

Juegos y Rarezas Matemáticas

Verdad, mentira y estadísticas

Truth, lies and statistics

Alejandro Galindo Alba

Revista de Investigación



Volumen VI, Número 2, pp. 165–174, ISSN 2174-0410

Recepción: 23 May'16; Aceptación: 1 Jun'16

1 de octubre de 2016

Resumen

La estadística está presente en la mayor parte de las actividades que nos rodean. A pesar de ello la mayoría de la gente no es consciente de esto. Desde que nos levantamos y encendemos la luz (demanda de energía) hasta la regulación del tráfico, la tarificación de datos o el tiempo de espera en la caja del supermercado, las técnicas estadísticas juegan un papel fundamental.

En esta comunicación se presenta una reflexión sobre algunas de las áreas donde la estadística ha sido y es peor tratada. Esta reflexión se puede aplicar a las unidades didácticas de estadística durante la E.S.O. y Bachillerato no solo para hacer más atractivos los contenidos al alumnado, sino para evitar futuros errores en la vida adulta y contribuir a formar seres humanos más libres y responsables.

Palabras Clave: Cultura estadística, enseñanza y aprendizaje, investigación en educación estadística.

Abstract

Statistics is present in most of the activities that take place around us. However, most people are not aware of that. The simple fact of turning the light on when we wake up (energy demand), the way traffic is managed in a city, the pricing data or the time we spend waiting a queue in a supermarket, are simple actions that are relevant to statistic techniques.

In this paper, a reflection about some areas where statistics has been despised is presented. The ideas that we develop can be applied in high school education, not only in order to make contents more attractive to students but to avoid future misconceptions in adult life and contribute to create freer and more responsible individuals.

Keywords: Statistics culture, teaching and learning, research in statistical education.

1. Introducción

Lo cierto es que, en ciertos ámbitos, las estadísticas han tomado, con el paso del tiempo, una pésima reputación. Se asocian con el peor tipo de mentiras, incluso se ha llegado a definir la estadística como la ciencia que produce hechos poco fiables a partir de cifras fiables.

En muchos casos se produce una gran pérdida y mala interpretación de los datos en la toma de decisiones, conduciendo a la confusión entre causa y efecto y estos problemas no deben quedar fuera de nuestras aulas.

Vivimos rodeados de datos. A poco que observemos ahí están; envolviéndonos. ¿Cómo se toman? ¿Cómo interpretarlos? ¿Cuáles son más importantes? ¿Cuáles menos? ¿Por qué la desconfianza en las estadísticas? Quizás esto sea debido a la creencia de que llegar a una comprensión total de los datos puede ser difícil.

La estadística no es ni mentirosa ni pícara. Sin embargo, sí que lo son aquellos que la usan desconociendo sus principios más básicos o con la esperanza de que sirvan de empuje a sus intereses particulares. Tal como apunta Stephen K. Campbell (2002), esta continua perversión de la estadística hace que el ciudadano, que un día fue estudiante, "en un principio acepte las conclusiones estadísticas sin ejercer crítica alguna, por suponer que las cifras no mienten". A veces nos desalentamos con el solo hecho de que se nos ofrezcan afirmaciones que empiecen "según las estadísticas..." o "las estadísticas demuestran que...". Pero la verdad es que a medida que vamos formando un pensamiento más crítico y maduro con los años, pasamos al lado opuesto; a la desconfianza del dato.

Somos conscientes de que políticos, publicistas, medios de comunicación, etc. nos han engañado excesivamente tratando de vender a costa de la lógica. Mientras que en un momento creímos que las cifras no podían mentir, ahora se deduce que lo único que pueden hacer es engañar, analiza Campbell (2002).

2. Estadísticas en el día a día

La estadística está presente en la mayor parte de las actividades que nos rodean, a pesar de que la mayoría de la gente no se percató de ello. Desde que nos levantamos y encendemos la luz (demanda de energía) hasta en los detalles más insignificantes de nuestra vida cotidiana como la regulación del tráfico, predicción del tiempo, llamadas a móvil, tarificación de datos o el tiempo de espera en la caja del supermercado, las técnicas estadísticas tienen un protagonismo relevante.

En general la mayoría de la gente, por una razón o por otra, es terrible con los números. Parece que simplemente no encajan en nuestro cerebro. Esto provoca que diariamente nos puedan taladrar con estadísticas y datos sobre la economía mundial, calorías que consumimos, las que necesitamos, las distancias que recorreremos, datos de paro, de población activa, de tipos de interés, de la volatilidad del mercado...no es nuestra culpa. Quizás el cerebro humano no está hecho para esto, ni realmente necesitamos procesar estas grandes cantidades de datos para salir adelante en nuestro día a día. No nos hace falta conocer las entrañas del Índice de Gini para fregar un vaso; dicho de otro modo, no lo necesitamos para cubrir nuestras necesidades básicas. Pero hemos de reconocer que sin conocer cómo funcionan ciertas nociones básicas de estadística somos un blanco perfecto para ser manipulados.

Hay algunos conceptos básicos que todo el mundo debe saber. Cada uno de ellos suena simple cuando se explica, sin embargo, cada uno de ellos nos pueden volver a engañar a los pocos días. Uno de ellos, el que quizás se utilice con mayor alegría es la media.

Lo que llamamos media no lo es o no suele representar a la población. He aquí una estadística impactante: El ingreso medio en Estados Unidos es de alrededor de 70.000 \$ anuales. El uso popular del término "media" es distinto al término matemático. Por eso que, se suele utilizar el término para indicar al dato más representativo (como en "El lector medio no lee literatura clásica" o "El ciudadano medio no puede permitirse el lujo de conducir un Lexus"). El problema es que los promedios no representan a la población si una minoría de los números es inusualmente alta, por ejemplo el promedio de 1, 2, 3, 4, y 40 es 10; cuyo dato no nos aporta nada.

3. Estadísticas y medios de comunicación

Algunos de los errores más frecuentes en el uso y manejo de la estadística lo encontramos en los medios de comunicación. Como en todos los casos encontramos que los profesionales de la información caen o se dejan caer en todo tipo de errores; unos leves y otros que no lo son tanto.

Por ejemplo, cuando un medio de comunicación se deja llevar por el sensacionalismo y ante la gravedad de una situación quiere sobrecoger a la audiencia, dando a entender que afecta al global de esta, se suelen tratar las frecuencias absolutas en vez de las relativas. Un ejemplo de titular para este caso: "El puente del Pilar deja 15 muertos en las carreteras" (Diario El Mundo, 13/10/2015). Esta noticia vista en términos relativos no nos sorprendería de la misma manera ni tendría el mismo impacto. De hecho, en términos proporcionales tenemos aproximadamente el mismo número de víctimas que en otro periodo de cuatro días. Para ello tenemos que tener en cuenta el gran número de traslados a los que se ven sometidos las carreteras durante esas fechas. Pero entonces nos quedaríamos sin titular para vender, o tendríamos uno con menos gracia. Homenajeando a Juanjo de la Iglesia, aquel presentador de Caiga Quien Caiga que analizaba los titulares aparecidos en prensa, recomendamos que desde el curso de ética periodística el titular sea modificado por el siguiente: "El puente del Pilar dejó la misma proporción de muertos en las carreteras que cualquier periodo de cuatro días del año."

Esta picaresca se suele emplear tanto en un sentido como en el otro. Es decir, se toman medidas absolutas o relativas según intereses o quizás por vicios tomados desde el pasado. Por ejemplo: "Los homicidios en la provincia aumentaron un 60% respecto al pasado año." Si en este caso, el medio de comunicación en lugar de darnos los datos relativos nos hubiera dado el titular con datos absolutos, el titular habría perdido toda la fuerza: "Los homicidios en la provincia pasaron de 5 a 8 en el último año". Sin embargo, tanto en el caso de los accidentes de tráfico como en el de los homicidios no podemos culpar al medio de comunicación de mentirosos.

Otro caso de malinterpretación de la estadística proviene de curiosidades que los medios convierten en noticias. En este caso la información proviene de un blog: "Recientemente nos hemos enterado de la increíble historia de una pareja en Inglaterra que sin planearlo recibieron a sus 3 hijos en exactamente la misma hora 7:43. Expertos comentan que la probabilidad que esto suceda es de 1 en 300 millones." (blog.myheritage.es). Es obvio que es

una gran casualidad que esto ocurra. Pero si tenemos en cuenta que la población mundial supera los 7000 millones de habitantes, nos encontramos ante la certeza de que no es raro que esto ocurra, sino de que lo normal es que ocurra incluso en varias ocasiones o familias. No diferenciamos entre la probabilidad de que un suceso ocurra con la probabilidad de que ese suceso nos ocurra a nosotros.

3.1. La paradoja del cumpleaños

Si estuvieras en una reunión de 23 personas, ¿qué es más probable, que haya dos personas que compartan fecha de cumpleaños o que no?

Esta pregunta da lugar a la paradoja del cumpleaños, la cual establece que si hay 23 personas reunidas hay una probabilidad del 50,7% de que al menos dos personas de ellas cumplan años el mismo día. Incluso si aumentamos la reunión a 57 personas o más, la probabilidad se dispara por encima del 99%.

Esta paradoja nos muestra que incluso sucesos que se nos antojan improbables ocurren. De hecho, lo normal es que ocurran; y eso nos cuesta diferenciarlo.

3.1.1. Actividad 1

- a) *Ahora que conocemos la Paradoja del Cumpleaños, ¿cuál es la probabilidad de que al menos dos personas de la clase tengan el mismo día de cumpleaños?*
- b) *¿Cuál es el número mínimo de personas necesario en la clase para que sea más probable encontrar al menos dos con el mismo día de cumpleaños que no encontrarlas?*
- c) *¿Debemos tomar todo lo que nos llega como verdadero e inamovible o sin embargo debemos ser críticos con determinadas informaciones emitidas por los medios?*

4. Política y estadística

El mundo de la política es uno de los que más se lucra de su manejo y manipulación, así como del analfabetismo estadístico de la población. La tergiversación de datos estadísticos y su manipulación para conseguir fines determinados no es siempre obra de los profesionales de la estadística según Darrell Huff. Cualquier estudio estadístico puede verse cambiado, exagerado, simplificado y tergiversado al tomar solo una parte conveniente del mismo.

Todos podremos recordar la diferencia de cifras que suele ofrecer un gobierno y los sindicatos respecto a las huelgas generales. Esta disparidad no solo está sesgada, sino que ninguna de las partes reconoce un método para la estimación de las masas.

Otra manipulación frecuente de los datos suele ser la relacionada con el desempleo. Según intereses del gobierno o de los partidos en la oposición, se emiten datos de población activa, de población en desempleo, de población en desempleo de larga duración, de contratos indefinidos, de nuevas altas en la seguridad social, etc. Un coctel de datos que viene tamizado por los medios de comunicación.

Un ejemplo de esto: La Jefa de Economía, Cecilia Gómez, modificó la noticia de una redactora sobre el paro en Europa, basado en un informe de Eurostat, donde se decía que

España encabezaba, junto a Grecia, la lista de países con más desempleo; Gómez decidió que era mejor contar que "España lidera el descenso del desempleo en Europa en febrero", porque aquí bajó dos décimas -como en Malta y Polonia- y la media de la UE fue de una (huffingtonpost.es).

4.1. Gráficos a la carta

Los gráficos son muy útiles, ya que con un simple vistazo podemos visualizar muchísima información. Pero en vista a que tendemos a creernos más los gráficos que la información escrita, estos se pueden convertir también en peligrosas armas de manipulación. Es decir, a menudo olvidamos que esta información visual puede contener errores y, por supuesto, ser tendenciosa.



Figura 1. "El Debate de La 1" el 21 de enero de 2015.

En el caso de la figura 1 nos encontramos con un gráfico ("El Debate de La 1" el 21 de enero de 2015) sin escalas y sin respetar el principio de proporcionalidad en el eje vertical. Si nos seguimos fijando, también encontramos que el dato de 2014 a pesar de ser mayor que el de 2009, aparece por debajo de él.

Otro ejemplo lo encontramos en la figura 2, aparecido en la televisión de Castilla la Mancha, donde se comparaba la tasa de desempleo en septiembre de 2013 y septiembre de 2014. A simple vista parece que la tasa de desempleo casi ha desaparecido. El gráfico sugiere que la diferencia es importante, pero nada más lejos de la realidad. En Castilla-La Mancha había 238.590 desempleados en septiembre de 2013 y 224.993 en septiembre de 2014. En un año, el número de desempleados había bajado menos de un 6%. Un gráfico más acertado para la situación sería la figura 3.



Figura 2. Castilla la Mancha televisión. 2014.

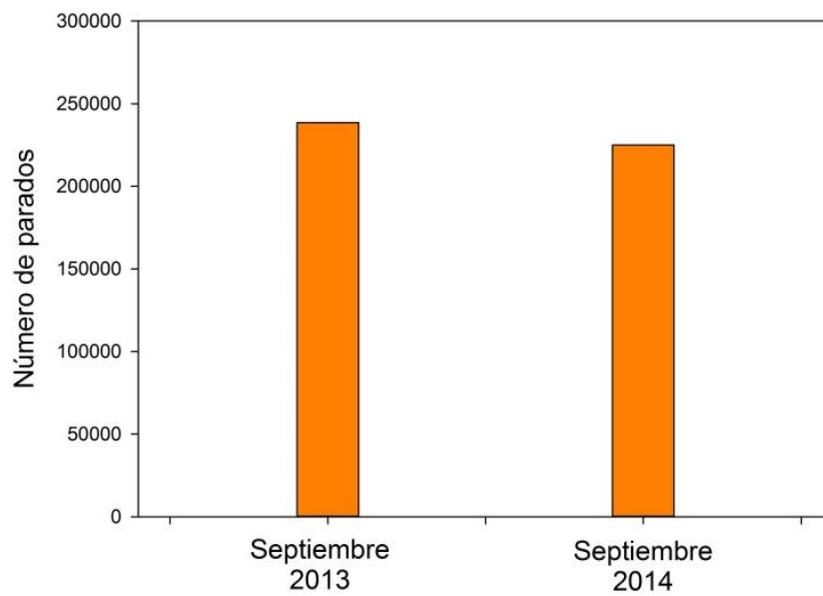


Figura 3. Gráfica corregida.

Otra de las manipulaciones que nos podemos encontrar es que no se mantenga la misma escala durante todo el gráfico.



Figura 4. Diario ABC. 2013.

Es decir, si se habla de año a año, no se puede cambiar en mitad del gráfico a una escala mensual, como vemos en el gráfico de la figura 4, ya que desvirtúa el conjunto de los datos. En este caso una versión más acertada habría sido mantener la escala anual como se muestra a continuación.

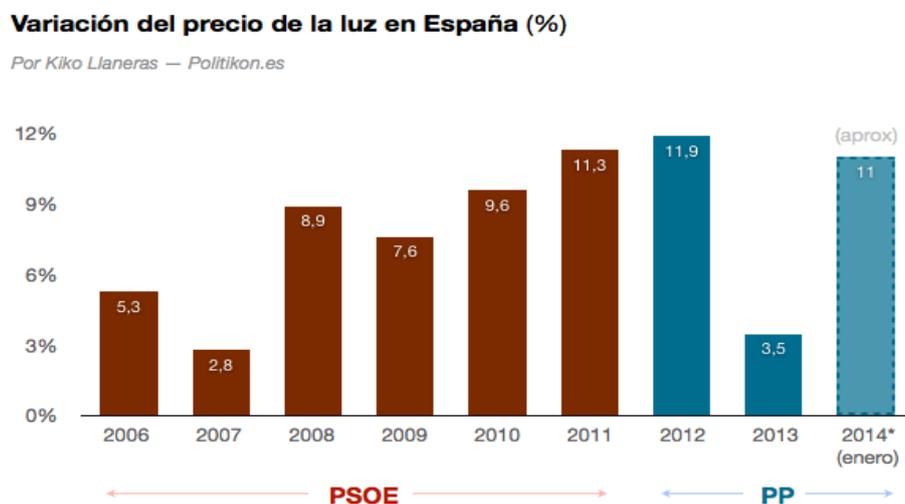


Figura 5. Gráfico rectificado por Kiko Llaneras. Politikon.es.

4.1.1. Actividad 2

El siguiente gráfico (figura 6), aparecido en la Web de El País, ilustra la importancia relativa dada por Pedro Sánchez a diversos temas en su discurso de investidura, a través del tiempo dedicado a cada uno:

DURACIÓN DE LOS TEMAS

Figura 6. Duración de los temas. El País.

- Estudie el tipo de gráfica construida así como el tipo de datos que contiene. ¿Qué podría decir acerca de ellos, son discretos, cuantitativos...? Razone la respuesta.
- ¿Ves errores en la gráfica? ¿Qué tipo de errores?
- Con los datos aportados por la Fig. 6. construir otro gráfico más riguroso.
- Reflexione acerca de la manipulación estadística a la que nos vemos expuestos a través de los medios.

Con esta actividad no solo trabajamos la competencia matemática, sino que a la vez estamos enriqueciendo la competencia en comunicación lingüística, la competencia social y la competencia aprender a aprender.

5. Estadísticas, publicidad y juegos de azar

Una de las grandes manipulaciones estadísticas las podemos encontrar en las campañas publicitarias. Y dentro de ellas podemos encumbrar aquellas que juegan con la ilusión de la gente.

Pocas personas podrán decir que se han resistido a la tentación de probar suerte con algún juego de azar. Centrándonos en los juegos nacionales de Loterías y Apuestas del Estado encontramos que cerca del 64% de la población entre 18 y 75 años de edad juega a los juegos de azar, siendo el desembolso en 2015 por encima de los 30 mil millones de euros.

Eslóganes publicitarios como “no hay nada más grande”, “cada navidad tus sueños juegan a la Lotería”, “15 millones por 15 euros”, “¿y si cae aquí el gordo de navidad?” o “la paga” son la cara visible de campañas de marketing que esconden una realidad ante la cual pocos serían quienes desembolsarían dinero diariamente en esta ilusión. Y es que si el último hombre de Neandertal hubiera empezado a jugar a la Primitiva diariamente hasta hoy, a lo mejor todavía no le habría tocado.

Para conocer la realidad nos tendrían que atraer con el análisis de los índices de cada uno de los sorteos existentes. De mayor a menor, las probabilidades de tener más suerte y ganar son las siguientes: La Lotería Nacional, en el sorteo de los jueves, la probabilidad es de 1 entre

600.000, y en el sorteo de Navidad, la probabilidad es de 1 entre 85.000; seguida a mayor distancia de la Quiniela, que para llevarse el pleno, la probabilidad es de uno entre casi cinco millones; la suerte de ganar el premio mayor con la Lotería Primitiva es de uno entre 14 millones; le sigue El Cuponazo, con una probabilidad de uno entre 15 millones; a continuación se sitúa El Gordo de la Primitiva con una probabilidad de primer premio de 1 entre unos 31 millones; y por último El Euromillón, con una probabilidad de uno entre 76 millones.

Una probabilidad entre 76 millones...es decir, contando con dos sorteos semanales (104 anuales) deberíamos estar jugando más de 730 mil años si quisiéramos tener cierta garantía de éxito. Pero toca...eso es verdad, lo improbable es que te toque a ti.

Según estas probabilidades, es más fácil morir de un ataque al corazón, en un accidente de bicicleta o ahogado en una piscina que te toque cualquiera de los juegos de azar antes mencionados.

5.1. Actividad 3

La siguiente actividad está diseñada para trabajar en pequeños grupos de 3 o 4 alumnos. Intentando que los grupos sean homogéneos entre ellos y heterogéneos entre sus componentes.

Junto a tus compañeros, elabora un nuevo juego de azar como los vistos en el apartado de arriba. Diseña los premios que se emitirían así como las probabilidades de obtenerlos. ¿Qué precio crees que sería atractivo para que la gente participase? ¿Jugarías a tu propio juego?

6. Reflexiones y conclusión

En esta comunicación se han propuesto diversos ejemplos de actividades a través de los cuales nos podemos aprovechar del perjuicio que hacen los errores o las manipulaciones que se hacen con la estadística y que llegan hasta nosotros casi sin que nos demos cuenta. De esta manera no solo corregimos sino que acercamos la realidad de nuestro entorno al aula.

Esta propuesta no se ha podido llevar aún a la práctica en centros de Secundaria Obligatoria y Bachillerato con objeto de ahondar en la investigación sobre la didáctica de las matemáticas, sin embargo es el propósito de la investigación el recabar resultados mediante la práctica y llegar a presentar un análisis de los resultados.

De cualquier modo, se hace evidente la necesidad de fomentar el desarrollo de la cultura estadística entre nuestros estudiantes.

Hay muchos otros ejemplos en distintas actividades donde se muestra la poca o ninguna cultura estadística en nuestro entorno. Esta incultura, quizás causa del pobre bagaje con el que se finalizan los estudios en determinadas áreas, junto con la mala intención o picaresca de ciertos iluminados, nos lleva a ser presos, como sociedad, del dato fácil y poco elaborado. En vistas de que la ética escasea, deberíamos reforzar el sistema aumentando el mensaje sobre la estadística. Solo de esta manera seremos más libres para formar nuestra propia opinión, fundamentada y crítica, de nuestro entorno.

Referencias

- [1] ARAUJO, Carlos. *La incultura estadística en nuestra sociedad: Necesidad de revisar la enseñanza de la estadística básica*, Departamento de Estadística, Facultad de Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2005.
- [2] BATANERO, Carmen. *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada, Granada, 2001.
- [3] CAMPBELL, Stephen K. (2002). *Flaws and Fallacies in Statistical Thinking*, Universidad de Denver, 2002.
- [4] CORBALÁN, Fernando. *Matemáticas de la vida misma*, Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L., 2007.
- [5] HUFF, Darrel. *Cómo mentir con estadísticas*, Ed. Ridendo Castigat Mores, 2002.
- [6] RUIZ, Gabriel. *La paradoja de San Petersburgo. Una reivindicación didáctica*, Revista SUMA, número 32, pp. 5–9, 1999.
- [7] SOSA, Walter. *Qué es (y qué no es) la estadística*. Siglo Veintiuno Editores Argentina, 2014.
- [8] SOWELL, Thomas. *Economía: verdades y mentiras*, Editorial Océano, 2013

Sobre el autor:

Nombre: Alejandro Galindo Alba

Correo Electrónico: alegalalb@gmail.com

Institución: Departamento de Análisis Económico y Economía Política. Universidad de Sevilla, España.