



## ... hablemos del tiempo

por Lorenzo García de Pedraza

### Temperaturas leídas y sentidas

La humanidad vive dentro de la atmósfera como el pez habita dentro del agua y es así como queda sometida a los cambios asociados a las masas de aire pasajeras o estacionarias con sus vientos, sus calmas, su humedad...; una cosa es la temperatura del aire leída en los termómetros y otra la sensación sentida por el cuerpo; a este último efecto contribuye que el aire esté seco o húmedo, que haya viento o calma. En resumen, no sólo interesa la temperatura leída en el termómetro sino también la humedad del ambiente registrada por el higrómetro y el viento, indicado por la veleta y el anemómetro.

En invierno, si sopla viento frío y húmedo de componente Norte, el ambiente es desapacible, roba calorías al cuerpo y éste "tiritita". En cambio, si el aire está seco y el viento encalmado, pueden aparecer heladas de irradiación por la noche y madrugada; pero, aunque las temperaturas mínimas sean de  $-2^{\circ}$  a  $-5^{\circ}$  C, si se va bien abrigado, el frío se hace soportable. Por otro lado, cuando el aire está húmedo y hay calma, pueden surgir nieblas de irradiación a ras del suelo, la sensación desapacible aumenta aún más y el frío húmedo "cala hasta los huesos".

En verano, con aire encalmado y seco y ambiente soleado, se disparan las temperaturas máximas hasta valores de  $36^{\circ}$  a  $40^{\circ}$  C con agobio, sudor y síntomas de deshidratación. En cambio, si hay mucha humedad en el ambiente, aun cuando la temperatura máxima sea del orden de  $32^{\circ}$  C y haya calma, el vapor de agua impide trasudar. Resulta curioso que entonces, una botella sacada de la nevera se cubre de gotitas (una especie de rocío) sobre la fría superficie del cristal. El viento caliente y seco del S, el típico terral, proviene a veces de la zona del Sahara con sensación de agobio; si es caliente y húmedo provoca sensación de bochorno.

Algo parecido ocurre con el aire acondicionado de los locales. Se atiende mucho a la calefacción o refrigeración, pero se hace caso omiso de la humedad y la ventilación. Es curioso también cómo influye el valor relativo del ambiente en la calle. En invierno, un local caldeado a  $22^{\circ}$  C es muy confortable si en la calle están a  $8^{\circ}$  C o menos. En verano, un local refrigerado a  $22^{\circ}$  C, resulta muy agradable si en la calle hay  $36^{\circ}$  C o más.

En la meseta interior, por ejemplo en La Mancha, con clima seco, hay un marcado intervalo entre temperaturas máximas y mínimas. Por ejemplo, en verano, máxima de  $38^{\circ}$  C y mínima de  $20^{\circ}$  (un intervalo de  $18^{\circ}$  C). Mientras, en la costa mediterránea de Levante es pequeño el intervalo y acusada la humedad: Por ejemplo, máxima de  $32^{\circ}$  C y mínima de  $24^{\circ}$  (intervalo térmico de  $8^{\circ}$ ).

Una regla práctica y vulgar para la sensación de frío,

indica que el viento duplica el efecto y la niebla lo triplica. Así, una lectura de  $-2^{\circ}$  en el termómetro, con aire seco y calma, equivaldría con viento a  $-2^{\circ} \times 2 = -4^{\circ}$ ... ; con aire húmedo y niebla a  $-2^{\circ} \times 3 = -6^{\circ}$ . Añadiremos, para terminar, que las temperaturas no son frías o calientes..., son altas o bajas, asociadas a las masas de aire.

Y ... nada más por ahora. terminaremos con un refrán: «Golondrina en bajo vuelo, anuncia lluvia en el cielo»

## La retorta del aire

coordinada por Jose I. Prieto

A la pregunta del trimestre anterior sobre la apariencia inflada de la Luna cuando está cerca del horizonte nos responde Miguel Gutiérrez con el cumplido artículo que reproducimos a continuación. Para él, pues, el flamante premio literario anunciado, un libro.

### Tamaño aparente de la Luna

Todos hemos sido testigos alguna vez de que la Luna, cuando se encuentra a poca altura sobre el horizonte, aparenta un tamaño muy superior al que presenta cuando se encuentra en lo alto del cielo. Conviene, sin embargo, antes de especular sobre las causas, asegurarse de que lo que estamos "viendo" es real. Lo primero que cabe preguntarse es si estamos ante un fenómeno óptico, independiente del observador y que puede ser explicado con las leyes de la física o si se trata sólo de una ilusión visual creada en nuestro cerebro.

Para salir de dudas necesitamos no sólo observar la Luna, sino obtener una medida objetiva de su dimensión aparente. Lo correcto sería medir con precisión el ángulo subtendido por el diámetro lunar desde un punto dado sobre la superficie de la Tierra. Hay procedimientos sencillos, al alcance de cualquiera de nosotros, quizás no muy precisos pero que nos servirán para convencernos de cual es la respuesta correcta al interrogante planteado. Una forma sería, según miramos a la Luna, medir su diámetro con una regla que sujetaremos con los dedos de la mano mientras mantenemos el brazo estirado. También podemos medir directamente el diámetro sobre fotografías hechas a la Luna. Pues bien, si llevamos a cabo la prueba, nos sorprenderá comprobar que la medida obtenida de la Luna cuando se encuentra cerca del horizonte no difiere significativamente de la obtenida cuando se encuentra en lo alto del cielo. Queda claro, por tanto, que no se trata de ningún efecto óptico sino de una ilusión visual.

Conviene distinguir entre ambos conceptos. El efecto óptico tiene una causa física, se produce cuando la luz se ve afectada por algún fenómeno óptico como reflexión, refracción, dispersión, difracción, interferencias, etc. Por ejemplo, la coloración rojiza que adquiere la Luna (o el Sol) cerca del horizonte es un fenómeno óptico debido a que, cuando la luz visible atraviesa la atmósfera, ésta

dispersa en mayor grado las longitudes de onda cortas (es decir, se difunde más la luz azul que la roja), lo que hace que la luz nos llegue con un aspecto rojizo. Los espejismos son otro efecto óptico debido al cambio de trayectoria que experimenta la luz cuando atraviesa capas contiguas con una fuerte variación del índice de refracción.

Por supuesto que, cuando la Luna está baja sobre el horizonte, se produce un fenómeno de refracción al atravesar su luz la atmósfera terrestre. Esto provocará una pequeña deformación en la forma de la Luna, pero lo hará en el sentido de achatar su dimensión vertical, dejando prácticamente inalterada su dimensión horizontal. El efecto resultante sería, en todo caso, disminuir el tamaño de la Luna, por tanto, la refracción no explica el aumento de tamaño aparente.

Las ilusiones visuales, como hemos dicho, no pueden explicarse desde la física. Suelen estudiarse desde otras disciplinas como la psicología de la percepción o la neurología. Al parecer nuestro cerebro aplica correcciones o compensaciones a ciertos datos suministrados por los sentidos. Parece ser que el cerebro tiende a agrandar los objetos que ve en el plano horizontal, sobre todo cuando éstos se encuentran dentro de una distancia que no supera unos pocos metros.

Así, cuando vemos la cara de una persona a cuatro metros, se nos representa en el cerebro ocupando una extensión mayor que la cuarta parte de la que ocuparía cuando se encuentra a dos metros. Esto no sucede cuando miramos hacia arriba, por eso la cara de una persona asomada a un balcón nos parecerá más pequeña que si viéramos a esa persona a la misma distancia en la horizontal. Este hecho es conocido desde hace tiempo, por eso algunas estatuas de gran dimensión vertical exageran su parte superior, para mantener la proporcionalidad aparente.

La compensación en la horizontal no se da tanto cuando las distancias son grandes, pero ocurre que si al cerebro le resulta difícil determinar la distancia de un objeto (por ejemplo, la Luna), debido a la presencia de bruma o a la obscuridad de la noche, nuestro cerebro entenderá que se encuentra más cerca de lo que realmente está y aplicará una corrección aumentando la figura.

Recientemente han aparecido nuevas teorías que tratan de explicar cómo percibe el espacio nuestro cerebro, aunque no parece que ninguna llegue a concitar la unanimidad de los especialistas. Quizás la evolución forjó estas compensaciones como un mecanismo ventajoso que favoreció la supervivencia cuando los primeros homínidos (o sus antepasados inmediatos) se fueron estableciendo en las planicies de la sabana africana.

*J. Miguel Gutiérrez Núñez*

La literatura sobre la cuestión lunar ha sido abundante en todos los periodos de la historia. Existen respuestas y conjeturas de Aristóteles, Tolomeo, Al-Hazan, Roger Bacon, Da Vinci, Kepler, Descartes, Mersenne, Huygens, Euler, Helmholtz y von Humboldt. Lo cual quiere decir que seguimos sin una respuesta concluyente. Ignoramus et ignorabimus.

Miguel ya dice que el efecto es sólo psicológico, no físico. Una percepción irreal. Nos explica que un horizonte lejano hace aparecer la Luna mayor que en el caso de un horizonte cercano, pero no deja del todo claro cómo llega el cerebro a concluir que la Luna está más lejos, por

ejemplo en condiciones de bruma. Algunas teorías reposan en que un objeto rodeado de "inmensidad" (otro gran objeto uniforme) parece más pequeño, o bien en que la bóveda celeste se nos antoja aplanada, de forma que su distancia en vertical es menor. O bien en que la convergencia de los ojos cuando miramos el horizonte aumenta el tamaño aparente. O bien en que los objetos interpuestos, como los del horizonte, incrementan la sensación de profundidad. Guillermo de Ockam diría que si hay una explicación sencilla sobran las demás. Lo malo es que en este problema ninguna explicación es ni sencilla ni convincente.

Mi impresión tras hacer el pino mirando a la luna y recortar decenas de círculos en papel es que el efecto tiene poco que ver con la existencia de contornos próximos, e igual da que haya bruma o que el aire sea transparente. Basta fijarse en la luna cerca del borde nítido de un tejado cuando está alta: Nos parecerá pequeña, tan pequeña como si estuviera aislada en el cielo. El efecto parece ligado a la inclinación de la cabeza. Es como si tuviéramos un muelle en la nuca que corrige el tamaño de lo que vemos. Tal corrección puede estar anclada en la experiencia (de los antiguos homínidos) de que los pájaros se acercan al horizonte a medida que se alejan de nosotros y disminuye su tamaño angular. La mente ha desarrollado el hábito de recompensar en tamaño cualquier objeto que flota a baja altura sobre el horizonte. En ausencia de claves que revelen su distancia, lo que vuela bajo está más lejos. Y hay que inflarlo.

Pido disculpas a los lectores (centenares, sin duda) que no enviaron sus respuestas por la inconsistencia entre las variadas direcciones electrónicas ofrecidas para responder en el número anterior. Espero que esta vez salga la dirección correctamente escrita al final de esta sección. Os recuerdo que este rincón es vuestro y está abierto a vuestras historias o paradojas experimentadas en carne propia, a vuestras sugerencias de pregunta para el número siguiente, a vuestras críticas e incluso a vuestra coordinación. Digamos que cada pregunta vuestra publicada merecerá el mismo premio que las respuestas ingeniosas.

### **Para el próximo número: Aquel agua tan fría**

En las antípodas del romanticismo de la canción, consideremos esta vez por qué no se ha inventado aún el microondas negativo, o sea, el artilugio que permite llenar de frío en un minuto esa cerveza que se nos ha olvidado meter a tiempo en el frigorífico, o que quita calor al instante al café hirviendo que nos beberíamos en seguida si no quemara. En otras palabras, ¿hay un límite al tiempo necesario para enfriar una botella de agua de cincuenta hasta diez grados? ¿Como cuánto?

La mejor respuesta a esta pregunta, o, alternativamente, la invención del microenfrión, será premiada con un libro y un CD de los distribuidos en las XVIII Jornadas Científicas de la AME. A animarse...

Y, ya sabéis, las respuestas o sugerencias a la dirección de correo (esta vez correcta) [bu99zo@yahoo.es](mailto:bu99zo@yahoo.es)