

La Catedral de la Catedral La Catedral de la Catedral

Y esta noche vamos a abordar precisamente un tema de actualidad con la aplicación de la estadística a la salud, concretamente en medicina. Pero, ¿qué es la estadística? ¿Cuáles son sus funciones? ¿Y cómo interpretan los medios de comunicación los datos estadísticos? Son las preguntas claves que aquí, esta noche, van a tener respuesta. Para ello está con nosotros Pedro Rodríguez Niñón, profesor de estadística del curso de nivelación de ATS de la UNED, que va a plantear estas y otras cuestiones a José Luis Carrasco, doctor en medicina. Buenas noches. Hoy vamos a tratar un tema que cada vez tiene más actualidad, que es la aplicación de la estadística en ciencias científicas. Y es de la salud, y concretamente en medicina.

Para tratar este tema tenemos con nosotros al profesor José Luis Carrasco de la Peña, que es doctor en medicina y doctor en ingeniería industrial y jefe del departamento de biostatística de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid. Buenas noches, profesor Carrasco. Buenas noches, Pedro. Durante muchos siglos la medicina ha ido avanzando con técnicas de laboratorio y sin el auxilio de técnicas estadísticas. Cada vez es más frecuente la aplicación de estas técnicas. ¿Esto a qué se debe? ¿A que ya no es posible encontrar leyes universales? ¿O a que la estadística viene a rellenar un hueco cuyo conocimiento no es posible sin la aplicación de estas técnicas? Mira, la estadística viene a rellenar un hueco desde el punto de vista en que las ciencias de la vida tienen una particularidad que es su variabilidad. De modo que todo lo variable para poder ser medido con herramientas rígidas como son los números, pues tienen que enfocar la matemática desde un punto de vista que casi no es posible.

si es una filosofía y deja de ser ya una ciencia exacta. La estadística es algo sin la cual magnitudes variables no podrían ser controladas. Y claro, en la variabilidad de la vida se da una circunstancia pintoresca, y es que la variabilidad no es indiscriminada. Usted puede decir, no hay dos dedos iguales, y es cierto, pero mire usted, no hay dedos de metro y medio. Entonces, a ese clavo ardiendo de que esa variabilidad biológica es una variabilidad no indiscriminada, sino con ciertos límites, con una especie de control supremo, a ese clavo ardiendo es a lo que se agarra el método, y bueno, como primera base para controlar la variabilidad estaría evidentemente la repetitividad, el acúmulo de experiencia, medir muchos dedos para saber de verdad entre qué márgenes varían las longitudes de los dedos en la biología. Cada vez también los medios de comunicación, que son los que divulgan en cierto modo grandes...

cosas hacen uso de la estadística concretamente diciendo cosas como las estadísticas demuestran que algunos programas de televisión incluso giran en torno a intentar demostrar estadísticamente algunas cosas ¿eso es una aplicación correcta de la estadística? Mira Pedro, estás poniendo el dedo en la llaga si el mundo desconoce la verdadera esencia del método estadístico en gran parte es debido a la mala interpretación que de datos estadísticos se hace en los medios de comunicación esto es un caballo de batalla y cada vez que el medio de comunicación te dice las estadísticas demuestran ya sabes lo que te van a decir te van a decir un recuento un recuento de un niño con los dedos el 17% fuman el 14% tienen cáncer de mama si eso fuera la estadística que lo podría hacer un niño de 5 años contando con los dedos, desde luego ni tú ni yo estábamos aquí hablando en este programa. Entonces quizás sería conveniente primero decir que no es la estadística

Efectivamente. Fíjate hasta qué extremos llega este desconocimiento. Imagínate que tú y yo leemos un estudio hecho por la Jefatura de Tráfico en que nos dicen que la media de edad de muertos en accidentes de carretera está en 40 años. Y yo que puedo tener 40 años y que me voy a hacer un viaje de aquí a Barcelona, pues no me negarás que la opinión generalizada es que hay que ir temblando. Y sin embargo a poco que analices esa noticia con un poco de profundidad, tú tienes que preguntarte ¿por qué la media está en 40 años? Porque mueren en carretera muchos de 40, muchos de 41, muchos de 39, pocos de las edades extremas, en cuyo caso efectivamente habría que ir temblando con 40 años en el coche a Barcelona. ¿O no será? Que en la carretera, amigo, mueren muchos niños y muchos ancianos, la media da 40 años. Pero sería el día más seguro para ir de viaje. Es una paradoja, una media aritmética. Por sí sola no dice nada y cada vez que se habla de la media, no dice nada.

habla de estadística, dentro de los medios de comunicación se dan medias aritméticas. Y el que da una media aritmética solo, pues ya sabe que esa noticia, si no es tendenciosa, seguro que es ignorante. Para que la media aritmética diga algo, tiene que ir de la mano de otro parámetro más, que nos diga si la distribución de muertos alrededor de 40 años en la carretera es muy concentrada o es en edades muy dispersas. Ese parámetro que, unido a una media aritmética, indica ya algo acerca de la variabilidad de los accidentes de carretera, es, como es sabido, la desviación estándar o desviación típica. Entonces, la estadística no es, o no es solamente, el hacer recuentos y el hacer gráficos y el hacer cosas de estas. Entonces, ¿qué es la estadística? Bien, la pregunta es muy oportuna y, una vez que hemos dicho lo que no es, pues parece obvio intentar sintetizar en las frases más cortas, posibles, lo que hace y lo que es, en definitiva, la estadística. Yo te diría que...

Casi, casi. La estadística hace, sintetizando mucho, cuatro cosas, y no más. Cuatro cosas. Lo que pasa es que son cuatro cosas muy amplias, pero son cuatro. Diríamos, la estadística describe, la estadística estima, la estadística compara y la estadística relaciona. Y vamos, si te parece, a hablar un poquito de cada una de estas cuatro cosas que, en definitiva, son las cuatro fundamentales vertientes dentro del método. La parte descriptiva es la que utilizan los medios de comunicación intentando demostrar cosas. Bien, la parte descriptiva la utilizan y encima, que solo utilizan la parte descriptiva y no la analítica del método, encima la utilizan incompleta, la utilizan coja. Porque utilizan la descripción dando las medias aritméticas de los accidentes de carretera, pero no te dicen las dispersiones. O utilizan la... La descripción diciéndote que el 48% de la encuesta de opinión realizada va a votar al partido X y no te...

dice qué extrapolación tiene esto o qué dispersión de información. Con esa es con la que se pretende además demostrar inadecuadamente. Exacto. Yo creo que no es mala fe en la mayoría de las veces. Yo creo simplemente que es ignorancia. Es desconocimiento. Entonces de esa ya podemos pasar, ¿no? Y hablar ahora de las otras tres. Perfecto. Entonces pasamos de lo que es el subproducto de la estadística que sería la estadística descriptiva. Esas estadísticas con minúscula. Y hablamos, si te parece, como muy bien dices, de la estadística analítica, que es el método estadístico con mayúscula. Es la aplicación del método científico a lo que parece que no tiene medida, que es la variabilidad de la vida, la variabilidad biológica. De acuerdo. La primera parte de la estadística analítica, que sería la estimación, esa consiste en... Pues mira, la estadística de estimación es lo

siguiente. Por la índole de los fenómenos, estamos ciñéndonos, como te puedes figurar, a las ciencias de la salud. Y fundamentalmente a la medicina. Por la índole de los fenómenos...

los médicos, pues el investigador médico está siempre obligado a estudiar muestras en lugar de poblaciones. Es decir, yo quiero analizar lo que pasa con el tumor cerebral de tal tipo y me tengo que conformar con estudiar los 10 pacientes de tumores cerebrales Pepito, Juanito y Fernandito que tengo en mi consulta o que he podido investigar dentro de mi mundo de acción. Claro, date cuenta lo que supone estudiar un modelo reducido de una población. Yo nunca tendré a mi disposición la posibilidad de estudiar el cáncer. Tendré que estudiar mis 10 cancerosos. Sin embargo, las conclusiones que yo saque de esos 10 cancerosos son bastante desalentadoras. Porque si estamos diciendo que estamos en esta emisión porque la vida es variable, es evidente que si yo mañana repitiera mi experimento no volvería a salir lo mismo. Entonces una conclusión en mis 10 cancerosos mañana saldría diferente. ¿Cómo voy a hablar yo del cáncer? Es que lo que yo concluya de mi experimento no me lo cree nadie.

si no hago algo más, es que no me vale ni a mí mismo. Tiene que venir una especie de redención científica. Esa redención científica es el método estadístico que apoyándose en un experimento limitado tiene que decir algo acerca de la generalización de estas conclusiones a una población que por cierto y parece paradójico es inaccesible. De manera que a partir de un experimento limitado el investigador estaría atado de manos, no podría publicar eso acerca del cáncer porque sería acerca de sus 10 cancerosos. Si yo tengo que hablar del cáncer, si yo mi conclusión la tengo que escribir en el mejor libro de patología, tengo que hacer algo más a mi experimento limitado. Y la estadística no es ni más ni menos la estadística de estimación que la consagración de los experimentos limitados. Gracias a esta redención científica una conclusión que es variable en una muestra puede ser publicada como generalizada en un libro de patología del cáncer, por ejemplo. Claro, ¿eso cómo se hace? Pues se hace a base de pérdida de precisión o sea que hay que dar un...

un intervalo que en estadística llamamos intervalo de confianza. Es decir, aunque mis pacientes presentan unas pulsaciones medias de 80 por minuto, mis 10 cancerosos, el cáncer estaría, y se da un intervalo, entre 80 más menos 3. Este es un concepto trascendental dentro del mundo de la estadística analítica, que es el concepto de error estándar. Este error estándar es casi el umbral que abre el paso a la estadística con mayúscula. Fíjate que en el momento en que además puedas decir que el cáncer no escapa entre 80 más menos 3, ese intervalo de confianza, y lo puedas decir con una probabilidad de equivocarte pequeña, pues entonces eso se ha convertido ya en una verdad científica. Quiero hacer notar que la transformación de una afirmación en una verdad científica está exclusivamente en que el que la dice, el investigador, sea capaz de cuantificar la probabilidad de equivocarse. Yo puedo, fíjate, decir una mentira.

Ahora es de día, puedo decir esta mentira. Si soy capaz de acompañarla de una probabilidad de equivocarme, puedo decir ahora es de día con probabilidad de equivocarme igual a 0.99999, pues esa mentira se ha convertido en una verdad científica. Perfecto. La segunda parte, o el segundo gran área de la estadística analítica sería la comparación entre parámetros, ¿no? Esto consistiría en... ¿qué aplicación tiene eso en la medicina? Bueno, una aplicación absolutamente frecuente. Fíjate que cuando un médico decide un tratamiento

en vez de otro, en realidad está comparando, está eligiendo uno porque es mejor que el otro. Bueno, cuando se lanza al mercado un fármaco nuevo con unas ventajas sobre otro anterior, pues hay que decir que esa diferencia efectivamente existe. Pero fíjate, la cuestión está en que un matemático diría, si con este fármaco... ¿Cómo es?

mejoran el 80% y con este otro el 75% pues ya es mejor el primero. Y eso, si se nos ha olvidado ya en estos minutos que la variabilidad está presidiendo la vida, pues entonces estaríamos equivocados. Fíjate que 80% que mejoran con un tratamiento y 75% con otro son dos números diferentes. Un matemático diría ya son distintos, mientras que un estadístico diría no, porque si yo repito todas estas experiencias no sale 80% ni sale 75% otra vez. Entonces para que una diferencia de verdad exista entre un tratamiento, entre que los hipertensos son más frecuentes entre los obesos que entre los flacos, para que todo esto se pueda decir con rigor, hará falta que esa diferencia supere la influencia del azar. La influencia de la propia variabilidad. Mientras no se encuentre que la diferencia es superior a la influencia del azar, pues no se podrá decir que un fármaco es mejor que otro, ni que la obesidad presenta más proporción de hipertensión que la...

[illegible]

suben, eso es un hecho experimental sí, pero claro, a este señor le suben un grado la temperatura y las pulsaciones le aumentan 10, a este otro le sube un grado la temperatura y solo le aumentan 5 y al otro a lo mejor ni le aumenta, ni por qué no, a alguno hasta puede que le disminuya sin embargo el investigador dice sí, pero en general cuando suben las temperaturas en mis pacientes aumentan las pulsaciones, ese en general es otra vez el clavo ardiendo al que se agarra el método y dice pues vamos a tomar muchos pacientes con muchas temperaturas distintas y muchas pulsaciones distintas dentro de los problemas de homogeneidad demuestra que ese sería otro tema que en algún otro momento se podría incluso hablar pero cuando yo consiga toda esta información sacaré una fórmula, fíjate, puedo sacar una fórmula, hay métodos matemáticos que lo permiten la estadística se dedica a esto en que multiplicando la temperatura de mis pacientes por 7,3 y sumándole 4 obtengo las pulsaciones sin medirlas, esto es una ley estadística, fíjate que una ley de tipo físico

una ley de ciencias exactas, no necesitaría acumular experiencia. Cuando Newton estudia la caída de los cuerpos, como estudia magnitudes fijas, masas, distancias, fuerzas, con un único experimento bien realizado ya puede lanzar una ley y encima la llama ley universal.

Aquí no, aquí hay que acumular mucha experiencia para poder sacar una ley y encima es una ley experimental. En el límite, lógicamente, nuestros oyentes están pensando que cuando la experiencia del investigador pudiera ser infinita, una ley estadística se habría convertido en una ley universal. Bueno, este es un tema que da mucha conversación. Desgraciadamente el tiempo se nos acaba, pero yo no quisiera terminar sin hablar antes, aunque sea por encima de un tema, que es la influencia que tiene la informática y los ordenadores, tanto sobre la estadística como máquina de cálculo, como sobre la medicina en la ayuda para hacer diagnósticos. Me alegra que me hagáis esa pregunta porque puede ser un final interesante, para nuestros oyentes.

Hay que terminar diciendo que toda esta estadística analítica, sobre todo la estadística de relación que hemos citado en último lugar, pues ha venido avanzando espectacularmente desde el momento en que las técnicas de proceso automático de datos se han ido perfeccionando y han ido generalizándose. Bueno, todo esto nos llevaría a las técnicas actuales estadísticas de análisis multivariante. ¿Por qué una? ¿Por qué vamos a estimar las pulsaciones de mis pacientes exclusivamente en función de la temperatura? ¿Y por qué no va a depender también de su presión arterial y de su edad y de ciertas otras variables? Eso es lo que llamamos ahora el análisis multivariante, que trata de estimar variables médicas importantes, a veces son incluso cruentas de medir, y habría que estimarlas, y ahí se está dedicando mucho la estadística ahora, a base de otras técnicas, de otras variables que sean incruentas. Y juntando muchos ladrillos, muchas variables, una tras otra, podemos llegar a estimar muy bien una variable, sin necesidad de, por ejemplo, de meter a un paciente en un hospital. O un quirófano para hacerle un cateterismo.

Y la ayuda al diagnóstico, pues es un tema suficientemente bonito que daría mucho juego y podría, yo te brindo la posibilidad de hablar otro día de esto despacio. Y en general, así en dos palabras, podría decirte que es pintoresco el pensar que lo que acumulamos a nuestros pacientes, perdón, a nuestros pacientes, a veces también los alumnos en nuestras facultades de medicina, desde el punto de vista estadístico, es un montón de conocimientos a lo largo de su carrera, de unas probabilidades que llamamos probabilidades condicionadas, es decir, cuando se presenta tal enfermedad, ¿qué probabilidad hay de que se presente tal signo? Eso es lo que llamamos probabilidad condicionada, ¿no? Cuando se da esta enfermedad, ¿qué probabilidad hay de que se presente este signo? En tumor cerebral, probabilidad de que se presenten vómitos. En hipertensión, de que la edad tenga esta influencia. Son probabilidades condicionadas. Sin embargo, ¿eso qué es lo que les enseñamos a nuestros alumnos en la facultad de medicina? Pues en la... En el hospital, en el ejercicio,

de su medicina, resulta que es al contrario. Lo que tienen que saber es que cuando un paciente presenta un síntoma, un signo o lo que sea, qué probabilidad haya de que tenga una enfermedad. Es lo contrario. Y entonces yo siempre digo en estas charlas sobre el ordenador, en la ayuda al diagnóstico, que precisamente lo que hay entre la probabilidad condicionada y la contraria, lo que hay entre la facultad de medicina y el hospital, es un teorema estadístico importante, un teorema matemático importante, que es el teorema de Bayes. Es una fórmula, unas ecuaciones, unas fórmulas que permiten transformar unas probabilidades condicionadas en otras. Y es muy espectacular diseñar programas de ordenador en que vamos introduciendo signo a signo o síntoma a síntoma a partir de un ranking de sospecha de enfermedad en estos pacientes y en ese momento, a medida que

añadimos un síntoma, el sistema nos va alterando ese ranking hasta que destaca la enfermedad seleccionada. Bueno, muchas gracias. En otro momento entonces podemos tratar este tema de la ayuda de...

el ordenador en el diagnóstico y buenas noches. Muchas gracias, buenas noches. Y con esta alusión a la influencia que la informática ejerce sobre la estadística y la medicina y sobre todo la especial importancia que el ordenador tiene sobre el diagnóstico, cerramos nuestro espacio por hoy. Ahora unos minutos para las noticias de la UNED y enseguida volvemos con Psicología Hoy. Gracias.