



LEER EL PERIÓDICO CON OJOS MATEMÁTICOS

POR RAÚL IBÁÑEZ

El lector de este artículo estará de acuerdo conmigo en el hecho de que no hace falta haber cursado estudios de matemáticas para poder leer el periódico, escuchar la radio, ver la televisión o navegar por internet. De hecho, quizás piense que las matemáticas no son necesarias en estas acciones cotidianas y es, precisamente, en esto en lo que estaremos en desacuerdo.

Por una parte, los medios de comunicación utilizan herramientas matemáticas (estadísticas, probabilidades, mediciones, proporciones, mapas, gráficos, datos numéricos, cálculos aritméticos, etc), tanto en el contenido informativo como en el cultural y social, e incluso en la parte publicitaria. Por este motivo, se hace necesario el conocimiento de unas matemáticas básicas para comprender la información que nos es suministrada a través de los medios de comunicación, y no actuar como simples receptores de la misma. Conocimientos que son los que se adquieren durante la etapa de la educación obligatoria en nuestra formación. Asimismo, el

periodista deberá conocer bien las herramientas, en particular, las de tipo matemático, que utiliza en su trabajo.

Por otra parte, los dos pilares sobre los que se debe apoyar la educación obligatoria, en mi opinión, son el lenguaje y las matemáticas. Estas últimas son necesarias no solamente para aprender los conocimientos básicos de dicha materia (geometría elemental, análisis matemático, aritmética, probabilidad, estadística, etc), sino porque el aprendizaje de las matemáticas estimula y potencia el pensamiento, desarrolla la lógica, enseña a analizar y resolver problemas (no solo los ejercicios matemáticos del aula, sino los problemas que nos podemos encontrar en nuestra vida cotidiana, o en nuestro trabajo), anima a las personas a ser activos a la hora de enfrentarse a los problemas, ofrece herramientas para resolverlos (estimación de cantidades, creación de modelos, etc) y estimula el sentido crítico.

“Se hace necesario el conocimiento de unas matemáticas básicas para comprender la información que nos es suministrada a través de los medios de comunicación, y no actuar como simples receptores de la misma.”

A lo largo de algunos sencillos ejemplos, mostraremos que hay que mantenerse crítico y matemáticamente activo a la hora de leer un periódico, escuchar la radio, ver la televisión o bucear en internet.

NACIONAL

La escopeta nacional.

Uno de los aspectos en los que podemos ser críticos al leer o escuchar una noticia, es si los datos numéricos que se proporcionan en la misma son razonables, independientemente de que sean ciertos o no. En ocasiones, un simple vistazo será suficiente (vease la noticia de la gitana M^a Luisa), en otras tendremos que realizar una estimación más en profundidad (como en la noticia del sorteo de la final de la Copa o en las noticias sobre manifestaciones²⁻³), mientras que habrá algunas en las que bastará una sencilla operación aritmética. Así, en un artículo sobre la caza en España, aparecido en el diario El Mundo en 2011, se pudo leer que “Se calcula que en España hay un millón de cazadores que cada temporada realizan 250.000 millones de disparos”. ¿Es esto posible? Con una pequeña división obtenemos que eso significaría que de media cada cazador dispara 250.000 tiros al año. Si los cazadores saliesen a cazar todos los días del año, cosa bastante improbable, apretarían el gatillo unas 685 veces al día en promedio. Pero intentemos ser un poco más realistas y supongamos que de media cada cazador sale a cazar 100 días al año, uno de cada cuatro, que sigue siendo una estimación muy por encima de la realidad. Entonces, los datos anteriores nos revelan que, en ese caso, cada cazador realizaría alrededor de 2.500 disparos cada día que sale a cazar. Sin conocer mucho del mundo de la caza, parece que los datos suministrados por la noticia son claramente erróneos.

La media aritmética.

En septiembre de 2009, inmersos en la terrible crisis que estamos padeciendo y con el gobierno intentando tomar algunas medidas para combatirla, se pudo leer en el periódico ABC (aunque yo tuve conocimiento de ella a través de la magnífica página web malaprensa.com) una noticia al respecto, que nos volvía a poner de manifiesto la utilidad de la media aritmética, como resumen de una información más compleja, pero también sus peligros. El titular de la noticia, que era portada del periódico, decía: “Las familias mileuristas dedicarán casi un sueldo a pagar la subida fiscal”, y continuaba la noticia: “El aumento de impuestos, aprobado el sábado, costará 800 euros anuales por unidad familiar”.

Esto nos recuerda el chiste que dice “Si una persona se come un pollo y otra ninguno, de media se han comido medio pollo cada uno”, es decir, una cosa es que “de media” cada uno se coma medio pollo y, otra muy distinta que, realmente, cada uno coma medio pollo, sino que se lo cuenten al segundo. Lo mismo ocurre en la noticia. Los 800 euros que se mencionaban eran la media por unidad familiar que iba a costar la subida fiscal, y no lo que realmente tenía que pagar cada familia. Según los cálculos que aportaba el Ejecutivo, la subida fiscal que habían aprobado ascendía, en total, a 11.650 millones de euros. Ante esta información nos podemos plantear, y así lo hacía también este medio de comunicación, alguna forma de intentar entender el significado de esta cantidad, y una posible solución era realizar una estimación de la media de la subida fiscal por unidad familiar (en términos coloquiales, lo que cada familia tendría que pagar si la subida fiscal se pagara “a escote” entre todas las familias), aunque es una información simplemente orientativa, puesto que la subida fiscal no solamente afecta a personas, sino también a empresas.

*<http://blog.us.cision.com>

Así, si en España hay censadas algo más de 14 millones de familias, según el Instituto Nacional de Estadística, de media cada hogar tendría que pagar, unos 800 euros. Eso no implicaba que "cada hogar tendrá que hacer frente a una subida de impuestos de unos 800 euros", como decía la noticia.

Cuidado con las estadísticas.

En un especial de la revista "Tráfico y Seguridad Vial" que edita la Dirección General de Tráfico, dedicado a la Semana Santa del 2009, pudo leerse la siguiente información con datos de la Semana Santa del año 2008: "Las peores horas: de 14 a 20 horas se produce el mayor porcentaje de muertes por accidentes (25%), según las estadísticas, y de mayores retenciones, seguida del periodo de 7 a 14 horas (20%). Por tanto, esas son las horas a evitar."

Sin entrar en análisis profundos, se me ocurren tres comentarios breves: i) nos aconsejan que evitemos las siguientes horas para nuestros desplazamientos en coche, de 7 a 20 h., es decir, todas las horas del día, lo que significa que nos aconsejan que viajemos de noche, que por cuestiones como la visibilidad o la somnolencia de los conductores no parece ser un consejo muy lógico; ii) si a esas horas se producen más accidentes, quizás sea también porque son las horas en las que viajan la mayoría de los conductores, lo lógico habría sido hacer un desglose más fino de las franjas horarias del día para animar a los conductores a que se intenten distribuir de forma uniforme y no concentrarse en las mismas horas; iii) por último da la impresión de que las estadísticas están mal calculadas, o que están mezcladas distintas estadísticas, puesto que las horas más conflictivas, según la revista, son de 7 a 20, que son más de la mitad del día, pero resulta que el porcentaje de accidentes es menos del 50%, exactamente el 45% de los accidentes.

INTERNACIONAL

El terremoto de Fukushima.

Los científicos, o cualesquiera otros expertos de nuestra sociedad, debemos de estar preparados, cuando se producen cierto tipo de noticias relacionadas con nuestra área de conocimiento, para explicar a la sociedad los temas relacionados con las mismas. Un ejemplo reciente podría ser el terremoto de Fukushima, o el más cercano de Lorca. Algunos científicos acudimos a los medios de comunicación para explicar la escala de Richter (aunque de hecho la escala que utilizan los sismólogos ya no es ésta sino una variación suya), que sirve para medir la magnitud del terremoto y es una escala logarítmica. ¿Qué quiere decir esto? Quiere decir que un aumento de una unidad en la escala de Richter corresponde no a un aumento lineal sino a un aumento por un "factor 10" en la magnitud del temblor. Un temblor de magnitud 8 sacude el suelo 10 veces más fuerte que un terremoto de magnitud 7, y 100 veces más fuerte que uno de magnitud 6. Y más aún, un temblor de magnitud 9 (como el de Fukushima) es 10.000 veces más potente que uno de magnitud 5 (como el de Lorca).

En relación a la purificación del agua (afectada por la radioactividad) pudimos leer en El Correo la siguiente explicación de dos técnicos japoneses: "En una hora, cada tanque purifica 200 toneladas de agua, que es lo que consume al día una familia de cuatro personas". Como tenía la sensación de que la cantidad era exagerada, me metí en internet para buscar información relacionada. Y según los datos que encontré, en un informe de Greenpeace,

el consumo de agua en EEUU (el país que más gasta) es de 500 litros por habitante y día, mientras que en España está entre 250 y 300 litros por habitante y día (aunque esto es el consumo global de agua, puesto que el consumo medio en los hogares españoles, por habitante y día, según el INE, es del orden de 160 litros), lo que implicaría que el consumo de agua por familia –de cuatro personas– es como mucho, tomando como referencia los datos anteriores de EEUU, de 2.000 litros, es decir, 2 toneladas.

ECONOMÍA

Mayorías.

En marzo de 2010, mientras se debatía en los medios de comunicación sobre la sostenibilidad del actual sistema de pensiones y la conveniencia o no de planes de pensiones privados, pudimos

leer en el periódico ABC el titular: "La mayoría de los ministros sigue el consejo de Corbacho y tiene planes de pensiones privados". La noticia, en cuestión, estaba acompañada de una fotografía del Presidente de Gobierno, Zapatero, y todos sus ministros, en la que se marcaba con una "hucha de cerdito" roja a quienes sí disponían de planes de pensiones privados y blanca a quienes no los habían contratado. Mientras que se marcaba con una interrogación a los miembros del gobierno de los que no se tenía información. En resumen, estos eran los datos, 5 huchas de cerdito rojas (luego con planes de pensiones privados), 4 huchas blancas (no tenían) y 9 interrogantes (no se sabía). Lo que nos lleva a la conclusión de que 5 de 18 es la "mayoría de los ministros", según el periódico. Pues a mí no me parece una mayoría muy grande, de hecho ni siquiera me parece una mayoría. Una foto enorme de los miembros del gobierno,



acompañada del patrimonio de cada ministro, gráficos y una hoja entera para la noticia, todo ello construido sobre humo.

DEPORTE

Porcentajes, fuente de problemas.

Con motivo del inicio de la temporada 2006/07 de la Liga de Fútbol, pudimos leer el siguiente titular en El Correo: "PSE y PP critican la subvención foral al Athletic «porque hay otras prioridades»", que seguía: "El club se embolsará dos millones de euros esta temporada por ceder su imagen para promocionar Vizcaya". Juntos los dos temas que más superficie ocupan en los periódicos, fútbol y política.

Luego, en el cuerpo de la noticia se podía leer... "Estos dos millones, además, suponen un incremento del 25 % con respecto al anterior pacto entre ambas entidades -1,5 millones de euros cada curso durante cuatro ejercicios-". Si se ha pasado de 1,5 millones de euros a 2 millones de euros, entonces el incremento ha sido de 0,5

millones de euros (medio millón), por lo tanto el incremento es del 33%, ya que es incremento respecto a la ayuda pactada anteriormente. Lo que sí se podía haber dicho es que el pacto anterior era un 25 % menor que el presente, eso sí es correcto.

El apasionante mundo de los sorteos.

La clasificación, para la final de un equipo de fútbol desató una euforia desmedida en su afición, deseosa de asistir a una final. Con ese motivo, el Club realizó un sorteo de entradas para la final entre sus socios, en el que me vi implicado sin ser yo una persona muy aficionada al fútbol.

Al día siguiente del sorteo, un periodista que cubría su desarrollo se puso en contacto conmigo para que analizáramos las cifras del mismo. El club sorteaba 14.800 entradas y 33.301 socios se inscribieron, a través de 25.746 solicitudes (ya que cada solicitud podía llevar agrupados hasta cuatro socios, con lo cual si salía elegido su número de solicitud les corresponderían tantas entradas como socios agrupados), es decir, había $33.301 - 25.746 = 7.555$ socios agrupados como segundo, tercero o cuarto socio de alguna de las solicitudes.

La siguiente información, que me proporcionó el periodista, es que el club había informado el segundo día de plazo para la inscripción que ya se habían apuntado 19.654 socios en un total de 13.449 solicitudes, es decir, ya había 6.205 agrupados extra. La primera conclusión fue que entre los números de las solicitudes 13.450 y 25.746 solamente podía haber $7.555 - 6.205 = 1.350$ socios extra agrupados. Y con este dato es con el que empezamos a darnos cuenta de que las cuentas no cuadraban.

En el sorteo se sacaban 5 números y se entregaban 2.960 entradas (1/5 del total a repartir) a partir de cada uno de ellos, tenien-

do además en cuenta que había solicitudes con socios agrupados. Entonces nos percatamos de que las cuentas no cuadraban y así lo reflejó el periodista en el artículo publicado al día siguiente: "Las entradas repartidas entre el número 18.428 y el 19.956 (ambos inclusive) son, según las bases del sorteo, 2.960. Como quiera que ahí solo aparecen 1.529 números de agraciados resulta que en teoría hay 1.431 agrupadas en esta horquilla. Aquí aparece el primer problema matemático. Son 81 más de las en teoría 1.350 asignadas para todos los números situados por encima del registro 13.449. Entre los números 20.299 y el 24.903, ambos inclusive, hay un total de 4.605 solicitudes para 8.880 entradas, dado que al haberse superpuesto tres números agraciados (20.299, 21.549 y 22.496) a este grupo le corresponden el triple. La resta entre el número disponible y la cifra de solicitudes afortunadas revela que aquí se han agrupado 4.275 personas. Si sumamos esta cifra a los agrupados entre el 18.428 y el 19.956 resulta que los socios 'concentrados' desde el segundo día son 5.706, cuando según datos oficiales del club en ningún caso podía ser mayor de 1.350."

Según nuestras estimaciones quedaba sin aclarar el paradero de unas 4.356 entradas. Al día siguiente el club dio a conocer que se había producido un error informático en la asignación de entradas.

Así mismo, el método de realización del sorteo también tenía su propio interés matemático. El sorteo no era un sorteo de los llamados "justo", puesto que no todas las solicitudes, todos los números, tenían las mismas probabilidades de

salir elegidos. Como había 25.746 solicitudes, el club decidió poner 5 urnas. La primera (para las decenas de mil) con 3 bolas -0,1,2-, y las demás con 10 bolas -del 0 al 9- (unidades de mil, centenas, decenas y unidades), aunque con correcciones durante el sorteo, ya que si por ejemplo la primera bola era un 2, la segunda bola solo podía tomar valores entre 0 y 5 (el número más alto era el 25.746).

El club no se dio cuenta, a la hora de elegir el método de sorteo, de que con el que se había propuesto, los números que empezaban por 2 tenían más posibilidades de salir que los que empezaban por 0 o 1. Para entenderlo mejor, simplifiquemos un poco y supongamos que tenemos que sacar un número premiado con ese método sobre un total de 20.001 solicitudes. Fijémonos en dos números, $A = 13.437$ y $B = 20.001$, ¿tendrán las mismas probabilidades de salir?. Para empezar en la primera urna, cada número -0,1,2- tiene las mismas probabilidades de salir (de hecho, 1/3). Si la primera bola es 1, entonces la probabilidad de que salga el número A es de 1 entre 10.000, ya que hay 10.000 números que empiezan por 1 -desde el 10.000 al 19.999-, pero si sale 2 en la primera urna, B tiene una probabilidad del 50% -1 entre 2- de salir, puesto que solamente hay dos números que empiezan por 2 -20.000 y 20.001-.

SOCIEDAD

Números grandes

En Mayo de 2009 pudimos leer en 20 Minutos la noticia "Ma. Luisa, la primera gitana que se hace oír en la Unión Europea. Reclama su pensión de viudedad, que España no le reconoce

1. Divulgamat, www.divulgamat.net (Real Sociedad Matemática Española)
2. R. Ibáñez, Un paseo por los medios de comunicación de la mano de unas sencillas matemáticas, Revista SIGMA, n. 32, 203-222, 2008.
3. Malaprensa, www.malaprensa.com (por Josu Mezo)
4. Matemáticas en tu mundo, catedu.es/matematicas_mundo (por José María Sorando)

por estar casada por el rito gitano y no por el civil". En el cuerpo de la noticia se comenta que de ser aceptada su reclamación, esto "podría sentar jurisprudencia para los 14.000 millones de gitanos".

Al leer la noticia hay algo que seguramente llama nuestra atención y es el número de gitanos que se menciona. La verdad es que al igual que la mayoría de las personas que leyeron la noticia no sabía cuál era la población gitana, en España, Europa o el mundo. Estaba claro que la cifra de 14.000 millones de gitanos era un poco exagerada,... sobre todo teniendo en cuenta que la población mundial es de unos 6.800 millones de personas.

Pero ¿cuál es la población gitana? En la wikipedia leí que "La población mundial de romaníes y su localización geográfica se desconoce con exactitud. La cifra más aceptada, procedente de datos agregados por países podría rondar los 12 millones de personas, de los cuales 10 se concentran en Europa." Lo que me hizo pensar que era posible que quien escribió el artículo seguramente tuviese en mente –de alguna otra fuente de información– la cifra de 14 millones de gitanos y simplemente fue un error al trasladar la información al artículo.

CIENCIA

Cultura científica.

En mayo de 2009 pudimos leer la siguiente noticia en la edición digital de El País (ELPAIS.com), aunque no ha sido el único ejemplo que se ha podido leer de este mismo error, "Google identificará a sus empleados descontentos con un logaritmo". Y continuaba "El grupo Google, consciente de que una fuga de cerebros pondría en duda su competitividad a largo plazo, ha establecido un modelo para identificar cuáles de sus 20.000 empleados es-

tán descontentos y que, como no podía ser de otra manera, basa la evaluación del grado de satisfacción y las expectativas de promoción en un logaritmo". Aunque al final de la noticia estaba escrito que "El algoritmo de Google ayudará a la compañía...".

No vamos a especular sobre el origen del error, aunque sí comentaremos que el lector de esta noticia sí debería saber que la palabra "logaritmo" estaba fuera de lugar. Podemos acudir a la enciclopedia de internet, wikipedia, y ver qué nos dicen estos dos términos.

Logaritmo: En matemática, el **logaritmo** es una función matemática inversa de la función exponencial. Logaritmo de un número (x) es el exponente (n) al que hay que elevar la base dada (b), para que nos de dicho número (x). Es decir, $\log_b x = n$, si $x = b^n$. Así, en la expresión $10^2 = 100$, el logaritmo de 100 en base 10 es 2, y se escribe como $\log_{10} 100 = 2$.

Algoritmo: En matemáticas, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un **algoritmo** (...) es una lista bien definida, ordenada y finita de operaciones que permite hallar la solución a un problema. Dado un estado inicial y una entrada, a través de pasos sucesivos y bien definidos se llega a un estado final, obteniendo una solución.

EL TIEMPO

Otra confusión con los porcentajes y la probabilidad es la supuesta propiedad aditiva, que de hecho no se satisface. Un ejemplo habitual que nos gusta utilizar a quienes nos dedicamos a la divulgación de las matemáticas, es el de aquel hombre, o mujer, del tiempo que comentó que la probabilidad de que lloviese el sábado era del 50% y que también era del 50% la probabilidad de que lloviese el domingo. Por supuesto, en este ejemplo se está considerando (aunque la realidad es más compleja), que los dos

sucesos –que llueva el sábado y que llueva el domingo– son independientes el uno del otro, y que ambos tienen una probabilidad del 50%.

Seguido, el hombre, o la mujer, del tiempo concluye que por lo tanto la probabilidad de que lloviese el fin semana era del 100%, es decir, llovería seguro. Puestos a sumar probabilidades, alguien más optimista pensaría que como la probabilidad de que no lloviera el sábado era del 50%, y de que no lloviera el domingo era del 50%, entonces la probabilidad de que no lloviera el fin de semana era del 100%. No llovería seguro.

Si se piensa detenidamente, la probabilidad real de que lloviese el fin de semana (es decir, el sábado o el domingo) era del 75 % y no del 100%. Y la probabilidad de que no lo hiciera del 25%.

En Malaprensa³ pudimos leer una noticia de 2006 de un periódico de Salamanca, Tribuna, con un error de este tipo: "Las universidades pierden más de un 11% del alumnado". En el cuerpo de la noticia: "Las universidades de Salamanca –la pública y la Pontificia– han perdido entre las dos un 11,34 por ciento del alumnado en el curso académico 2005-06 con respecto al año anterior. La Universidad de Salamanca reúne a 26.582 alumnos frente a los 27.886 del periodo anterior (-4,68 por ciento) mientras que la Pontificia de Salamanca concentra 6.516 alumnos, un 6,66 por ciento menos que en 2004-05 cuando matriculó a 7.158 alumnos". El descenso real es del 5,55% (es decir, 33.098 alumnos frente a los 35.044 del curso anterior) y no del 11,34%, ya que no se suman los porcentajes.

Raúl Ibáñez

Facultad de Ciencia y Tecnología
Universidad del País Vasco

