

El mapa confeccionado por la ESA a partir de los datos de Planck, En naranja las zonas "calientes" donde se formarían las galaxias.

ría que había previsto que existiera ese fondo de microondas: el Big Bang". De alguna manera, esa cortina de luz es un eco de aquella gran explosión.

Esa cortina de luz tan homogé-

Una nueva física

Aunque los datos tomados por Planck todavía darán mucho trabajo a los astrónomos, en general han confirmado muchas cosas que se sabían. Eso sí, como corresponde a un instrumento tan preciso, las ha afinado. Así, ha determinado que la expansión del Universo es algo más lenta de lo que se creía y que por tanto es algo más viejo de lo que se pensaba. También ha modificado ligeramente la "receta" del Universo. Si antes se creía que la materia normal, la que todos tocamos y conocemos, sólo era el 4,5% del Universo ahora Planck sube el porcentaje al 4,9%. La mayor parte del Cosmos la sigue ocupando la energía oscura, ese misterio que antes suponía el 72,8% del Universo y ahora Plack lo deja en el 68,3%. Y la materia oscura, otro enigma, es el 26,8% y no el 22,7%. Pero hay más. "Se ha detectado que existe un patrón o una estructura a gran escala que no se habían visto antes. Necesitarán nueva física para poderse explicarse".

nea tenía en todo caso intrigados a los científicos. El Universo, lo sabemos todos, no es uniforme: hay galaxias, planetas, regiones que parecen vacías, zonas que acumulan polvo y materia... "Y eso también debería estar reflejado en esa radiación de fondo". En 1992 el satélite COBE estudió esa cortina de luz con detalle y encontró lo que se suponía: irregularidades, que ayudaban a explicar que se formaran las galaxias. Una década más tarde, en 2003 otro satélite aún más preciso, WMAP, logró un nuevo mapa. "Aquel fue una pequeña revolución, porque del estudio fino de esas irregularidades se pudo obtener la edad del universo, la velocidad de expansión, donde nacieron las primeras estrellas...".

Ahora, justo otra década más tarde, Planck todavía ha sido mucho más preciso que lo que había sido WMAP. Las irregularidades las ha trazado en puntos rojos y amarillos, que señalan las zonas "calientes" de esa cortina de luz, y mientras los azules destacan las regiones frías. En realidad, es otra analogía porque la luz ni se calienta ni le enfría y en todo caso, las diferencias son mínimas, de apenas una parte entre un millón o entre muchos miles de grados. Pero a los científicos les vale para determinar en qué zonas, en aquel tiempo tan lejano, la materia comenzaba a condensarse, a formar una sopa de la que saldrían cúmulos galácticos primeros, galaxias más tarde, y finalmente estrellas y planetas. Como la Tierra.



CURIOSIDADES ESTADÍSTICAS

Por la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (www.seio.es)

¿Manipuló Mendel datos?

El análisis de los datos de los experimentos que Mendel (dice que) realizó permite concluir que muy probablemente sus datos fueron modificados para que se ajustasen mejor a lo predicho por sus teorías. Nadie pone en duda hoy las teorías de Mendel. Sin embargo, teniendo en cuenta los errores experimentales, sucede que los datos muestran demasiada proximidad a lo predicho por la teoría como para haber sido obtenidos en un experimento.

Fuente: Ronald A. FISHER, *Has Mendel's work been rediscovered?*, *Annals of Science* 1, No 2 (1936), págs. 151-137

1856: nace en España la estadística oficial

La creación de la Comisión de Estadística del Reino el 3 de noviembre de 1856 marca el comienzo de la estadística oficial en España. Su primer trabajo fue el Censo de Población que se realizó en mayo de 1857. En diciembre de 1945 se crea el Instituto Nacional de Estadística que tiene como misión la elaboración de las estadísticas demográficas, económicas y sociales del país.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, <http://www.ine.es> (Breve reseña histórica)

LOS NÚMEROS DE LA VIDA DIARIA

Bioestadística, lenguaje de la ciencia médica

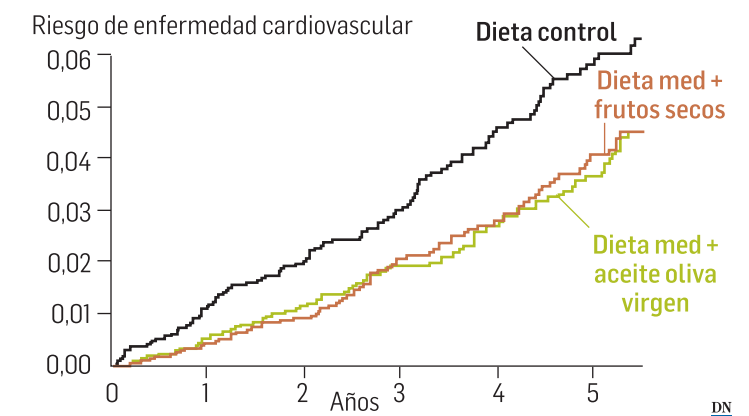
LA bioestadística es una herramienta clave que permite dar pasos decisivos en el avance de la medicina. El lenguaje de la medicina resulta hoy incomprensible si no se maneja bien la bioestadística. Sirva de ejemplo lo que hemos explicado en estos días los investigadores de un estudio español multicéntrico recientemente publicado en el *New England Journal of Medicine*. El estudio se llama PREDIMED: prevención con dieta mediterránea y demostró una gran protección cardiovascular (www.predimed.es).

Si no se domina el lenguaje bioestadístico, se tenderá a pensar que ya eran sabidas de sobra las bondades de la dieta mediterránea y no hay nada novedoso en ese ensayo. Pero hay una gran diferencia: ahora, por primera vez, existe un ensayo aleatorizado de gran tamaño y largo seguimiento. ¿Por qué esto lo hace diferente?

Un ensayo aleatorizado asigna al azar a los participantes. En este caso se asignaron a tres intervenciones distintas (se les sometió a tres dietas diferentes). Por la ley de los grandes números, al tratarse de cerca de 7.500 participantes, la asignación al azar consiguió que los tres grupos fuesen exactamente iguales en todo salvo en las tres intervenciones dietéticas. Serán idénticos tanto en las características conocidas ahora, como en las desconocidas, incluyendo las que se descubran con el paso del tiempo. Esto permite realizar fuertes inferencias de tipo causa-efecto. De hecho, todas las diferencias que se observen entre los tres grupos serán causalmente atribuibles a la dieta, porque son iguales en todo salvo en la dieta.

Hay un abismo conceptual entre un estudio observacional, donde cada uno elegiría la dieta

Encuesta sobre la dieta mediterránea



que más le gustase, y un estudio aleatorizado donde los investigadores asignan al azar las dietas: a cada uno la que le toca.

La estadística ha permitido llegar a la causalidad, paradójicamente quitando toda causa a la asignación. Por eso es tan importante que haya un ensayo aleatorizado. Hoy día sólo los ensayos aleatorizados cambian la práctica real de la medicina.

Bayesiano

Otro concepto de bioestadística le debe un tributo al reverendo Thomas Bayes. Según su planteamiento, las creencias previas sobre la verdad de una hipótesis deben servir para matizar a la baja o al alza las conclusiones de cada nuevo estudio. La creencia previa en que la dieta mediterránea refuerza la protección cardiovascular refuerza las conclusiones del nuevo ensayo PREDIMED, más allá de sus propios resultados. En cambio, si un ensayo encontrase algo estrafalario, por ejemplo que llevar piercing protege en accidentes de tráfico, esto sería poco demostrativo porque la creencia previa era baja. El teorema de Bayes permite integrar los conocimientos o creencias previas y poner los nuevos hallaz-

gos en su contexto.

Hay que tener confianza en los resultados de la bioestadística. Por eso se suelen acompañar de un intervalo de confianza, que cuantifica la ignorancia al proporcionar una horquilla creíble de resultados. Casi todos los medios que han informado del PREDIMED han dicho que nuestro ensayo demostraba que la dieta mediterránea reducía el riesgo cardiovascular en un 30%. Pero ese 30% sería sólo la estimación puntual, poco creíble en sí misma. Lo cierto es que la protección real podría estar entre un 8% y un 46%. Este margen de credibilidad corresponde al intervalo de confianza al 95%. Si realizásemos 100 estudios de este tipo, en 95 de ellos, la verdad estaría dentro de su respectiva horquilla de valores creíbles. Esto es mucho más matizado, realista y ponderado. La gran ventaja de la estadística es que se trabaja teniendo siempre presente lo que sabemos y también lo que ignoramos. Es un lenguaje que se ha impuesto en medicina. Por su propio peso.

Miguel A. Martínez-González, catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Navarra, es editor del libro *Bioestadística amigable*.