

HIMÁLAYA

Kantschain Dschunga
4406' ^h
Lat. 27° 51'

Dhawala Giri 4390' (?)
Lat. 28° 40'

Nanda Dewi, (Djuwahir) 4026' ^h
Lat. 30° 22'

Purkyul, 3550' ^h
Lat. 31° 33'



Lat. • 28° - 32°

(Herbert, Gerard, Wallich, Govan, Royle,
R. Strachey, Jos. Hooker.)



ESCAPAR O ADAPTARSE EL ÉXODO SILVESTRE EN TIEMPOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Carla Torres Beltrán

El cambio climático que hoy nos alarma y destruye es parte del proceso evolutivo de la Tierra, en el cual se intercalan de manera cíclica épocas glaciares y calurosas. Sin embargo, los 7 mil millones y medio de seres humanos que habitamos este planeta, la mayoría bajo el yugo del capital, inmersos en el mercado, puestos en marcha por combustibles fósiles, hemos acelerado este cambio, lo hemos “desnaturalizado” a tal grado que debemos preguntarnos: ¿quién sobrevivirá a esta vorágine provocada por el efecto invernadero, a los superciclones, las sequías y las crisis alimentarias?

Vivimos en una época de éxodos masivos. Ya sea por el cambio climático, la crisis económica, las guerras o la pobreza crónica, millones de seres humanos se ven obligados a buscar refugio lejos de su lugar de origen. Las historias de los migrantes con frecuencia resultan trágicas, y aunque poco sepamos de las migraciones del mundo animal o vegetal, la tragedia no es menos grave.

La evidencia paleoclimática obtenida de la datación de los vestigios rocosos en los glaciares y del polen acumulado en las capas de sedimentos lacustres presenta una periodicidad cíclica de enfriamiento y calentamiento naturales. Los periodos de enfriamiento son conocidos como épocas *glaciares*; el último “máximo glacial” registrado en México ocurrió hace alrededor de 22,000 años, y sus evidencias mejor conservadas pueden reconocerse entre los valles del volcán Iztaccíhuatl;

después de este periodo hubo una “pequeña edad de hielo” hace menos de quinientos años.

¿Por qué hablar de frío si ahora padecemos calentamiento global? Después de aquellos periodos gélidos han seguido épocas cálidas, de deshielo y retroceso de glaciares; las evidencias paleoclimáticas de polen indican que, junto con el retroceso de los glaciares, los bosques han ascendido por las laderas montañosas y la vegetación ha ocupado espacios que antes estaban cubiertos de hielo; se ha calculado que en el pasado, durante otros periodos interglaciares, había bosques a alturas mayores (más de 200 metros) que en la actualidad.

Cuando nuestro entorno se vuelve hostil y no podemos adaptarnos a él, es preciso abandonarlo, huir del calor, por ejemplo, como si se tratara de una peste. El cambio climático acarrea muchos otros cambios de manera acele-

rada y constante; para entender su origen y sus efectos es necesario abordarlos dialécticamente. Por ejemplo, en la sucesión de fenómenos climáticos conocidos como El Niño y La Niña, cada vez más encolerizados, podemos encontrar la unión de dos antagonismos que dan paso el uno al otro en el Océano Pacífico tropical, la húmeda y fría Niña que provoca lluvias torrenciales, inundaciones, deslizamientos de suelo, lahares, etcétera, da lugar a la manifestación de temporadas (El Niño) de sequía generalizada con altas temperaturas récord; ambos, opuestos y complementarios, son lo que conocemos como Oscilación del Sur El Niño o ENSO. El ENSO se ha recrudecido debido al cambio climático, y ha puesto en riesgo a una parte de la población sudamericana y a buena parte de la vegetación y de la fauna marina y terrestre. Tanto el ENSO como otros fenómenos climáticos extremos



Carlos Iván Hernández, *Despojo*, 2014

Muchas especies han subido de altitud tras la última deglaciación: ranas en los Andes peruanos, anfibios en Costa Rica, reptiles en Madagascar...

se han convertido en retos para la supervivencia de los ecosistemas que conocemos.

Gracias a la teoría de la selección natural de Darwin, conocemos desde hace casi dos siglos el proceso mediante el cual evoluciona la vida en la Tierra. Los grandes cambios biológicos se dan en periodos de cambio abrupto conocidos como "saltos cualitativos", momentos de gran turbulencia en donde una especie puede incluso mudarse del mar a la tierra. Para estos grandes saltos se requiere tiempo de selección y adaptación, pero el vertiginoso cambio que estamos viviendo no le da oportunidad a la vida para adaptarse. Se calcula que en Europa más de la mitad de las especies se convertirán en vulnerables o en peligro de extinción frente al gran reto de migrar o adaptarse al cambio climático hacia el año 2080, y que por lo menos el 2% se extinguirá. Para el 2050, del 15 al 37% de las especies del mundo podrían encontrarse en peligro de extinción. ¿Qué tipo de cambios puede salvarlas?

Las respuestas al cambio climático de las comunidades animales y vegetales están asociadas entre sí, y puede haber grandes desplazamientos tanto de animales como de plantas, de comunidades y hábitats completos, ya que muchas plantas dependen de los animales para la dispersión de sus semillas. Al desplazarse una comunidad animal lleva consigo al menos una comunidad vegetal, de tal forma que la migración se convierte en un proceso más complejo e interdependiente.

Hoy en día existe mayor diversidad de especies en elevaciones bajas e intermedias que en las altas montañas, y en las zonas ecuatoriales más que en las latitudes cercanas a los polos. Con el calentamiento se pueden prever movimientos hacia altitudes y latitudes

mayores, escapando del aumento de la temperatura y de los cambios en la precipitación, pero los pronósticos exactos son difíciles porque dependen de muchas variables, incluyendo variaciones climáticas locales. Un ejemplo de cambio previsible sería el reemplazo del bosque lluvioso de la Amazonia por la sabana tropical.

Muchas especies han subido de altitud tras la última deglaciación: ranas en los Andes peruanos, anfibios y murciélagos en Costa Rica, anfibios y reptiles en Madagascar, polillas geométridas en Borneo... hoy en día hay más de 1000 especies de flora y fauna que están migrando latitudinal (de una región a otra) o altitudinalmente (de una altura sobre el nivel del mar a otra).¹

Cuando se trata de cambiar de altitud, la migración se vuelve particularmente complicada, pues los gradientes o variaciones verticales de temperatura y precipitación son especialmente sensibles al cambio climático; el calentamiento se amplifica con la elevación y los cambios del clima tienen un mayor impacto sobre los cambios hidrológicos y ecológicos en las regiones montañosas. En los Alpes europeos, por ejemplo, se calcula que hubo un calentamiento de 0.7 °C en el siglo XX por encima del promedio mundial.

Además de que los cambios climáticos son más pronunciados a mayor elevación sobre

¹ Esta cifra proviene de Camille Parmesan, "Ecological and evolutionary responses to recent climate change", *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, vol. 37, 2006, pp. 637-669.



Félix Márquez, *Isla negra*, 2016

el nivel del mar, la flora y fauna de estos sitios difícilmente podrán ascender más, pues se encontrarán con adversidades como el incremento en la pendiente y la radiación solar, la disminución de suelo, la presencia de procesos erosivos mayores o simplemente la reducción del área habitable hasta llegar a la cima. Por lo tanto, las especies de los sistemas tropicales de montaña son especialmente vulnerables, pues los gradientes altitudinales de temperatura en los trópicos son más pronunciados que en las zonas templadas. En estas regiones la migración más común es la vertical y los ecosistemas de alta montaña son muy importantes para la investigación científica en torno al cambio climático, debido a que pueden medirse más fácilmente, por ejemplo, a través de estudios geográficos sobre la dinámica de la elevación del límite superior del arbolado; además, la rápida respuesta de las especies que conforman los bosques templados de altura sirve para proyectar escenarios futuros en otros ambientes.

En los pinos de alta montaña, como el ocote blanco o pino de las alturas (*Pinus hartwegii*, el pino que se encuentra a mayor altitud en el mundo), que habitan en los volcanes del cen-

tro de México, vemos actuar dos fuerzas: por un lado, la temperatura cada vez más alta de su viejo piso altitudinal presiona a los pinos para buscar una nueva zona de confort donde su umbral de resistencia les permita sobrevivir mejor; por otro lado, estos pinos se enfrentan al arraigado zacatonal de alta montaña que puebla los espacios de mejor calidad de suelo. Afortunadamente, los pinos son especies austeras, de gustos poco exigentes; se conforman con poco suelo, algo de radiación solar, 800 milímetros de precipitación anual y una pendiente media, pero su área de posible distribución cada vez se reduce más. Las regiones agrestes de las cimas de los volcanes no son el lugar más amplio y tranquilo para vivir, pues en ellas los pinos están sujetos a la desestabilización de suelo congelado, la caída de rocas por las pendientes más pronunciadas, el flujo de escombros y cualquier otro proceso geomorfológico. Así, el pino de las alturas tendrá que escoger entre dos opciones: huir de las temperaturas demasiado altas y enfrentarse a condiciones precarias de asentamiento, o dar la batalla para resistir el incremento de temperatura en su hábitat. Por el momento, los pinos están tratando de es-

calar hacia elevaciones más benévolas; ya se pueden encontrar pequeños pinos de altura hasta los 4,300 metros sobre el nivel del mar, los cuales son la vanguardia de la migración de su especie. Otras especies vegetales más tolerantes no migrarán sino que persistirán en sus hábitats actuales, siempre y cuando modifiquen su relación con el medio ambiente.

Los riesgos más inmediatos amenazan a las especies endémicas, exclusivas de cierta región a la que están específicamente adaptadas. Tolerar los efectos del calentamiento no será fácil para ellas, ya que los patrones históricos de cambio climático han determinado su configuración actual y sus requerimientos ambientales suelen ser bastante estrictos; a esto se suma que muchas especies endémicas ya están amenazadas por la actividad humana.

En el ámbito de las plantas, existe además la "migración temporal", que no involucra desplazamientos geográficos sino cambios en su ciclo de desarrollo, pues cambian la forma en que habitan las estaciones del año y, por ejemplo, pueden modificar su etapa de floración.

Los modelos científicos de la redistribución de las especies relacionan la influencia de las variables climáticas con la distribución geográfica actual de una o varias especies de distintos lugares y en diferentes escalas; la mayoría proyecta un escenario de movimientos masivos debido al calentamiento global, con tendencia a la reducción de la biodiversidad y de la población de las comunidades vegetales y faunísticas. En el caso de los Andes del norte se pronostica que los desplazamientos aumentarían la riqueza de especies en un promedio de 21-27% debido a la migración de especies de las partes bajas, lo cual es una excepcional luz de esperanza ante la devasta-

ción generalizada del cambio climático. Sin embargo, estos éxodos climáticos implican la destrucción de los viejos hábitats y la disminución biótica en tierras bajas; también comprometen los nuevos hábitats, en donde surge una competencia por los recursos; no obstante, algunas especies más tolerantes y oportunistas podrían aprovechar las zonas abandonadas para establecer nuevas comunidades.

Si bien es positivo que muchas de estas regiones altas en México estén protegidas mediante decretos que las convierten en Parques Nacionales o Áreas Naturales Protegidas, es fundamental hacer un esfuerzo real para mantenerlos en esta categoría y asegurarnos de que sean conservados. Así como nuestro conocimiento nos ha permitido modificar el curso natural de los procesos climáticos de la Tierra, nos corresponde actuar conscientemente para evitar la catástrofe biológica. Si logramos comprender la dialéctica del acelerado cambio climático que estamos viviendo probablemente podremos salvar de la devastación una parte significativa de la vida silvestre y las distintas formas de vida humana. Podemos tomar en nuestras manos la responsabilidad de facilitar el desplazamiento hacia las áreas de redistribución de distintas especies, es decir, ayudarlas a alcanzar los futuros refugios a través de la liberación de especímenes (colonización asistida) o de establecer corredores biológicos entre zonas habitables, como se ha hecho para los jaguares, lobos, aves e incluso corales (como el cuerno de ciervo). Para cumplir la deuda que tenemos con el resto de la vida en el planeta, es necesario organizarnos a través de instituciones públicas y privadas; los esfuerzos individuales siempre serán valiosos, pero el verdadero cambio sólo puede ser social y colectivo. **U**