografías y algunas pinturas, que es común encontrar en los espacios públicos de las comunidades costeras y en especial las pesqueras, son muestra de la relación que las comunidades costeras mantienen con los arrecifes. En ellos observamos el mar, las playas, caracoles, peces y otros animales marinos.

Las leyendas que existen en Veracruz acerca del mar y los arrecifes son un ejemplo de como les asignamos significados. Algunos pescadores cuentan que Veracruz era elegido por muchos piratas para resguardar sus tesoros, y como no, si los arrecifes permiten que las playas sean tranquilas y forman una barrera que, para los menos experimentados, podría ser motivo de encallamiento y pérdida de la embarcación. Otras leyendas señalan que en los arrecifes viven las almas de las personas que murieron por encallamientos y naufragios, y que incluso se ha observado a frailes parados sobre los arrecifes más someros para advertir a los viajeros y las viajeras de los peligros para así evitar la misma tragedia.

Por otro lado, la importancia que tienen los recursos naturales para las personas también se observa en como estos contribuyen a definir su identidad y su forma de vida. En pocas situaciones es tan claro que, con las familias pescadoras, sus formas de vida y sus sociedades. Los pescadores suelen ser estos personajes que uno encuentra en la playa, que, a ojos inexpertos, parecieran personas flojas que ven la vida pasar en una hamaca. ¡Nada más ajeno a la realidad!

Los pescadores despiertan a horas muy tempranas, en las que el resto de la sociedad apenas está en su quinto sueño. Salen muy temprano a pescar, para evitar el sol, y pescan como sus padres y abuelos les enseñaron. Ser pescador o pescadora es un orgullo que se hereda y que define; en el mar se viven gran cantidad de experiencias buenas y malas, se aprende a disfrutar de él y a respetarlo, se crean amistades y se dejan atrás rencores. Por eso la pesca es más que una actividad: a pesar de que cada vez haya menos peces y se gane menos, quien ha sido pescador nunca dejará de serlo.

La importancia que los arrecifes del estado de Veracruz tienen para los habitantes de la costa va más allá de los empleos que generan, los ingresos monetarios y la cantidad de pesca que se obtiene. Está fundada en una estrecha relación histórica y cultural que se esconde a plena vista en la calidez de la gente, la gastronomía, el arte, su historia e incluso en algunos edificios.

\* Universidad Veracruzana  
gabo.aldasoro@gmail.com

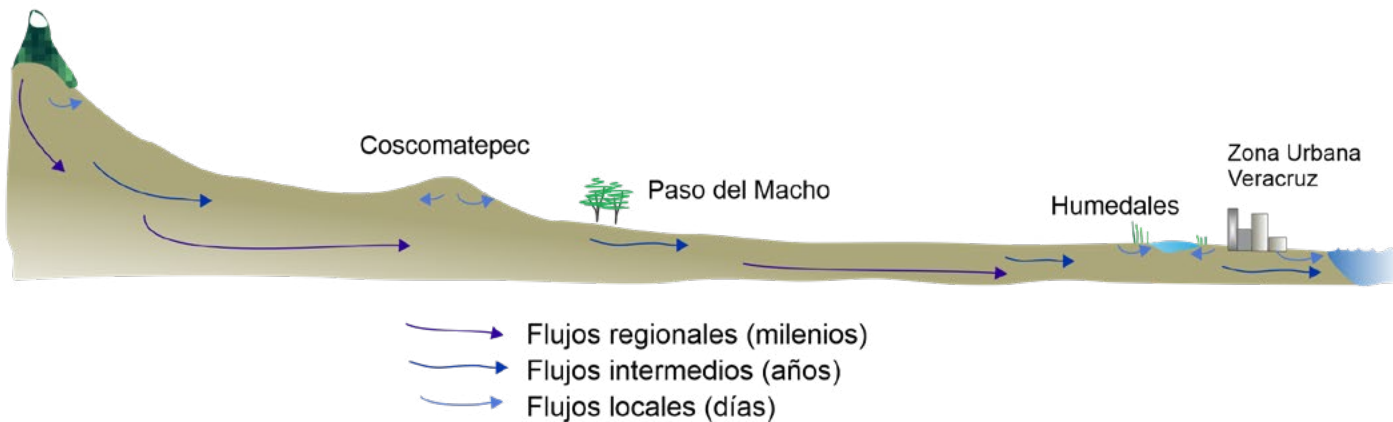
\*\* Universidad Veracruzana  
blanca.eep@gmail.com



# Un tesoro enterrado: el agua subterránea, humedales e inundaciones

► Iris Neri Flores\*

Pico Orizaba



“-Tengo sed de esta agua- dijo el principito -, dame de beber... Y comprendí qué es lo que él había buscado. Levanté el balde hasta sus labios. Bebió con los ojos cerrados. Todo era agradable como una fiesta. Esa agua era más que un simple alimento. Había nacido de la caminata bajo las estrellas, del canto de la polea, del esfuerzo de mis brazos. Era buena para el corazón, como un regalo...” El agua que se obtiene de norias (los pozos de las casas que tienen una polea, Figura 1), se conoce como agua subterránea porque se encuentra en el subsuelo. ¿De dónde viene? Hemos aprendido que en el ciclo del agua intervienen varios procesos: evaporación, condensación, precipitación, infiltración. El agua de lluvia que se infiltra en el subsuelo se conoce como agua subterránea.

En nuestro planeta, la mayor parte está cubierta por enormes extensiones de agua aproximadamente 97.5% y lo que resta (2.5%) es agua dulce que se encuentra principalmente en los casquetes polares y como agua subterránea; es decir, de toda el agua dulce

existente, 68.9% es agua congelada, 30.8 % es agua subterránea, y 0.3% está en ríos y lagos (UNEP,2005). Como analogía, si suponemos que toda el agua del planeta cabe en un garrafón de 20 litros, 19.5 litros serían agua salada y 500 ml (medio litro) serían agua dulce. De éstos, 344 ml estarían congelados, 154 ml estarían como agua subterránea y 2 ml estarían en ríos y lagos. Es decir, la principal fuente de abastecimiento de agua potable en el planeta es del subsuelo.

Como el agua subterránea no se puede visualizar, erróneamente se piensa que corre por ríos subterráneos. Sin embargo, el agua subterránea se mueve a través de poros y fisuras de diferentes materiales geológicos. La palabra acuífero viene del latín *agua* (agua) y *ferre* (traer) y se define como una formación geológica capaz de almacenar y transmitir agua. Los acuíferos se pueden clasificar según su formación geológica en granular, característica de zonas costeras, ríos, lagos y humedales (formados por gravas y arenas de origen sedimentario), fracturado (compuesto de rocas ígneas

y metamórficas en donde el agua se almacena en fracturas) y cárstico (formados por rocas calizas, en donde sí existen ríos subterráneos que se notan en los cenotes de Yucatán).

El agua subterránea se mueve por gravedad a lo largo de líneas de flujo que, organizadas en el espacio, se conoce como sistemas de flujo. De acuerdo con su posición relativa en el espacio, se reconocen tres sistemas de flujo: locales, intermedios y regionales. Los flujos locales se mueven en el subsuelo en días, los intermedios en décadas y siglos y los regionales en milenios. Es decir, si una gota de agua cae en el suelo y hay un humedal somero cerca, esa gota “entra” y “sale” en unos días; otra gota puede “viajar” más profundo y llegar al nivel en donde está perforado un pozo (en décadas) y, finalmente, otra gota atraviesa las capas más profundas y “sale” hasta el mar (en miles de años). A esto se le conoce como tiempo de tránsito. En este sentido, es posible que el agua que bebemos hoy se infiltró hace más de una década (Tóth, 1999).

En el ciclo hidrológico, el agua subterránea tiene importantes funciones. Es fuente de ríos, lagos, manantiales, humedales que hasta su salida al mar nutre de minerales y sedimentos a la flora y fauna marina, además de regular la salinidad de los océanos, una función ecológica indispensable (Sophocleous, 2002).

En este contexto, los humedales son zonas de la superficie terrestre que están temporal o permanentemente inundadas. Están regulados por el clima, su topografía y su interrelación con los seres vivos que lo habitan. Los humedales abarcan muchos tipos de vegetación herbáceos y arbóreos, temporales y permanentes, de aguas dulces, salobres, o salinos. Como ejemplos están las selvas inundables, los humedales con plantas emergentes como lirios acuáticos y flor de agua, de popales inundados, de helechos los manglares, y los pastos marinos. Las plantas de los humedales se conocen como hidrófitas, y pueden vivir en terrenos total o temporalmente inundados o bajo el agua como los pastos marinos. Los componentes básicos de un humedal son el nivel del agua, el ambiente físico-químico en suelo y agua, y la biota (plantas, animales y microorganismos).

Algunos datos de interés son:

Los humedales costeros (marismas, manglares, pastos marinos y arrecifes), reducen la intensidad de las olas, las mareas de tempestad y los tsunamis, protegiendo a más del 60% de la humanidad que vive en las costas.

Los humedales continentales (ríos, lagos, pantanos, llanuras inundación) absorben agua en lluvias, la almacenan, y la liberan durante la temporada de secas, ayudando en épocas de escasez de agua.

Las turberas (humedales con una gran cantidad de carbono) cubren alrededor del 3% de nuestro planeta, pero almacenan aproximadamente 30% del carbono terrestre. Los humedales son los sumideros de carbono más eficaces de la Tierra, pero si se desecan se convierten en fuente de carbono que al liberarse como CO<sub>2</sub> equivale al 10% de todas las emisiones anuales de combustibles fósiles.

El nivel y permanencia del agua de los humedales, el hidroperiodo, varía en el tiempo y es característico de cada tipo de humedal. Este nivel depende de los flujos de agua subterránea. En la época de lluvias existe un ascenso, produciendo inundaciones por agua subterránea que se caracterizan por durar de uno a tres meses.

Por ejemplo, entre los ríos Jamapa y Cotaxtla, el nivel del agua subterránea varía 1.3 m entre secas y lluvias (mayo y septiembre, respectivamente). Este tipo de inundaciones se da en zonas de descarga de aguas subterráneas, por lo que no se recomiendan construcciones porque podrían ser afectadas por inundaciones. Estas zonas deben idealmente destinarse para protección y/o recreación (Neri, 2014). El nivel del agua se puede medir a través de piezómetros, que son tubos de PVC enterrados hasta llegar al nivel de agua subterránea en secas y que se instalan para medir los niveles de agua subterránea (Figura 1), también se aprovechan norias ya construidas para medir esos niveles (Figura 2).

El agua subterránea es una importante fuente de abastecimiento de agua dulce, donde se aprovecha el agua de los acuíferos, contribuye a la formación de humedales a través de los flujos subterráneos locales y las zonas inundables por agua subterránea, pueden ser destinadas para sitios de recreación, evitando el establecimiento de infraestructura y disminuir las pérdidas por inundaciones. En el subsuelo hay un tesoro enterrado, que no vemos. Pero, como el Principito, podemos decir que “lo esencial es invisible a los ojos”.

\*ENES Mérida. UNAM  
irisneri@gmail.com

## Referencias

- Neri Flores, O.A. Escolero Fuentes, S. Pérez Torres, G. Riquer Trujillo. 2014. Inundaciones por agua subterránea en zonas costeras. Caso de estudio: acuífero de Veracruz. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. 66: 247-261
- Sophocleous, M. 2002. Interactions between groundwater and surface water: The state of the science. Hydrogeology Journal. 10: 52-67.
- Tóth, J. 1999. Groundwater as a geologic agent: an overview of the causes, processes, and manifestations. Hydrogeology Journal. 7: 1-14.

<https://www.cienagasyhumedales.org/>  
<https://www.worldwetlandsday.org>



# El agua en Xalapa, por Patricio



Continuará...

# Conociendo el informe del Estado de los Árboles del Mundo 2021

Orlik Gómez García\*

Los árboles son la forma de vida más familiar para todos los humanos y también la que aporta la mayor cantidad de la biomasa terrestre. Vivimos rodeados de ellos, aunque es frecuente que no los tomemos en cuenta, salvo cuando, en un día soleado y caluroso, nos dan sombra y frescor, o cuando representan inconvenientes, por lo general originados por nosotros mismos.

Los árboles son un grupo muy diverso: en todo el mundo existen casi 60,000 especies que definen la distribución, composición y estructura de los bosques y selvas, cubriendo aproximadamente el 31% de la superficie terrestre. En consecuencia, los árboles dan origen y funcionalidad a los hábitats más diversos en el planeta (Figura 1). Vinculados estrechamente a ellos vive un gran número de especies de plantas epífitas, musgos, líquenes, helechos, hongos, aves, mamíferos, anfibios, reptiles, incontables invertebrados y más. Un porcentaje calculado entre el 50 y el 80% de la diversidad biológica terrestre depende de la presencia de los árboles. Además, los bosques cumplen un importante papel dentro de los procesos biogeoquímicos y tienen influencia directa en la producción y productividad del suelo, los ciclos hidrológicos, de nutrientes, del carbono y en el clima. Los bosques contienen alrededor del 50% de las reservas de carbono y es conocido que más del 75% del agua dulce accesible del mundo se obtiene de las cuencas forestales en todos los continentes.

Los árboles no son solo se encuentran en los bosques, sino también en sabanas, matorrales, praderas, desiertos, humedales, ecosistemas costeros y rocosos, y desde luego en entornos urbanos y agroecosistemas.

Desafortunadamente el mayor porcentaje de actividades para el aprovechamiento de los árboles se limita a la obtención de madera a través de prácticas extractivas insostenibles, para satisfacer la creciente demanda en todo el mundo. Lo anterior, sumado a las prácticas agrícolas y pecuarias destructivas, la apertura de nuevos asentamientos urbanos, el surgimiento de plagas y enfermedades y el impacto del cambio climático, conducen a la desaparición de los bosques y selvas en todo el mundo.

## Estado de los árboles del mundo

En este escenario, el pasado 1 de septiembre, salió a la luz el informe titulado "Estado de los Árboles del Mundo", elaborado y coordinado por Botanic Gardens Conservation International (BGCI) y resultado del trabajo colaborativo de más de 500 especialistas e instituciones de al menos 20 países, además de iniciativas como Global Tree Assessment y Global Tree Campaign. El Instituto de Ecología,



Figura 1 • Orlik Gómez

A.C. (INECOL) es el responsable de esta investigación en México.

La investigación, llevada a cabo durante 5 años, arrojó los siguientes impactantes resultados:

En el mundo existen 58,497 especies de árboles.

El 30% de ellas, es decir 17,510 especies son consideradas vulnerables, críticamente amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo con las categorías establecidas por la Lista Roja de la IUCN.

Esto significa que el número de especies de árboles amenazadas de extinción en el mundo, duplica al número de especies de mamíferos, aves, anfibios y reptiles amenazados en conjunto (Figura 2).

Las principales amenazas para las especies de árboles son la deforestación, la pérdida de hábitats, la explotación directa de madera y otros productos forestales, la propagación de plagas y enfermedades invasoras y, finalmente, el cambio climático.

Al menos 142 especies de árboles están consideradas extintas., o bien, extintas en vida silvestre.

## Los árboles en el mundo

El mayor número de especies de árboles se encuentra en América Cen-

tral y del Sur, seguido por las regiones tropicales del sudeste asiático y África. En contraste, la mayor proporción de especies amenazadas se encuentra en África tropical, incluyendo la isla de Madagascar. Este es el país con el mayor porcentaje (59%) de especies de árboles amenazadas de extinción. En cambio, las zonas templadas de Europa, Asia y América del Norte tienen una diversidad de árboles considerablemente menor, y en consecuencia también tienen la proporción más baja de especies de árboles bajo amenaza.

Aunque las regiones megadiversas del mundo contienen el mayor número de especies de árboles en peligro de extinción, en otras regiones, como las islas, aunque el número total de especies es menor, abundan los endemismos. Las islas poseen, proporcionalmente, más especies enfrentando la extinción. Madagascar es el país con el mayor porcentaje de árboles amenazados, aunque Brasil posee el mayor número absoluto de especies de bajo amenaza de extinción: 1,788 (20%) de sus 8,847 especies de árboles enfrentan diferentes y serias amenazas para su existencia. Le siguen Indonesia, Malasia, China, Colombia y Venezuela. Los mayores números de

especies endémicas de árboles están en Brasil, Madagascar, Australia, China, Malasia, Indonesia, México, Nueva Caledonia, Papúa Nueva Guinea, Colombia y Filipinas. Por otra parte, en Madagascar, Nueva Zelanda y Nueva Caledonia, el 90% de las especies de árboles son endémicas, lo cual denota un escenario desalentador.

## Los árboles en México

México es un país de una gran riqueza biológica. Se calculan entre 22,000 y 30,000 especies de plantas. De acuerdo con el informe, 3,600 son especies de árboles, de las que alrededor de 1,500 se encuentran exclusivamente en el territorio mexicano y, en adición, 1,907 especies -casi un tercio- se consideran amenazadas de extinción.

## ¿Qué sigue para los árboles del mundo?

Ante este apabullante escenario, además de reflexionar y tomar consciencia, es necesario pasar a la acción. La protección de los árboles representa enormes beneficios para todas las formas de vida. Revertir el estado actual de los árboles del mundo requiere, al menos, de las siguientes acciones concretas:

La planificación eficaz de todas las actividades para la protección y conservación de especies.

El establecimiento de las mejores prácticas de manejo y protección de los árboles amenazados *in situ* (protección y restauración de hábitats, establecimiento de bancos de germoplasma en áreas naturales protegidas, mantener los ensamblajes de especies y los procesos ambientales).

Ejecutar proyectos de restauración ecológica que consideren la reintroducción de árboles amenazados en paisajes degradados.

Es muy importante que las especies de árboles amenazadas se incorporen a los programas oficiales de reforestación para diversificar el banco de especies forestales, aunque no todas tengan usos maderables conocidos. Lo anterior implica la necesidad de desarrollar más estudios orientados a conocer las características, necesidades y particularidades biológicas y ecológicas de las especies, para desarrollar y establecer protocolos de germinación, de cultivo, de manejo en viveros y de reintroducción al medio natural.

También es necesario reintroducir especies de árboles amenazados en aquellos sitios donde han sido removidos o extirpados.

Es necesario establecer y desarrollar colecciones científicas de respaldo, cuando el daño al hábitat original es irreversible, la población es muy pequeña o donde la amenaza no puede mitigarse. Las áreas naturales protegidas, jardines botánicos, arboretos y bancos de semillas del mundo son cruciales para lograrlo.

Final e igualmente importante, es necesario reforzar las acciones educativas concretas y enfáticas, desarrollar infraestructura y ejecutar intensas campañas de concienciación entre las personas no especialistas (medios, público, escolares, visitantes pobladores, poseedores y propietarios de los recursos).

Los árboles del mundo necesitan nuestra ayuda. ¡Actuemos!

\*Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero. Instituto de Ecología, A.C.



**A** pesar de la emoción que significa haber ido por primera vez a una cumbre climática, me resulta imposible omitir sus grandes contradicciones. Las inconsistencias de la COP en Glasgow fueron tan reveladoras que el único resultado esperable es ver con escepticismo los avances que los líderes de la conferencia se empeñaron en presumir.

Pocas cosas resultan más mediáticas que una conferencia mundial que reúne durante dos semanas a políticos de primera línea, líderes de organizaciones internacionales, personajes famosos de Hollywood, activistas, científicas, indígenas y jóvenes, reunidos para discutir las aristas de un solo tema: el cambio climático.

Después de dos años de pandemia, que impidieron llevarla a cabo en 2020, la Conferencia de las Partes (COP) en el Reino Unido había generado aún más expectativas pues traería los esfuerzos climáticos acumulados de dos años y revelaría metas mucho más ambiciosas debido a Covid-19, una emergencia global con dimensiones apenas parecidas a lo que serán los efectos del cambio climático. Para muchos, la COP26 sería la muestra de que los países, asaltados por una emergencia global, optarían por estar mejor preparados para la siguiente.

Pero eso no ocurrió. No solo hubo metas bastante mediocres por parte de la mayoría de los países cuya fuente energética sigue dependiendo fuertemente de la quema de combustibles fósiles, sino que algunas de los desafíos más urgentes ni siquiera lograron materializarse en el Pacto Climático de Glasgow, el documento que acordaron y firmaron todas las partes.

No se logró comprometer a los países desarrollados para que cumplirían -ahora sí- su promesa de dirigir los más de 100 mil millones de dólares prometidos desde 2009 a los países en desarrollo con el fin de que pudieran invertir en estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático; el documento final tampoco incluyó el énfasis esperado en los temas de derechos humanos, indígenas y de las juventudes, a pesar de que fueron esos grupos quienes lo exigieron en increíbles marchas ciudadanas que encendieron las calles de Glasgow y en varias ciudades del mundo; la palabra "eliminar" en la frase: la obtención

# Las contradicciones de la COP26

► Aleida Rueda\*



de energía a partir de carbón, que la mayoría de los países había logrado plasmar en el Pacto, fue sustituida en el último momento por "reducir gradualmente", a petición de los representantes de India y China, dos de los países más contaminantes.

En una conferencia en la que los líderes y representantes de los países se llenan la boca de logros, avances e iniciativas para enfrentar los impactos del cambio climático y mitigar sus emisiones, estos 'logros' resultan claramente contradictorios. Pero otras contradicciones emergen de los mandatos que anuncian con bombo y platillo acuerdos sin parangón.

Prometieron detener la deforestación, al mismo tiempo que impulsan iniciativas o empresas que propician la

deforestación. El ejemplo más claro es el primer ministro del Reino Unido, Boris Johnson, quien lideró el acuerdo por medio del cual más de 130 países se comprometieron a detener y mitigar la deforestación para 2030. Sin embargo, varias organizaciones ambientalistas pusieron en tela de juicio su congruencia: ¿cómo puede hacer ese compromiso al mismo tiempo que impulsa proyectos como el HS2, un proyecto ferroviario para las élites que pretende deforestar 108 bosques en el Reino Unido? Otra contradicción que reveló el medio mexicano Pie de Página fue la presencia de la empresa sueca IKEA que, a pesar de estar vinculada a la tala ilegal en Rusia, fue una de las patrocinadoras del evento, encargada de amueblar la conferencia.

Prometieron detener la deforestación sin tocarle un pelo al consumo de carne. Buena parte de la deforestación ocurre para ganar más tierras para el ganado. La razón es obvia: el mundo quiere carne y hay empresas y gobiernos cuyas ganancias descansan en la producción de la carne y sus derivados. En el acuerdo sobre deforestación que se firmó en Glasgow, sin embargo, no hay una sola mención a los mecanismos a través de los cuales se impulsará la disminución del consumo de carne. ¿Puede entonces haber un compromiso real sobre deforestación sin pasar primero por el consumo?

Y la lista sigue. Prometieron impulsar las energías renovables, pero no lograron ser contundentes sobre eliminar gradualmente la quema de combustibles fósiles. Firmaron acuerdos que atraen reflectores y titulares, pero no presentaron el mecanismo para asegurar que cumplirán esos compromisos o la sanción para

aquellos que no lo hagan. Hablaron de la panacea que representan los autos eléctricos, pero poco se prometió respecto a la movilidad sustentable, la construcción y mantenimiento de ciclovías, el mejoramiento del transporte público o la imposición de límites para la venta de automóviles. Desde mi perspectiva, la COP fue una fuente interminable de contradicciones.

Pero no solamente los resultados de la COP26 fueron contradictorios, también lo fue la esencia misma de la conferencia. En un momento en el que hay suficiente evidencia sobre la cantidad de emisiones de dióxido de carbono que emite un avión, ¿tiene sentido organizar una conferencia a la que llegarán más de 25,000 personas, la mayoría de ellas a bordo de un avión? ¿O que los líderes, como el mismo Johnson, tomen un vuelo de regreso a sus ciudades en trayectos que bien podrían hacer por tierra?

En una época en la que está clara la huella ecológica que implican los eventos masivos, ¿hay justificación para servir café en vasos de plástico o regalar pañuelos y cubrir bocas con empaques innecesarios? En un momento en el que cada vez hay más evidencia de cómo el cambio climático afecta a los territorios más vulnerables como los países insulares ¿hay razón para haber sido una de las COP más excluyentes de la historia, dejando fuera de la conferencia y las negociaciones a muchos observadores y representantes de los países con afectaciones más urgentes?

¿No debería ser el tipo de conferencia que trasciende como ejemplo para cambiar la forma en la que se realizan conferencias en el mundo? ¿No debió haber sido LA conferencia en la que el discurso climático permea cada espacio, cada ambiente, cada forma de interactuar con el otro? ¿No debió dejarnos boquiabiertos con números reveladores sobre ahorros de energía, agua y manejo eficiente de desechos sólidos?

En fin. Puedo criticar extensamente a la COP26. Pero al hacerlo, no puedo dejar de ver esas mismas contradicciones en mí y en la sociedad a la que pertenezco. ¿Soy capaz de sacrificar mis viajes en avión en el futuro con tal de reducir mi huella ecológica? ¿Puedo contribuir para organizar encuentros y conferencias más sustentables? ¿Soy capaz de cambiar mis patrones de consumo? ¿Elijo productos con menos empaques o compro a marcas que no degradan ecosistemas? ¿Estoy dispuesta a reducir mi consumo de carne?

Hay una innegable responsabilidad de los gobiernos y las empresas para reducir las emisiones de efecto invernadero, y estoy convencida de que es una responsabilidad ciudadana el exigir que la asuman. Pero también creo que no hay mayor contradicción que señalar las contradicciones de otros sin reconocer, primero, las nuestras.

\*Aleida Rueda es periodista de ciencia y presidenta de la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia.

Colabora en Salud con Lupa, Pie de Página, SciDev.Net y en la Unidad de Comunicación del Centro de Ciencias de la Complejidad de la UNAM.

Acudió a la COP26 en Glasgow gracias a un premio por parte de la Fundación Konrad Adenauer Stiftung.

**alef**  
LIBERA EL CONOCIMIENTO

Ciencia, Tecnología, Arte

<http://www.alef.mx>