

SOPORTANDO EXTREMOS

Javier Cano Sánchez

*En la meseta de Pamir no hay pájaros
voladores por la altitud y el frío.*

Marco Polo; Viajes.

Recientemente se ha encontrado en el interior de una fuente termal del parque nacional de Yellowstone, Estados Unidos, sobre un fango oscuro y pestilente a 88°C, una comunidad de microorganismos adaptados a soportar temperaturas extremas, muy por encima del límite de tolerancia conocido. Se trata de bacterias y arqueobacterias hipertermófilas (capaces de resistir temperaturas muy elevadas) que viven en densas colonias y parecen desafiar las propias leyes de la naturaleza, ya que las moléculas proteicas de la práctica totalidad de seres vivos experimentan un cambio conocido como desnaturalización, cuando alcanzan temperaturas entre los 60 y 70°C, perdiendo así su actividad biológica característica; sin embargo, este cambio no se produce en estas bacterias. En el extremo opuesto, las cianobacterias pueden vivir permanentemente en el interior del hielo de los glaciares de las altas cordilleras y de la Antártida, desarrollando todo su ciclo vital en esas duras condiciones. En lo que respecta a los animales, sólo unos cuantos invertebrados y muy pocos vertebrados tienen como hábitat aguas cuya temperatura está ligeramente por encima del punto de congelación, debido a que su sangre se hiela a -2,0°C y no a 0,5°C, como en el resto, al poseer una sustancia que actúa a modo de anticongelante.

Sin embargo, de todos los animales que pueblan la Tierra, salvo algunas pocas excepciones, tal vez sean las aves quienes tienen que hacer frente a las condiciones meteorológicas y climáticas más rigurosas, soportando situaciones que ningún otro organismo sería capaz de resistir. Veamos unos cuantos ejemplos.



El frío

Una de las características más significativas de los pingüinos es su capacidad de termorregulación en medios con temperaturas muy bajas. Gracias a un plumaje largo y muy denso (se han llegado a contar hasta 12 plumas/cm² de piel), que retiene en su interior el aire que actúa de aislante térmico, y a una capa de grasa subcutánea, pueden mantenerse calientes bajo condiciones muy rigurosas. Además, el color negro de las plumas del dorso absorbe los atenuados rayos solares que llegan a esas latitudes, calentando sus entumecidos cuerpos.

De las 17 especies de pingüinos que existen, el emperador (*Aptenodytes forsteri*), el más grande de todos y que se halla exclusivamente en la costa antártica, vive

en un medio que sería hostil para cualquier otra criatura. Es el único ser vivo que cría durante el inclemente y oscuro invierno antártico con temperaturas por debajo de los -60°C , intensas tormentas de nieve y fuertes ventiscas, denominadas *blizzards*, que azotan continuamente los territorios ocupados por los pingüinos, superándose a menudo los 200 km/h de velocidad (por esta razón escoge áreas de mar helado con alguna elevación para protegerse del viento). Cuando están incubando o criando al único descendiente, los pingüinos se agrupan en colonias, en ocasiones a más de 200 kilómetros de distancia del mar abierto, con densidades de hasta 10 aves/m², comportamiento que los defiende de las extremadamente bajas temperaturas con un mínimo gasto de energía y haciendo que la temperatura en el interior de estos grupos sea 10°C más alta que la del ambiente. Además, el pingüino emperador introduce sus desnudos pies en unos repliegues de la piel que posee en el abdomen reduciendo de forma eficaz el contacto con el suelo helado. Mientras las crías se van desarrollando, se reúnen en grandes grupos supervisados por algunos adultos. Se trata, en definitiva, de la guardería más gélida del mundo, y del único animal que desafía al frío extremo y a los terribles vientos que se suceden en el continente helado.

Por otro lado, el petrel níveo (*Pagodroma nivea*) es el ave que más se interna dentro de la Antártida y el que más al sur se encuentra. Algunas de sus colonias de cría se localizan a 325 kilómetros de la costa y a altitudes que superan los 2.400 m. De hecho, está considerado como la segunda especie más resistente a las adversidades climáticas.



El calor

A lo largo del Rift Valley africano, una gigantesca fosa de hundimiento que va separando el este de África del resto del continente, se han formado durante la última fase del terciario una serie de lagos endorreicos especialmente favorables para el desarrollo de las mayores concentraciones de flamencos del mundo. De norte a sur, aparecen los lagos Nakuru, Elmenteita, Naivasha, Magadi (el más salado), en Kenia, y el Natron, en la frontera con Tanzania, que es el más alcalino debido a su gran contenido en sosa. Debido al régimen estacional, estos *lagos-pluviómetro* son muy sensibles a cualquier variación en las precipitaciones, lo que obliga a los flamencos a adoptar los mecanismos necesarios para su supervivencia. Esta circunstancia hizo que en 1962 se congregaran más de 1.100.000 parejas de flamenco enano (*Phoeniconaias minor*) en el lago Magadi tras las abundantes precipitaciones que se habían registrado la temporada de lluvias anterior, lo que favoreció la aparición de un hábitat adecuado.

Todos estos lagos están situados muy cerca del Ecuador, en una región donde se alcanzan temperaturas muy elevadas, especialmente en la estación seca, época que coincide con la cría de los flamencos. Pero lo más destacable es la resistencia de los flamencos enanos y rosados (*Phoenicopterus ruber*) a las duras condiciones de su ambiente. Mientras incuban bajo un sol abrasador, la temperatura que hay en el nido

está en torno a los 30-35°C, la de la atmósfera de su alrededor está a 50-55°C y la que se registra a unos 20 centímetros de altura, al sol, puede alcanzar hasta los 68°C, temperatura inaguantable para la mayoría de los animales.



La aridez

Uno de los grupos de aves más resistentes a las duras condiciones que imponen las altas temperaturas y la escasez de precipitaciones es el de las gangas, capaces de sobrevivir en ambientes de extrema aridez. Una característica que las hace únicas es la gran capacidad que tienen las plumas del vientre para absorber y retener agua, a modo de esponja, transportándola desde los distantes lugares de abrevadero hasta los nidos y proveer de agua a los pollos. Como la actividad de las gangas se desarrolla enteramente sobre el suelo, que es donde está el aire más caliente, y a menudo las temperaturas exceden los 50°C, se protegen mediante un plumaje denso que les cubre hasta la base del pico y el tarso, y una dura placa ventral para soportar las altas temperaturas que alcanza el suelo del desierto. También cuentan con una temperatura corporal elevada (entre 41 y 42°C) para el mantenimiento del equilibrio térmico con el exterior e, incluso, se termorregulan mediante el retardo de su metabolismo basal y el jadeo, perdiendo calor por evaporación, lo que obliga a las gangas a beber agua periódicamente. De las 16 especies de gangas que existen en el Viejo Mundo (Europa, Asia y África), la ganga namaqua (*Pterocles namaqua*), que se localiza principalmente en los desiertos de Kalahari y Namibia, aprovecha los meses más frescos para criar, cuando el promedio de temperaturas no excede los 49°C, evitando los meses más calurosos, de octubre a abril, cuyas temperaturas máximas durante el día están comprendidas entre los 52 y 54°C.

Muchas especies de chorlitejos y chorlitos viven en hábitats donde están expuestos al viento, lluvia y temperaturas extremas. En las zonas tropicales, la temperatura del aire y la radiación solar son muy altas, lo que obliga a estas especies dirigirse a zonas con agua fresca, empaparse y perder temperatura por evaporación. El chorlito australiano (*Peltohyas australis*) soporta temperaturas y condiciones atmosféricas extremas en el interior árido del continente australiano. Sin embargo, el chorlitejo mongol grande (*Charadrius leschenaultii*), nidificante solitario, vive a menudo en durísimas condiciones climáticas en los desiertos de piedra y arcilla del interior del continente asiático, donde es virtualmente la única especie de ave que se encuentra allí.



La lluvia

Existen tres regiones en nuestro planeta donde prácticamente llueve todos los días del año. En las montañas del Ruwenzori, en la zona occidental de Uganda se registran 350 días de lluvia; en el monte Waialeale, Hawái, llueve a lo largo de 354 días; y en la sierra Parima, muy cerca de las fuentes del río Orinoco, en la zona fronteriza de Brasil y Venezuela, los habitantes indígenas Yanomami y Piaroa dicen que: *en la estación de verano llueve todos los días mientras que en la estación de invierno llueve todo el día.*

En este último territorio, de bosques tropicales lluviosos y nublados, a una altitud entre los 700 y 2.200 metros, abundan las aves como en ninguna otra parte de la Tierra. Pero, como es imposible hablar de todas ellas, destacamos dos que viven solamente en Venezuela, Guyana y noreste de Brasil, precisamente el lugar más lluvioso que hacíamos referencia. Se tratan de la cotorra egregia (*Pyrrhura egregia*) y de la cotorrita tepuí (*Nannopsittaca panychlora*), ambas permanecen todo el año en sus territorios de cría, con pequeños desplazamientos estacionales, es decir, empapadas hasta la coronilla gran parte de sus vidas.



El viento

Las latitudes del océano austral conocidas por los marineros como los *cuarenta rugientes* (roaring forties) y los *cinuenta aulladores* (howling fifties), donde reinan los temporales de lluvia y viento durante casi todo el año, con rachas tormentosas que superan normalmente los 190 km/h y provocan olas tan gigantescas como montañas de hasta 15 metros de altura, son las únicas zonas con condiciones ideales para el estilo de vuelo de los albatros, en los que el viento y el océano rodean el globo sin el obstáculo de los continentes, en contraste con las calmas (doldrums) cercanas al Ecuador que impiden su presencia.

El albatros viajero (*Diomedea exulans*) tiene 3,5 metros de envergadura, lo que supone las alas más largas de todas las aves, y puede mantenerse en el aire sin batirlas durante horas y horas debido a su peculiar forma de aprovechar el viento y planear sobre el océano durante años sin llegar a tocar jamás tierra firme. Se trata de un ave marina y altamente pelágica que sólo se acerca a tierra para nidificar en remotas islas, desde el archipiélago de Georgia del Sur hasta las islas Antípodas. Las colonias de nidificación se sitúan sobre lugares inclinados donde azota continuamente el viento para facilitar su despegue. Este elemento meteorológico es indispensable si quiere cubrir grandes distancias, necesitando vientos superiores a 18 km/h que sostengan su pesado cuerpo (de 6 a 11 kg) pues de lo contrario se verían obligados a batir sus alas, lo que supondría el agotamiento rápido del ave, o pararse en el mar o en tierra. Es más, los albatros no pueden volar cuando el viento está en calma. Por eso, viven en el lugar más ventoso del planeta.



La insolación

El campeón de todos los viajeros es el charrán ártico (*Sterna paradisaea*), única especie que habita en ambos polos. Realiza el mayor desplazamiento migratorio transequatorial de todas las aves, viajando al Antártico desde sus lugares de nidificación situados en el Ártico, recorriendo entre 12.000 y 16.000 kilómetros de distancia. La época de cría, que transcurre durante los meses de mayo, junio y julio, coincide con el máximo de insolación en latitudes muy septentrionales, llegando incluso a las 24 horas

por encima del Círculo Polar Ártico. Tanto el viaje hacia sus cuarteles de invernada, que efectúa de agosto a octubre, como el de vuelta a sus zonas de cría, llevado a cabo entre marzo y mayo, lo realiza en las fases equinocciales, justo cuando más prolongado es el periodo de horas de sol en esas regiones templadas del planeta. Pero al llegar a las costas de la Antártida, lugar donde pasa los meses que van desde noviembre a febrero, se va a encontrar con el comienzo del verano austral lo que trae consigo, nuevamente, más y más horas de luz solar. Esto supone un total de, aproximadamente, más de 5.500 horas de sol (el 63% de las que hay en un año), cifra no superada por ninguna otra especie, lo que significa que el charrán ártico es el animal que más horas de sol recibe en un año y a lo largo de toda su vida.



La altura

Cuando ascendemos por una montaña lo suficientemente alta advertimos progresivamente la disminución de la temperatura del aire sobre nuestra piel y el enrarecimiento del oxígeno que respiramos mediante la fatiga. Incluso, algunos, los más sensibles, manifiestan la falta de presión atmosférica con la rotura de pequeños vasos sanguíneos situados en el interior de sus narices. También, podemos observar la sucesión de diferentes formaciones de vegetación durante la subida hasta llegar, finalmente, al límite de las nieves perpetuas que, según la latitud donde se encuentre la montaña, estará a una determinada altura.

Las condiciones climáticas a las que se enfrentan los seres vivos en la alta montaña, a partir de 1.800 metros en latitudes templadas, son extraordinariamente difíciles, tanto o más que las que se dan en los desiertos o en la propia Antártida. Para mejor entenderlo, se podría afirmar que el clima de muchas montañas es invernal durante las noches y veraniego a lo largo del día, teniendo que hacer frente constantemente a cambios bruscos de temperatura, precipitaciones abundantes en forma de agua o nieve o, por el contrario, precipitaciones inexistentes, vientos muy fuertes y persistentes, una intensa radiación solar y, por si fuera poco, una progresiva ausencia de oxígeno y presión en el aire.

Para la inmensa mayoría de animales vertebrados el límite máximo de altura alcanzado se sitúa en torno a los 4.000 metros aunque, por ejemplo, han sido hallados leopardos (*Panthera pardus*) y otros animales grandes sepultados entre los hielos del Kilimanjaro y del monte Kenia a más de 4.500 metros, y en el Himalaya a panteras de las nieves (*Panthera uncia*) a mayor altitud. Sin embargo, existen algunas excepciones entre las aves que, junto con algunos insectos y otros pequeños invertebrados que se ven arrastrados por las corrientes de aire propias de la circulación general de la atmósfera, son los que alcanzan las mayores alturas entre los seres vivos.

Las cadenas montañosas del Himalaya, Hindu Kush y Karakorum, y las mesetas de Tíbet y Pamir, todas ellas situadas en el centro del continente asiático, por ser las más elevadas del mundo albergan a las especies que viven a mayor altitud. El lagópodo alpino (*Lagopus mutus*), que se encuentra asimismo en Pirineos, llega a nidificar en Pamir Alai a 5.000 metros. En verano, la perdiz tibetana (*Perdix hodgsoniae*) se halla entre los 3.600 y los 4.600 metros de altura, llegando a veces hasta los 5.600 metros, sobrepasando el límite de las nieves perpetuas. El perdigallo tibetano (*Tetraogallus ti-*

betanus) es el faisánido (familia que incluye a las perdices y a los faisanes) que más alto vive, alcanzando los 5.800 metros en Pamir y al oeste del Himalaya. Pero, de quien se tiene constancia de poseer el registro de nidificación a más altitud es, por el momento, la ganga tibetana (*Syrrhaptes tibetanus*), que tiene las patas emplumadas como adaptación al intenso frío y vive exclusivamente en áreas de alta montaña, generalmente por encima de los 4.000 metros hasta alcanzar los 6.000 metros en Karakorum, pasando por los 5.700 en Tibet.

Finalmente, nos toca hablar de las aves que se han observado volando a mayor altitud en zonas donde la atmósfera tiene temperaturas permanentemente por debajo de -40°C, los vientos suelen ser muy fuertes y tanto la presión que ejerce el aire como su densidad están reducidas al 33 y al 31%, respectivamente, con respecto a la que hay sobre el nivel del mar, lo que dificulta enormemente la capacidad de vuelo. Comenzamos con el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), una rapaz que también se encuentra en Pirineos y que ha sido vista volando entre los 7.400 y 8.000 metros sobre las cumbres del Himalaya. El águila esteparia (*Aquila nipalensis*) cría en el centro de Asia y pasa el invierno en el este de África y en el subcontinente indio. Para llegar a este último enclave cruza el Himalaya y el Hindu Kush volando a sorprendente altitud habiéndose encontrado, en una expedición al monte Everets, un ejemplar muerto a 8.000 metros de altura. De la misma manera, el ánsar indio (*Anser indicus*) cría en el norte de Siberia e inverna en la India siendo una de las pocas aves que vuela a una altitud de 9.100 metros por encima de la cadena montañosa del Himalaya. Por último, el buitre moteado (*Gyps rueppellii*) ostenta el registro de mayor altitud en vuelo hasta ahora conocido, ya que, tal y como lo han descrito algunos investigadores, *el 29 de noviembre de 1973 un ejemplar de esta especie chocó con un avión en su ascensión, a más de 12.000 metros de altitud sobre Costa de Marfil. Tras un aterrizaje forzoso, el examen de las plumas encontradas sobre el aparato permitió identificar el ave implicado.*

Bibliografía

Ali, S., Ripley, D. *A pictorial guide to the birds of the Indian Subcontinent. Bombay Natural History Societi. Oxford University Press, 1995. 163 pages.*

Day, Simpson. *Field guied to the birds of Australia. Christopher Helm. London, 1989. 343 pages.*

Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds. *Handbook of the Birds of the World. Vols. 1, 2, 3 y 4. Lynx Edicions, Barcelona.*

Donázar, José Antonio. Los buitres ibéricos. *Biología y conservación. J. M. Reyero, Editor. Madrid, 1993. 234 pág.*

Knystautas, Algirdas. *Birds of Russia. Harper Collins Publishers. London, 1993. 246 pages.*

Monastersky, Richard. *El origen de la vida sobre la Tierra. National Geographic, vol. 2, n.º 3, marzo 1998 (pág. 50-77).*

Porter, R. F., Christensen, S., Schiermacker-Hansen, P. *Field Guide to the Birds of the Middle East. T & Poyser. London, 1996. 427 pages.*

Sinclair, I., Hockey, P., Tarboton, W. *Birds of Southern Africa. Struik Publishers. Cape Town 1997. 425 pages.*

Van Perlo, Ber. *Birds of Eastern Africa. Harper Collins Publishers. London, 1996. 284 pages.*