

## Mitos y Realidades de Estadística

[www.estadisticacimat2013.mx](http://www.estadisticacimat2013.mx)

Centro de Investigación en Matemáticas y Universidad de Guanajuato

La palabra “estadística” evoca muy distintos significados dependiendo de la experiencia propia de cada persona. La siguiente es una compilación de algunos mitos comunes. Esperamos que con las correspondientes explicaciones, contribuyamos a aclarar el significado de esta disciplina—sus objetivos, y sus limitaciones—así como de sus practicantes.

**MITO #1: Consultar a un estadístico sólo es necesario hasta que ya se tienen los datos que se van a procesar.**

REALIDAD: Entre otras cosas, un estadístico es capaz de determinar cuáles son los datos necesarios y cómo, dónde, y cuándo obtenerlos para que contengan la mayor información posible acerca de lo que se desea saber. También tiene la capacidad para clarificar la pregunta esencial de interés y colaborar con un correcto planteamiento del problema. Podemos decir que si el estadístico participa en el estudio de caso antes de reunir cualquier dato, reeditaré en una labor más eficiente y, posiblemente, en ahorros económicos.

**MITO #2: La estadística sólo sirve para tabular datos y hacer histogramas, gráficas y diagramas de pastel y de barras.**

REALIDAD: Esta afirmación confunde el medio con el fin. Es como si definiéramos la profesión de médico como aquel profesional que tiene por objeto el empleo de estetoscopios, la observación de radiografías y la aplicación de inyecciones intramusculares.

Es verdad que, en su quehacer cotidiano, el estadístico produce representaciones gráficas y cantidades numéricas diversas, incluyendo las mencionadas y muchas otras más. Pero esto lo hace como medio para entender datos, hacer diagnósticos, identificar características y, a partir de ello, extraer conclusiones que sean válidas y pertinentes.

**MITO #3: Como sólo se trata de hacer cálculos, el trabajo del estadístico lo podemos hacer con un programa de computadora.**

REALIDAD: Hacer uso de métodos estadísticos mediante cálculos y algoritmos es parte de las habilidades que ejerce un estadístico. También usa productos comerciales de software como herramientas de cálculo, pero no es lo mismo hacer esos cálculos que saber cuáles y por qué razón deben hacerse. Ningún producto comercial de software

puede sustituir el criterio y la experiencia del estadístico para analizar los fenómenos y proponer las soluciones idóneas para una situación específica.

**MITO #4: Las encuestas electorales fallaron. Eso demuestra que la estadística no sirve.**

**REALIDAD:** Resulta irónico que el razonamiento mismo utilizado para articular esa afirmación sea inherentemente de tipo estadístico (porque a partir de la observación empírica de un resultado, se infiere una característica general de un universo).

Entendiendo de antemano que una falla es una discrepancia entre una predicción estadística y la realidad, es necesario primero precisar que ésta puede deberse a dos grandes razones:

- La primera, que llamaremos "falla al azar", se debe a que es inevitable que datos legítimos obtenidos al azar, puedan resultar atípicos y apunten hacia una conclusión equivocada. Un método estadístico correctamente aplicado no puede evitar la falla al azar, pero sí puede acotar su ocurrencia.
- La segunda razón, que llamaremos "falla por implementación", se debe a razones atribuibles a su mala práctica. Una causa de ello podría ser que el método estadístico estuvo mal especificado y no se cumplieron las características para las cuales estuvo diseñado. Otra causa es que, aun suponiendo que el método estadístico seleccionado fuera el correcto, su administración resultara defectuosa, por ejemplo, durante la etapa del muestreo y del registro de datos. También es posible que se haya pretendido contestar una pregunta equivocada o que se haya cometido un error de interpretación.

Tomemos en cuenta la siguiente analogía: supongamos que una persona enferma usa un medicamento recetado por su médico, pero su salud no mejora. Difícilmente la opinión general culparía de esta falla a la Medicina (como disciplina), sino al médico (practicante de la Medicina) en su diagnóstico; habría también quien señalaría al medicamento mismo (el instrumento), como origen de la falta de mejoría.

En este caso, el concepto de falla al azar es tangible, porque siempre existe cierta probabilidad de que un síntoma no ceda ante el tratamiento, aunque a todas luces sea el tratamiento correcto. También, podría tratarse de un padecimiento desconocido. Así, cuando hay fallas en los estudios en los que la estadística tiene alguna participación, tiene sentido cuestionar a los estadísticos y las metodologías que emplean, pero no a la Estadística. Es necesario superar el escepticismo popular que se vuelca en contra de la disciplina entera.

**MITO #5: Como la estadística puede probar cualquier cosa, se puede usar (y se usa) para mentir.**

REALIDAD: Es una creencia común que con la estadística podemos probar como cierta cualquier afirmación y al mismo tiempo también su contraria. Pero cuando un estudio estadístico está bien planeado y ejecutado los datos obtenidos consideran el impacto de todos los aspectos, incluso de aquellos que pueden alterar la información. Por eso, cuando se representan y analizan adecuadamente, los estudios estadísticos proveen conocimientos reales. Es cierto que se pueden manipular los estudios para poner los resultados que convengan a quienes los realizan, pero es muy difícil engañar a una persona que sabe aplicar la estadística y que, por cierto, no necesariamente tiene que ser un estadístico.

Un ejemplo actual en el debate de si el maíz transgénico es causante de cáncer. Hay estudios limitados de la empresa interesada en producirlo que sugieren que no, pero hay otros estudios de organizaciones externas que evidencian de que sí. La verdad sólo la conoceremos cuando se hagan estudios más serios, quizás por periodos de tiempo más largos y sin aspectos que dejen dudas y que pueden afectar los resultados.

**MITO #6: El trabajo del estadístico es "hacer estadísticas", o sea recopilar datos y cifras, desde las cifras del futbol hasta las del Censo.**

REALIDAD: De nuevo haciendo uso de una analogía médica, eso es como decir que la labor del médico se reduce a recopilar mediciones de diversa índole como tensiones arteriales, temperaturas, análisis químicos de sangre y orina, etc. Lo que comúnmente se entiende como dato estadístico es sólo una de las materias primas del estadístico, pero su labor no tiene que ver con la recopilación de datos, sino con identificar cuáles son los datos pertinentes, cómo se pueden recopilar y, después, cómo convertirlos en información relevante.

**MITO #7: Los estadísticos sólo aprenden a usar métodos, algoritmos y técnicas numéricas de uso común en las aplicaciones.**

REALIDAD: Por supuesto que el estadístico debe conocer la implementación mecánica de las técnicas numéricas, pero es más importante que entienda qué es lo que esas técnicas pretenden resolver y cuáles son sus principios generales operantes. Para ello necesita de un profundo conocimiento de la diversidad de paradigmas estadísticos de la actualidad, sus pros y sus contras. También debe conocer los principios matemáticos que rigen la metodología. Sólo así puede ser propositivo y crítico acerca de las limitaciones de cada método. Usando la analogía con la medicina: un médico no es quien sólo sabe hacer mecánicamente una cirugía o aplicar antibióticos, sino quien sabe, por ejemplo, qué

hacer en una emergencia o aquel que conoce los principios de acción de un antibiótico y sus posibles efectos secundarios.

**MITO #8: Como un miembro de nuestro equipo de trabajo llevó dos semestres de estadística en la licenciatura, no necesitamos consultar a un estadístico.**

REALIDAD: Una persona no puede considerarse biólogo (o médico, o ingeniero) con dos cursos de biología (o medicina, o ingeniería) que haya cursado durante su licenciatura. De la misma manera, los cursos de estadística impartidos en diversas carreras cumplen la función de enseñar los principios básicos y algunos métodos útiles para muchos problemas típicos de cada disciplina, pero será mejor tener a un estadístico plenamente formado para identificar las sutilezas de los problemas y explorar y diseñar alternativas de solución, además de enfrentar los detalles no previstos. Mientras que un estadístico sabe distinguir cuál es el mejor método para resolver un problema determinado, quienes han tenido una formación en estadística básica sólo pueden saber cuál de los pocos métodos que conoce le puede ayudar más.

Por otro lado, quien haya cursado materias de estadística básica posee un valioso lenguaje que le sirve para entenderse bien con un estadístico cuando la complejidad de sus problemas excede su capacidad. Sin duda ése es otro de los objetivos de los cursos básicos de estadística.

**MITO #9: Para pensar como un estadístico se necesita hacer una licenciatura o un posgrado en estadística.**

REALIDAD: El razonamiento estadístico es innato al ser humano. Lo podemos percibir incluso en niños de corta edad, cuando se asombran con el truco del mago que adivina una carta, o en personas que desconocen por completo la materia, cuando cancelan un paseo por la ciudad el viernes de quincena porque prevén caos vial. En estos ejemplos las personas usaron el razonamiento estadístico de forma empírica.

Otra cosa es formalizar el razonamiento estadístico usando conceptos abstractos de matemáticas; para ello sí es necesario cierto grado de educación superior. Pero se puede fomentar en etapas escolares tempranas el "alfabetismo estadístico" (*statistical literacy*), un concepto que se usa para referirse a la capacidad de un individuo para interpretar datos y razonar estadísticamente.

**MITO #10: La estadística no merece llamarse ciencia exacta porque sólo proporciona predicciones aproximadas.**

REALIDAD: Supongamos que hay incertidumbre acerca de si lloverá el día de mañana. Una cosa es decir "creo que no lloverá", y otra muy distinta es decir "creo que no lloverá,

y de eso estoy casi seguro". Lo segundo se parece más a lo que la estadística hace con respecto a la incertidumbre. Una respuesta incierta no es lo mismo que una respuesta aproximada. De inicio, la estadística identifica el ingrediente de incertidumbre, lo aborda y lo cuantifica.

En un escenario donde hay incertidumbre es imposible dar una respuesta correcta con total certeza. Esa es una característica propia del tipo de problemas que la estadística pretende enfrentar y no puede verse como un defecto de la estadística sino, por el contrario, como una cualidad que hace de la estadística una disciplina extraordinariamente útil.

**MITO #11: La estadística tiene aplicaciones en muy pocos campos.**

REALIDAD: Es cierto que la estadística se usa en áreas como la ingeniería, en las ciencias naturales y en las ciencias sociales. Pero también se puede aplicar en disciplinas donde aparentemente no tiene relación: la literatura y la impartición de justicia son ejemplos donde existe incertidumbre y variación, por lo que la estadística es potencialmente útil también en esos campos.

**MITO #12: La estadística es un conjunto de métodos conocidos que ya no pueden cambiar.**

REALIDAD: En el mundo existen centenas de publicaciones científicas periódicas especializadas en estadística, así como departamentos universitarios de investigación dedicados a esta disciplina. ¿Por qué? Porque los métodos estadísticos se mejoran, se critican, se adaptan, se reformulan o se inventan para poder abarcar escenarios de datos cada vez más complejos. Como toda ciencia, la estadística es de un dinamismo pujante y de un enriquecimiento constante.

Por mencionar un ejemplo reciente: los últimos avances en biotecnología ofrecen datos muy voluminosos de genética que hace unos cuantos años eran impensables, y los métodos estadísticos para analizarlos presentan retos en su concepción y su cálculo que requieren de una nueva investigación en estadística.

**MITO #13: Un estadístico podría meter la cabeza en el horno y los pies en el hielo y decir que en promedio se encuentra bien.**

REALIDAD: Este recurso cómico funciona muy bien para caricaturizar a los estadísticos, pero es inexacto en el uso de los conceptos asociados a la estadística. Evidentemente, ningún estadístico promediaría los datos de extremos opuestos porque el resultado no representa a ninguno de ellos. Son datos que provienen de diferentes poblaciones; sería como promediar naranjas con manzanas, lo cual no tiene sentido. El estadístico hubiera

recorrido, por ejemplo, al concepto de magnitud de la variación para describir que entre la cabeza y los pies hay un alto contraste de temperaturas. Otro chiste parecido es: Juan tiene 0 pesos y José tiene 600 pesos, entonces tienen 300 pesos en promedio. Al igual que en el caso anterior, este resultado no representa la realidad de ninguno de los dos.

Cuando el estadístico promedia números, generalmente lo hace con los que se refieren a una misma población de individuos delimitados en el tiempo y en el espacio, y en ese caso su promedio sirve para tomar decisiones, sobre todo si también se provee la medida de precisión de esa media. Por ejemplo, durante un año el promedio de la temperatura máxima diaria en Hermosillo es de 32 grados centígrados. Bien, pero si se quiere viajar a Hermosillo en junio y julio, es más útil saber que durante esos meses la temperatura máxima diaria es de 40 grados centígrados.

**MITO #14: Estadística es el arte de torturar los números hasta que confiesen lo que uno desea.**

REALIDAD: Esta afirmación contiene varias aristas, la primera de las cuales es la palabra arte. Es cierto que la estadística pudiera contener algunos elementos de arte, en el sentido de que ante idénticas situaciones pudieran surgir varias propuestas de solución que compitan entre sí; pero cada una de ellas estaría fundamentada en ciencia. Por otra parte, el dicho sugiere que el objetivo de la estadística es manipular números hasta obtener una conclusión predeterminada, siendo que es más bien al revés: la estadística tiene por objeto descubrir una característica desconocida a partir de datos. Usando la metáfora médica, sería como afirmar con sarcasmo que la medicina es el arte de manipular síntomas hasta que apunten hacia un diagnóstico predeterminado. La mala práctica de la medicina (o la estadística) pudieran caracterizarse por ese objetivo. Pero es inválido sentenciar a la disciplina completa porque haya algunos médicos charlatanes que a toda costa quisieran arribar a un diagnóstico irrespectivamente de los síntomas. No se trataría de un asunto doloso de la disciplina, sino de un defecto ético de una persona.

**MITO #15: Hay que barajar muchas veces los naipes para que el juego sea parejo.**

REALIDAD: Los matemáticos estadounidenses Persi Diaconis y David Bayer probaron matemáticamente que para que una baraja de 52 naipes esté bien mezclada sólo es necesario hacerlo siete veces. De aquí que barajar las cartas más de siete veces es innecesario y menos de siete resulta insuficiente. Aprende más sobre esto aquí

Persi Diaconis impartirá una conferencia para todo público en Guanajuato en el mes de agosto dentro del Congreso Matemático de Las Américas.

**MITO #16: Quien domina teoría de probabilidad, puede hacerse millonario jugando a la lotería.**

REALIDAD: Suele creerse que cuantificar incertidumbre de un fenómeno es equivalente a poderlo predecir. El probabilista será capaz de calcular la probabilidad de ganar en un juego de azar, pero ello no significa que vaya a ser capaz de predecir un resultado con entera certeza. Es interesante saber que los casinos suelen contratar probabilistas para que analicen los juegos, y detectar situaciones que probabilísticamente pudieran poner en desventaja a la casa.

Abril 2013. Sugerencias y comentarios: [nakamura@cimat.mx](mailto:nakamura@cimat.mx)