

LA BIÓNICA, UNA NUEVA CIENCIA VIEJA

Adolfo Marroquín Santoña
Doctor en Física - Meteorólogo del Estado
Miembro de la Comisión Científica de la RSEEAP

Muchos de los problemas con los que el hombre se encuentra a lo largo de su camino hacia el desarrollo están ya resueltos por la Naturaleza, así con mayúsculas para destacar su importancia y el enorme respeto que deberíamos tener hacia ella, pero lamentablemente no siempre somos conscientes de que esa Naturaleza es la mayor "oficina de patentes" que existe.

Pues bien, es precisamente una nueva ciencia, la biónica, la que tiene como objetivo el estudio de los principios estructurales y el funcionamiento de los organismos vivos, con el fin de utilizarlos en la mejora de los sistemas usados actualmente por el hombre, o de crear otros nuevos para resolver problemas pendientes de solución, o incluso problemas aun no planteados. La selección natural ha dado lugar, a lo largo de millones de años, a auténticos bio-ingenieros (bio-tecnólogos) de la naturaleza, cuyo trabajo está presidido por la exactitud, la seguridad y la economía.

Se considera como fecha del nacimiento de la biónica, el 13 de septiembre de 1960, durante el Simposio celebrado en Estados Unidos, concretamente en Dayton, ciudad del estado de Ohio, bajo el lema: "Los prototipos vivos, llave hacia una nueva técnica". La biónica, cuyo nombre, procedente del griego, está asociado al concepto de elemento de vida, es pues una ciencia muy nueva, pero cuyas raíces son muy viejas, puesto que hay que buscarlas en los procesos evolutivos que comenzaron millones de años atrás. Es ésta una ciencia eminentemente interdisciplinaria, que presenta aspectos relacionados con la física, la biología, la química, la ingeniería, la psicología, la informática y un largo etc.

Se podría definir la biónica como la ciencia que busca en la naturaleza las bases para el desarrollo humano. No se trata de copiar lo que hay en la naturaleza, sino de analizar las soluciones que la evolución natural ha seleccionado para determinados problemas y adaptar el fondo, y a veces también la forma, de dichas soluciones.

Veamos algunos ejemplos que nos permitan entrever el amplio espectro de realidades y posibilidades que esta ciencia tiene ante sí. En los comienzos de la aviación, el llamado efecto "flutter" era un obstáculo para aumentar la velocidad de los aviones, puesto que al alcanzar éstos un cierto umbral de velocidad, las alas del aparato comenzaban a vibrar, cada vez con mayor intensidad, llegando a destruir la estructura. El problema se resolvió incrementando el espesor de los bordes de ataque de las alas, dotándolas de un perfil similar al que presentan multitud de aves e insectos.

Las chimeneas de las fábricas requerían, y requieren, alcanzar una gran altura para conseguir el efecto deseado, pero esto presentaba el problema de hacerlas suficientemente resistentes frente a los fuertes vientos a los que podrían estar sometidas. Pues bien, la máxima resistencia frente a esos vientos, con el mínimo peso y coste, se consiguió con una estructura tubular basada en una armadura espiral periférica, similar a la del tallo de una espiga, que requiere también una gran altura para alcanzar, en competencia con sus vecinas, la irradiación solar que necesita para su desarrollo. Por citar

otro ejemplo de estructura correspondiente a un monumento bien conocido, la resistente estructura de la torre Eiffel, símbolo de París, es similar a la de la tibia humana.

Dejando correr el agua por una ladera, su trayectoria nos indicará en camino de bajada más eficaz, en el sentido de aquel por el que se alcanza el punto más bajo con el mínimo esfuerzo. El caso justamente contrario, es decir la búsqueda del camino más eficaz para subir una ladera, no podemos confiarlo al agua, y desde luego no coincidirá en general con el de bajada que antes encontramos, pero también aquí la biónica nos ofrece una solución: Si dejamos a un asno ascender libremente por la pendiente, elegirá el camino óptimo, combinando a la vez los conceptos de recorrido y pendiente, el asno encontrará la solución más adecuada para minimizar ambos, en una óptima solución de compromiso.

Entre los muchos temas hacia los que se puede enfocar la biónica, quiero hacer especial énfasis en uno que me es particularmente afín, me refiero a los biopredicadores meteorológicos. En mayor o menor grado, todos hemos presentado alguna vez en nosotros mismos, o bien a través de alguna persona de nuestro entorno, la llegada del mal tiempo (permítanme esta expresión, a pesar de su evidente subjetividad), acompañado de lluvias más o menos abundantes. Estas premoniciones suelen presentarse en el hombre como consecuencia de determinado tipo de enfermedades o lesiones, problemas de estómago, dolores en las articulaciones, viejas fracturas o cicatrices, etc.

No estamos hablando aquí de la capacidad de algunas personas, sobre todo agricultores acostumbrados a observar frecuentemente el cielo, de formular predicciones a uno o más días vista, basándose en determinados "signos" que ellos son capaces de identificar e interpretar como precursores de determinados fenómenos meteorológicos. No se trata de eso, puesto que este tipo de predicciones no son sino predicciones estadísticas, aun cuando quien las esté haciendo no lo sepa, basadas en una reiterada asociación causa-efecto, un claro ejemplo de lo cual es el bloque meteorológico del rico refranero español.

En el caso de los biopredicadores humanos, se trata por el contrario de predicciones con fundamento físico, existe "algo" que, sin que se efectúen observaciones externas, avisa al hombre del cambio meteorológico que se avecina, con frecuencia a través de una agudización de determinadas molestias en su organismo. En la mayoría de estos casos, las ciencias médicas y biofísicas han determinado las causas que provocan esos avisos, encontrando su explicación en las alteraciones de magnitudes como la presión, la humedad, la cantidad y tipo de iones presentes en la atmósfera, el campo electromagnético, etc., alteraciones que acompañan, o preceden a corto plazo, a los llamados mecanismos generadores de precipitación.

Análogamente a lo que ocurre con el hombre, en la naturaleza existen especies, tanto en el mundo animal como en el vegetal, que por sus pautas de comportamiento previas a la ocurrencia de determinados episodios meteorológicos, nos hacen pensar en la existencia de algún tipo de mecanismo de aviso. También aquí, como en el caso del hombre, estos mecanismos tienen a veces una explicación física aceptablemente clara, sobre todo en los avisos a corto plazo. ¿Pero qué variable y qué sensores son los que permiten a algunos de esos seres vivos prever un cambio a varios días, semanas e incluso meses? Aparece ahí un área en que la investigación conjunta entre la física, la biología, y probablemente otras muchas ciencias, es decir eso que hemos dado en llamar biónica, tienen mucho por descubrir. Los hechos sin embargo están ahí, unos suficientemente

contrastados, otros pendientes de comprobaciones más exhaustivas, pero todos ellos basados en la observación de los seres vivos que nos rodean.

Cito a continuación un conjunto de esos índices de biopredicción, algunos de los cuales han sido recogidos de publicaciones de autores soviéticos y centroeuropeos, por lo que su aplicación a nuestras latitudes puede no ser de traducción directa, pero pueden resultar de interés para dejar constancia de sus capacidades predictivas, sean éstas a corto, medio o largo plazo.

Un caso característico es el de las medusas, que varias horas antes, del orden de 10 a 15, de que se desarrolle una tormenta, se protegen en las zonas cubiertas de la franja litoral. También los delfines se guarecen en los arrecifes, mientras que las ballenas se alejan de las costas saliendo a mar abierto. Son varios los animales acuáticos que avisan del empeoramiento del tiempo mediante conductas anómalas, por ejemplo la caballa, que 24 horas antes de que tenga lugar la llegada de la perturbación sube a la superficie, permaneciendo allí a escasa profundidad. Si colocamos algunas sanguijuelas en el fondo de una vasija o acuario, unas horas antes de que se produzcan precipitaciones comienzan a nadar y a ascender, adhiriéndose a las paredes, y en caso de que se aproxime una fuerte tormenta, nadan rápidamente, e intentan salir del agua, adhiriéndose a las paredes por encima del nivel del líquido. Las lombrices de tierra salen también a la superficie cuando presienten el mal tiempo. Y algunos batracios presentan análogamente interesantes aspectos predictivos, moviéndose en la superficie del agua o en sus proximidades en tiempo estable, y alejándose al aproximarse un empeoramiento.

También muchas aves presentan conductas significativas desde el punto de vista que estamos considerando, y así el pinzón, la oropéndola y el grajo, cambian totalmente su canto al presentir la llegada de la lluvia. El canto frecuente y prolongado de la alondra presagia buen tiempo, mientras que si no vuela y eriza sus plumas nos señala la proximidad de precipitaciones. Más conocidas son las predicciones basadas en el vuelo de la golondrina, señalando buen tiempo si el vuelo es alto, mal tiempo si es bajo y tormenta en caso de frecuentes variaciones de nivel. Cuando los gorriones se reúnen en bandadas a nivel del suelo, anuncian lluvias, y heladas cuando se esconden entre las hojas y las ramas secas. El canto del urogallo pronostica una mejoría, y lo contrario sucederá si no se oye su canto. A más largo plazo, la llegada temprana de las cigüeñas es síntoma de primavera temprana, y si su vuelo es alto nos indica que la otoñada será larga.

Algunos insectos son también excelentes predictores, por ejemplo, al aproximarse las lluvias las hormigas tapan cuidadosamente las entradas de los hormigueros, las abejas se quedan en las colmenas y zumban insistentemente, las moscas y las avispas tienden a penetrar en las viviendas o en otros lugares protegidos, por ejemplo en los coches.

Los árboles y las plantas presentan análogamente características significativas como indicadores. De hecho se conocen unas 400 plantas-predictores, por lo que su simple listado resultaría abrumador.

Como final merecen citarse los predictores a largo plazo por su notable interés desde el punto de vista de desafiar, al menos aparentemente, los límites de alcance temporal de las predicciones meteorológicas basadas en los métodos actuales de la física. Por ejemplo, se ha observado que si las aves migratorias regresan formando grandes bandadas, es de esperar una buena primavera. Si los patos salvajes regresan gordos, la primavera será larga y fría. Si las aves hacen sus nidos en la parte soleada, el verano será

frío. Si las grullas parten a invernar volando alto y dejando oír su canto, el otoño será cálido y prolongado. Si aparecen mosquitos ya entrado el otoño, el invierno será suave. Si en otoño las abejas tapan bien con cera la piquera, el invierno será frío y si la dejan abierta será templado. Cuanto más altos sean los hormigueros en otoño, más frío será el invierno. Cuando en el roble hay muchas bellotas, el invierno será crudo.

Como señalaba anteriormente, una parte de los predictores que se citan han sido observados en zonas centroeuropeas y asiáticas, por lo que su aplicación a nuestro entorno cotidiano puede no ser válida. Pero, en nuestras latitudes o en otras, lo cierto es que la simple existencia de estos biopredictores, y probablemente de muchos otros que no conocemos, hace pensar que en meteorología, como en tantas y tantas otras ciencias, la naturaleza guarda el secreto de lo que pueden ser las claves para resolver algunos de los problemas con los que convivimos hoy día y sobre los que la biónica podría ser la ciencia que tenga más que decir.

Badajoz, febrero 2000

A.M.S.