

# A distancia y sin contacto

**¿Es posible medir la temperatura de un cuerpo a distancia y sin contacto? ¿Tienen algo en común los termómetros con los que nos toman la temperatura en la frente o la muñeca con algunas serpientes?**

Todos los seres vivos emitimos radiación. Lo que muchos llaman el sexto sentido de las boas, pitones y otras serpientes es la capacidad que tienen de “verla”, cuestión que para nosotros es imposible. Es radiación infrarroja, compuesta por ondas que el ojo humano no puede captar sin ayuda de instrumentos especiales, aunque sí podemos percibirla con el tacto (como cuando acercamos la mano a un objeto más caliente que nosotros, aún sin llegar a tocarlo).

En realidad, ellas no lo logran con los ojos sino gracias a un mecanismo interno que hace décadas se estudia y aún no se ha confirmado en detalle. Sí se sabe que tienen unos sensores detectores de radiación dentro de las fosetas, esos orificios que presentan a los lados de la cabeza y algunas alrededor de la boca (no los de la nariz). Cuando la detectan, la captan y la transforman en señales eléctricas que al llegar al cerebro genera con ellas una “imagen térmica”, superpuesta a la que obtienen con los ojos, que les ofrece un panorama de la distribución del calor en el entorno. De ese modo pueden identificar los cuerpos calientes de sus presas y depredadores, aún en plena oscuridad.

Como la radiación térmica que emite un cuerpo es función de su temperatura superficial, con los avances tecnológicos se han desarrollado instrumentos que nos permiten ver en el infrarrojo y medir la temperatura del cuerpo a partir de dicha radiación. La ventaja de los termómetros infrarrojos es que permiten medir la temperatura a distancia y sin contacto, reduciendo el riesgo de contagio para quien lo opera.

Existen diferentes tipos y distintos modelos. Los que miden la temperatura apuntando con ellos a la muñeca, la frente o la sien, son los termómetros dérmicos (dermis=piel). El mecanismo con el que operan también incluye un sensor que detecta y capta la infrarroja, pero en lugar de generar una imagen térmica la convierten, por medio de un software que tienen en su interior, en un valor numérico que corresponde a la temperatura y lo muestran en su visor o pantalla LED.



Aunque algunos tienen forma de revolver es importante saber que los termómetros infrarrojos no disparan radiación, solo la captan; la forma es solo para facilitar el uso<sup>1</sup>. Foto: Silvana Demicheli.

Otros dispositivos de termometría infrarroja son las cámaras termográficas, que sí ofrecen una imagen como la que logran las serpientes. Es probable que estés familiarizado con el tipo de visión que se logra con ellas de verlo en películas, en las que los soldados ven en la oscuridad

<sup>1</sup> En algunos países está prohibido apuntar con ellos a la cabeza, ya que se considera que eso puede incitar a la violencia.

con ayuda de cascos o lentes especiales. Algunos modelos de cámaras se están utilizando en aeropuertos para “ver” la distribución de temperaturas en una multitud y poder identificar a personas que presentan valores mayores a la normal.

## ¿Por qué generamos calor y emitimos radiación infrarroja?

En el ser humano la temperatura normal se encuentra entre los 36 °C y 37 °C y para funcionar adecuadamente, los órganos internos precisan que la temperatura del cuerpo se mantenga estable, dentro de esos valores. (Estos límites pueden variar para cada persona por distintos factores, como la edad, el género, la hora del día en que se realiza la medición, entre otros).

El órgano a cargo de la regulación de la temperatura corporal (termorregulación) —que actúa como director de orquesta dando órdenes de subirla o bajarla para que se mantenga en ese intervalo— es el hipotálamo, ubicado en la base del cerebro. La piel, que también es un órgano y es el de mayor tamaño, actúa como barrera protectora y colabora en la termorregulación.

De manera natural, en días de mucho calor, al hacer ejercicio y también al alimentarnos y realizar otras funciones vitales, nos sube la temperatura. En esos momentos, la piel recibe la orden de liberar el calor excesivo y una de las formas en que lo logra es emitiendo radiación térmica (infrarroja) hacia el exterior, al igual que por medio del sudor. Por el contrario, si la temperatura corporal baja abruptamente, el cerebro envía señales a los músculos y comenzamos a tiritar, lo que produce calor interno; los vasos capilares de la piel se estrechan y se reducen la emisión de radiación y la sudoración para retenerlo.

La fiebre es señal que algo fuera de lo normal está pasando en el organismo y no está pudiendo regular la temperatura. Según el diccionario de la Real Academia Española es un “un fenómeno patológico que se manifiesta por elevación de la temperatura normal del cuerpo y mayor frecuencia del pulso y la respiración”. Ocurre cuando el organismo se defiende de una infección causada por un virus —por ejemplo, el SARS-COV2—, una bacteria u otro tipo de microorganismos, cuando algunas células están creciendo a un ritmo mayor al normal o si se lesionan tejidos.

## ¿Qué temperatura medimos con los termómetros infrarrojos?

El valor de temperatura que ofrece un termómetro dérmico es el de la piel, pero no la interna del cuerpo; ésta corresponde a la temperatura de la sangre y solo se puede medir en las principales arterias o en otras regiones internas por medio de métodos quirúrgicos, invasivos.

Una zona del cuerpo adecuada para obtener un valor más representativo de la temperatura interna y en forma no invasiva es el canal auditivo interno, que está bien aislado del exterior. Se mide con otros termómetros infrarrojos: los óticos, también llamados de canal auditivo, o tímpanicos. Los mejores modelos miden la temperatura de la membrana del tímpano, que se ubica en el fondo del canal y comparte la vascularización con el hipotálamo. (No puede sorprendernos que se ha comprobado que los sensores de las serpientes también se ubican sobre una membrana en el fondo de un canal, la foseta, y muy cercana al hipotálamo).

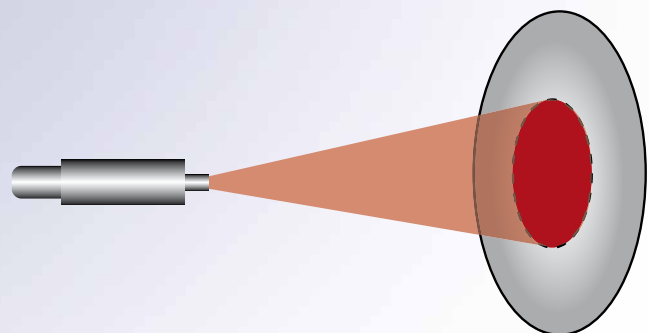
En investigaciones recientes se están usando las cámaras termográficas junto con sistemas de reconocimiento facial para medir la temperatura de la zona de los cantos lacrimales, zona que se muestra prometedora para correlacionarla con la temperatura interna pero se requiere continuar los estudios para comprobarlo.

## Campo visual, precisión y eficacia

La precisión y velocidad de las serpientes detectoras de la infrarroja es asombrosa. Algunos estudios científicos han comprobado que, si en medio de la oscuridad un ratón se le aparece solo por un segundo a una distancia de 40 centímetros, su suerte está echada.

Y nosotros, ¿siempre medimos bien? Para asegurarnos, hay varias cuestiones a tener en cuenta.

Con un termómetro infrarrojo podemos medir la temperatura en forma casi inmediata, algunos en menos de un segundo. Pero en la precisión del resultado que obtenemos influye nuestra destreza para operarlo así como las propiedades de la superficie a medir y las del instrumento.



A mayor distancia de la superficie a medir, mayor será la imprecisión del resultado que ofrece el instrumento. Para lograr una buena medición, el diámetro del blanco debe ser al menos dos veces mayor que el diámetro de la zona de medición definida por el campo visual del termómetro. En algunos modelos suena una señal o alarma que advierte que a esa distancia no puede ofrecer una lectura. Ilustración: Alberto Parra del Riego.

Para que la indicación sea precisa el instrumento se debe ubicar a determinada distancia (que varía según el tipo y el modelo) y en posición perpendicular a ella. El campo

visual de un termómetro dérmico corresponde a un área circular de la superficie (frente, sien o muñeca) con un diámetro determinado. El apuntador laser que aparece al encenderlo ayuda a marcar el área que tomará de referencia para los cálculos.

La radiación que capta el termómetro no es sólo la que emite la superficie bajo medición; también registra la que se refleja en ella, que proviene de otros objetos o cuerpos presentes en el ambiente, y la que la atraviesa. Por eso no todas las superficies son aptas para aplicar termometría infrarroja. Las mejores son las opacas, que reflejan poco (no se comportan como espejos), como es el caso de los tejidos del cuerpo.

La eficiencia de una superficie para emitir radiación en las diferentes franjas del espectro electromagnético se conoce como emisividad; es un índice que puede tomar valores entre 0 (no es eficiente) y 1 (la eficiencia ideal, que solo la presenta lo que entre científicos se conoce como cuerpo negro). La emisividad de la piel en el infrarrojo es 0,98; esto significa que el 98 % de la radiación que capta un termómetro es de la propia piel y el 2 % proviene del ambiente, que se refleja en ella.

Es muy importante tener en cuenta que algunos termómetros infrarrojos tienen ajuste de “emisividad fija” y ya

traen dicho valor incorporado (¡que puede no ser el de la piel!), mientras que otros tienen ajuste de “emisividad variable”, lo que permite al operador seleccionar un valor de emisividad que corresponda (o sea muy cercano) a la emisividad de lo que se mide antes de tomar la medición.

Debido a la importancia de la medición confiable de temperatura en seres humanos, se estableció un grupo internacional de expertos en Metrología<sup>2</sup> especialmente dedicado a la preparación de guías de buenas prácticas para el uso de cámaras termográficas así como de termómetros dérmicos y óticos.

## Útil y necesaria

La radiación infrarroja que emiten los cuerpos resulta útil para muchos y con distintos propósitos.

Aún no sabemos si las boas, pitones y otras serpientes son capaces de medir y obtener valores exactos de temperatura, aunque es poco probable. Lo que sí es seguro es que detectar la radiación infrarroja les resulta de utilidad para alimentarse, defenderse y correr con ventaja respecto a sus posibles víctimas y depredadores, incluidos nosotros.

La que emitimos de manera natural nos ayuda a regular nuestra temperatura interna, aunque nos puede volver vulnerables frente a ellas. Pero cuando lo que enfrentamos son virus y otras situaciones de riesgo que pueden significarnos la muerte, podemos valernos de ella y de la termometría infrarroja para poner la ventaja de nuestro lado.

DANIEL CÁRDENAS (MÉXICO) Y  
SILVANA DEMICHELI (URUGUAY)

Si en las celdas libres de cada columna escribes los términos correctos, con las celdas de color amarillo se formará el nombre de un cantante de nacionalidad mexicana archiconocido a nivel mundial.

