

## CIENCIA PARA NICOLÁS, DE CARLOS CHORDÁ

### La Ciencia y el habla cotidiana.

Hay un buen puñado de palabras que la ciencia ha tomado de la calle –palabras que describen realidades, como “frío” o “calor” – y que, como resultado de su labor, han visto transformado su significado, podríamos decir que haciéndose más exacto. Por supuesto, ninguna de ellas va a dejar de ser usada tal y como se hace desde tanto tiempo atrás. Conviene tener esto en cuenta, ya que muchas palabras y expresiones propias del habla cotidiana cambian de significado cuando se utilizan en la actividad científica, a veces de forma inapreciable, a veces más radicalmente. Es evidente que no se trata de ninguna incorrección, pero hay que tener presente el contexto en el que estamos usando esas palabras.

Para que me sigas, Nicolás, incluso los mejores científicos utilizan el vocabulario con su sentido “de calle” cuando están en la calle, y no sé de nadie tan purista como para escandalizarse por ello. Por ponerte un ejemplo, incluso un físico que ha ganado el Nobel se quejará diciendo que “hace un frío que pela” sin que ningún colega le eche en cara que “en realidad el frío no existe”. Y, ciertamente este último tiene razón. Por supuesto, cuando el premio Nobel de nuestro ejemplo publica sus trabajos en las revistas especializadas se cuidará mucho de expresarse como lo hace cuando está cenando con sus amigos. Lo que existe es el calor, magnitud que se refiere a un determinado intercambio de energía entre cuerpos o sistemas materiales. De todas formas, ni siquiera decir “¡pero qué calor hace!” es correcto, ya que habría que hablar de lo elevada que está la temperatura. Otros ejemplos similares son:

- Hablar de la fuerza que tiene un levantador de piedras. La fuerza no es una propiedad de los cuerpos, sino que sólo existe mientras se ejerce entre ellos. Lo correcto – repito, en un sentido purista – sería decir “qué fuerza hace ese levantador sobre la piedra” o incluso “¿qué energía tiene este levantador!”.
- Casi todo el mundo probablemente responda que el aceite de oliva es más denso que el agua, cuando es justo al revés. En este caso se confunde densidad con viscosidad, de manera que el aceite es más viscoso que el agua. Si fuera más denso se iría al fondo, en lugar de flotar en ella.
- Cuando vamos al supermercado, todo decimos algo así como “quiero un melón que pese unos dos kilos”. El kilo o kilogramo no es una unidad de peso (éste es una fuerza y la unidad correspondiente es el newton) sino de masa. Lo que sucede es que en la superficie terrestre lo más cómodo para averiguar una masa es pesar el objeto en cuestión. Una balanza mide realmente el peso, pero hace una sencilla conversión para expresar el resultado en forma de masa, ya que en la superficie terrestre la relación entre peso y masa es prácticamente constante. En este caso, lo correcto sería pedir un melón de masa dos kilogramos, pero si lo haces seguro que te miran como si fueras un bicho raro.
- Incluso en sesudos libros de texto nos encontramos con verdades tan evidentes como que los mamíferos respiramos por pulmones o comentarios sobre la respiración branquial de los peces. En realidad, los diferentes seres vivos realizamos el intercambio de gases a través de branquias, o pulmones, o la piel, o las hojas... pero respirar, lo que se dice respirar, lo hacen todas nuestras células en unas estructuras llamadas mitocondrias.

## **Pero, ¿Qué nos quieren vender?**

En otras ocasiones, el habla vulgar refleja cierto grado de ignorancia en cuestiones científicas, muchas veces con la participación de los medios de comunicación o de las marcas comerciales. Así, seguro que has oído el anuncio de una marca de productos lácteos que asegura que su leche enriquecida en calcio es mejor que la de la competencia, ya que el calcio que ellos añaden lo extraen de la leche. Pues qué bien, pero el calcio es un elemento químico y sea cual sea su origen (la leche, o un mineral o...) sus átomos son absolutamente indistinguibles unos de otros, así que no sabemos de qué presumen tanto. Más aún, ¿comprarías leche de esa marca, pero de la que no está enriquecida con calcio? Pues yo no, pues sospecho que está empobrecida.

También te habrás fijado en que muchos productos de bollería industrial presumen con grandes letras de utilizar exclusivamente grasas vegetales, y añaden incluso “guerra al colesterol”. Cierto es que entre las grasas vegetales no se encuentra el colesterol, del que poca gente sospecha lo imprescindible que es para el correcto funcionamiento de nuestro organismo. Su mala fama se debe a que, si está en concentraciones elevadas, supone un alto riesgo de arterioesclerosis, trastorno del sistema circulatorio que puede llegar a desembocar en incapacidades graves o incluso en la muerte.

Respecto a las grasas contenidas en los alimentos debes tener presente no si son de origen animal o vegetal, sino su contenido en ácidos grasos saturados e insaturados. Los ácidos grasos saturados provocan un aumento del colesterol en la sangre, por lo que conviene no abusar de ellos. Estos ácidos grasos abundan entre las grasas de origen animal, pero también se encuentran en algunas grasas vegetales, como en los aceites de coco y palma. Seguro que sabes que cocoteros y palmeras son propios de países tropicales, lo que por desgracia implica países pobres del Tercer Mundo, donde los sueldos de los obreros casi siempre son cualquier cosa menos dignos... En definitiva, los aceites de coco y palma son baratos, y a las pastelerías industriales no les parecen mal para elaborar sus productos. Y no podemos decir que en el envoltorio del bollo haya mentiras. Los ácidos grasos “buenos”, los que mantienen niveles adecuados de colesterol, son los insaturados, que abundan en la mayoría de grasas vegetales (la mejor es, claro está, nuestro aceite de oliva) y en algunos animales como el pescado azul, es decir, anchoas, atún, caballa, etc. Ahora ya sabes por qué es preferible desayunar unas pastas caseras que uno de esos bollos con cacao que vienen dentro de un celofán.

Ojo también con la tendencia a exaltar lo natural como sinónimo de sano, y de echar por tierra cualquier cosa medianamente artificial rechazándola con un “esto es todo química”. Una mordedura de víbora o una infección por beber agua contaminada con excrementos de ganado son de lo más natural, pero supongo que no te parecen muy saludables. Y al contrario, antibióticos totalmente artificiales han salvado y siguen salvando miles de vidas humanas. Además, ¿de qué se habla en realidad al decir *química*?. Quizás lo que se quiere decir es que hay aditivos artificiales. Es necesario tener presente que toda la materia está formada por los mismos elementos, por los mismos átomos, que se combinan formando las distintas sustancias, que es lo que estudia la química. En este sentido, absolutamente todo es química, independientemente de si es un producto natural o sintético.

También está de moda, de unos años a esta parte, que nos intenten vender todo tipo de productos pegándoles la etiqueta de ecológico, o de biológico, con el pretendido beneficio de la salud. El adjetivo ecológico suele aplicarse a productos agrícolas producidos prescindiendo de abonos inorgánicos, herbicidas e insecticidas, y a productos ganaderos como carne o leche en cuyo proceso no se han usado antibióticos, piensos de origen animal, etc. En estos casos, los productos pueden suponer un consumo más saludable, aunque no necesariamente implican siempre mejor sabor: el calcio que absorbe una acelga es exactamente idéntico, provenga de un granulado sintético o de estiércol de oveja. El abono que, como este último, tiene su origen en los animales presenta la ventaja de ser menos dañino para el medio ambiente. Por otro lado, tiene el inconveniente de que aumenta el riesgo de infecciones e infestaciones parasitarias, lo que dicho así parece grave pero tiene una solución muy sencilla: un buen lavado de la verdura.

En el caso de los productos “biológicos”, la saturación ha llegado a ser tal que se han dictado leyes regulando su uso, pues casi cualquier cosa era vendida con esa calificación: desde zapatos a chicles.

## Los medios de comunicación.

Comencemos con la publicidad. Como sabes, una parte sustancial de los ingresos de las empresas de comunicación se obtiene de la publicidad (en muchos casos encubierta, como en las series de televisión en las que los protagonistas siempre beben la misma marca de leche y tienen un envase en todo momento sobre la mesa de la cocina). No sé si en publicidad todo es válido, aunque sospecho que sí, ya que cualquier cosa cabe en ella si sirve a sus propósitos. Una de las cosas que utilizan los publicitarios es la ciencia, y casi siempre de manera inadecuada, como revela un estudio realizado en 2001 por la Universidad de Alcalá de Henares. En general, indican estos investigadores, la publicidad utiliza la ciencia como una fuente de autoridad que garantiza la calidad del producto anunciado, sobre todo cuando se anuncian cosméticos (“nunca la ciencia ha hecho tanto por la belleza”) y automóviles (“a la vanguardia de la técnica”). En muchos anuncios aparecen conceptos inexistentes que son supuestamente científicos, como el “calor halógeno” que proporciona determinada placa vitrocerámica. En otros casos se hacen afirmaciones incorrectas (como “el aire no pesa”) para que compremos un helado. También se tiende a la exageración, como ese coche que tiene un sistema antirrobo “con un número infinito de combinaciones”. O simplemente no se indica con qué otro artículo se hace la comparación (“bombillas que duran diez veces más y consumen un 80% menos de energía).

También aparecen razonamientos falaces, como afirmar que “el aloe vera, la planta del desierto es capaz de vivir en condiciones extremas gracias a sus propiedades para retener la humedad y, utilizada en belleza, ayuda a mantener la humedad de la piel”, como si una cosa implicara la otra. Por último, el estudio muestra anuncios en los que se hacen argumentaciones tan sofisticadas que llegan a hacerse incomprensibles, como en el anuncio de un automóvil que tiene una suspensión “con tren delantero triangulado de geometría optimizada y tren trasero de doble triangulación superpuesta y planos controlados con gestión electrónica de amortiguación”. Nada más y nada menos. Es evidente que la mala formación científica de los ciudadanos favorece los usos inadecuados de la ciencia en la publicidad.

El cine no es ajeno a los errores científicos, aunque muchas veces las escenas perderían espectacularidad si se atuvieran a la realidad. Por ejemplo, en las películas de ciencia-ficción del tipo *La guerra de las galaxias*, las batallas espaciales entre naves enemigas violan un buen puñado de leyes físicas. Así, las naves giran en un espacio vacío con sus formas aerodinámicas y sus alas estrechas como si fueran aviones de guerra o los rayos láser que disparan se ven y no debería ser así, ya que para que un haz de luz se vea tiene que atravesar materia, por ejemplo polvo o humo. Lo mismo podemos decir del sonido de los disparos y las explosiones, e incluso éstas deberían ser mucho menos espectaculares, ya que en el espacio no hay oxígeno que permita las combustiones. Pero, como te decía, si se exige que las maniobras de las naves sean mucho más lentas y se hagan por chorros de gases en la dirección opuesta al movimiento, que los disparos de láser ni se vean ni se oigan, y que las explosiones resulten ser poco más que la desintegración del objeto en cuestión, la ciencia no saldrá malparada pero la escena no valdrá ni la mitad. (...)

Qué decir de las terribles peleas de la mayoría de las películas de acción, en las que golpes mortales de necesidad apenas aturden al héroe de turno, o de las increíbles persecuciones de coches en carreteras atestadas de tráfico. (...).

Sin embargo, si los medios de comunicación deben tener un especial cuidado en ceñirse fielmente a la verdad es cuando realizan la función de informar. Esto es válido para cualquier tipo de información y, por supuesto, cuando se informa sobre noticias científicas. Lo que sucede tal vez es que quien se encarga de redactar la información no tiene muchos conocimientos de ciencia.

## **La engañosa intuición.**

Si nadie te hubiera hablado de ello, seguro que dirías que la Tierra está inmóvil, y que el Sol, la Luna y las estrellas giran en torno a nosotros una vez al día. También dirías que la Tierra es plana, cuando es una esfera –no del todo perfecta-. Puede incluso que pienses que un objeto cae tanto más deprisa cuanto mayor es su peso; en este caso te sugiero que dejes caer un folio extendido y tras observar la rapidez de la caída, lo arrugues formando una bola y repitas tan sencillo experimento. Si su peso no ha variado (la cantidad de materia es la misma, así que su peso también), ¿por qué tarda menos en llegar al suelo desde la misma altura? La respuesta está en que la atmósfera interfiere frenando más a unos cuerpos que a otros, pero sin ella caerían de idéntica manera una pluma y un ladrillo.

Es muy probable que opines que todo lo que se mueve se parará antes o después, aunque la verdad es que todo lo que se mueve seguirá haciéndolo eternamente si nada lo impide. Cuando tomes un refresco con unos cubitos de hielo puedes llegar a pensar que el vaso tiene poros que dejan rezumar algo de su contenido, ya que se humedece por fuera. Otra vez se trata de un error: ese líquido que humedece el vaso no sale de su interior, sino que es agua que estaba, invisible, en el aire de la habitación.

Y sin soltar el vaso, ¿qué opinas de añadir hielo para enfriar el refresco? Pues sí, otra vez hay un fallo: el hielo no enfría el refresco, sino que, al contrario, el refresco calienta al hielo, con lo que de esta manera se reduce su temperatura. Si alguna vez apuestas (no te recomiendo que lo hagas) a adivinar si sale cara o cruz, no des por hecho que tras seis caras seguidas la séptima será cruz, porque ya toca. Cada vez que se lanza la moneda la probabilidad es 50% cara y 50% cruz, sin que la moneda pueda recordar lo sucedido en los lanzamientos anteriores.

En todos estos casos estamos llegando a conclusiones erróneas porque utilizamos la intuición. Si la humanidad no hubiera desarrollado un método que permitiera zafarse de esta limitación, el mundo no estaría hoy mucho más avanzado tecnológicamente que en la época de los antiguos griegos o de la Edad Media europea. Como adivinarás, este método es lo que conocemos como ciencia.

### **Contesta en tu cuaderno:**

- 1. Escribe un resumen corto y tu opinión personal sobre los textos anteriores.**
- 2. ¿Se te ocurren más ejemplos, con los anuncios actuales, de publicidad engañosa que pretende basarse en palabras científicas para atraer al consumidor?**
- 3. Recorta o imprime una noticia de contenido científico y adjúntala con los ejercicios de esta lectura. Investiga un poco sobre el tema de la noticia (recuerda indicar qué fuentes consultas. Indica si crees que el periodista de la noticia que has escogido ha sabido informar bien de la misma, y escribe tu opinión personal.**

**VOLUNTARIO:** consigue el libro “Ciencia para Nicolás”, de Carlos Chordá y realiza un resumen y da tu opinión personal del mismo.