

1.1 ¿Por qué hay que tomar este curso y quién utiliza la estadística?

Cada cuatro años, los estadounidenses padecen la ansiedad derivada de la elección presidencial. Con una anticipación de varios meses, la televisión, la radio y los periódicos difunden notas del tipo “un sondeo realizado por XYZ Opinion Research muestra que el candidato del partido Demócrata (o Republicano) tiene el apoyo de 54% de los votantes, con un margen de error de más o menos 3%”. ¿Qué significa esta afirmación? ¿Qué quiere decir el término *margen de error*? ¿Quién realizó el sondeo? ¿A cuántas personas entrevistaron y a cuántas debieron entrevistar para afirmar esto? ¿Se puede confiar en el informe? Los sondeos previos a las elecciones son un gran negocio y muchas compañías los realizan para candidatos políticos, nuevos productos e, incluso, programas de televisión. Si tiene la ambición de convertirse en presidente, ser dueño de una compañía o llegar a estrella televisiva, necesita saber algo de las estadísticas y los estadísticos.

Es la última jugada del partido y los Gigantes se encuentran abajo en el marcador por cuatro puntos; tienen el balón en la yarda 20 de los Cargadores. El coordinador defensivo de éstos pide tiempo y acude a la línea lateral para dialogar con el entrenador. Dado que un gol de campo no serviría ni para empatar el partido, el entrenador sabe que los Gigantes lanzarán un pase o intentarán una corrida. El asistente de estadística consulta rápidamente su computadora y señala que, en las últimas 50 situaciones parecidas, los Gigantes han pasado el balón 35 veces. También le informa al entrenador de los Cargadores que, de esos pases, dos tercios han sido pases cortos sobre el área del centro. El entrenador, por tanto, le comunica a su coordinador defensivo que espere un pase corto por el centro. El balón es puesto en juego, el mariscal de campo de los Gigantes hace exactamente lo previsto y los Cargadores concentran sus esfuerzos en interceptar o impedir el pase. La estadística sugirió la defensa correcta.

El Departamento de Alimentos y Medicina está realizando la prueba final de un nuevo medicamento que cura el cáncer de próstata en 80% de los casos en que es administrado, con sólo 2% de incidencia de efectos secundarios no deseables. El cáncer de próstata es la segunda causa de mortalidad humana y actualmente no existe una cura. El director de Investigación debe decidir si recomienda el medicamento para su uso general; hará la recomendación sólo en el caso de tener la certeza al 99% de que no habrá diferencias significativas entre los efectos secundarios no deseables en las pruebas clínicas y los que se ocasionarían por el uso generalizado del medicamento. Existen métodos estadísticos que pueden proporcionarle una buena base para tomar tan importante decisión.

El Banco Comunitario ha aprendido por experiencia que existen cuatro factores que influyen en gran medida en la determinación de si un cliente pagará a tiempo un préstamo o si se va a convertir en moroso. Tales factores son: 1) el número de años que tenga viviendo en la dirección actual, 2) su antigüedad en el trabajo, 3) el hecho de si el cliente es dueño o no de la casa que habita y 4) el hecho de que el cliente tenga una cuenta de cheques o de ahorros en el mismo banco. Desafortunadamente, el banco no conoce el efecto individual que cada uno de tales factores tiene sobre el resultado del préstamo. Sin embargo, posee archivos de computadora con información sobre los clientes (tanto de aquellos a los que se les ha concedido un préstamo como de los rechazados) y tiene conocimiento, también, del resultado de cada préstamo. Sarah Smith solicita un empréstito. Vive en su dirección actual desde hace cuatro años, es dueña de la casa, tiene una antigüedad de sólo tres meses en su trabajo actual y no es cliente del Banco Comunitario. Mediante el uso de la estadística, el banco puede calcular la probabilidad de que Sarah pague su préstamo si éste se le otorga.

La palabra *estadística* significa cosas diferentes para personas diferentes. Para un aficionado al fútbol americano, se trata del número de carreras, pases y anotaciones; para el entrenador de los Cargadores, en el primer ejemplo, la estadística es la posibilidad de que los Gigantes lancen un pase corto por el centro; para el administrador de una planta de energía, es la cantidad de contaminantes que se liberan a la atmósfera. Para el director del Departamento de Alimentos y Medicina, de nuestro segundo ejemplo, es el porcentaje posible de efectos secundarios no deseados con el uso generalizado de una nueva medicina para curar el cáncer de próstata. En el tercer caso, para el Banco

Comunitario, la estadística es la posibilidad de que Sarah pague a tiempo el préstamo. Para el estudiante que toma este curso, se trata de la calificación que obtenga en los tres exámenes parciales y en el final de la materia.

Cada una de estas personas utiliza la palabra de manera correcta, aunque le den un uso diferente. Todos ellos recurren a la estadística para auxiliarse en la toma de decisiones; usted para anticipar su calificación del curso y el entrenador de los Cargadores para determinar el tipo de defensa que debe adoptar en la jugada final del partido. Escribimos este libro para ayudarle a entender la importancia de la estadística y la manera de usarla en su vida personal y profesional.

En cierta ocasión, Benjamin Disraeli hizo la siguiente aseveración: “Existen tres tipos de mentiras, las mentiras ordinarias, las grandes mentiras y la estadística.” Este severo juicio, formulado hace ya varios años, se ha vuelto una descripción bastante acertada de muchos de los fracasos estadísticos que encontramos en la vida diaria. Darrell Huff, en el encantador librito *Cómo mentir con la Estadística*, anotó que “los bribones ya conocen tales trucos; los hombres honrados deben aprenderlos para defenderse”. Uno de los objetivos del presente libro consiste en revisar algunas de las formas más comunes en que se utiliza la estadística de manera incorrecta.

Cómo mentir con la estadística

1.2 Historia

El vocablo *statistik* proviene de la palabra italiana *statista* (que significa “estadista”). Fue utilizada por primera vez por Gottfried Achenwall (1719-1772), un profesor de Marlborough y de Göttingen. El Dr. E. A. W. Zimmerman introdujo el término *statistics* (*estadística*) a Inglaterra. Su uso fue popularizado por sir John Sinclair en su obra *Statistical Account of Scotland 1791-1799* (“Informe estadístico sobre Escocia 1791-1799”). Sin embargo, mucho antes del siglo XVIII, la gente ya utilizaba y registraba datos.

Origen de la palabra

La estadística oficial es tan vieja como la historia registrada. El Viejo Testamento contiene varios informes sobre levantamiento de censos. Los gobiernos de los antiguos Babilonia, Egipto y Roma reunieron registros detallados sobre población y recursos. En la Edad Media, los gobernantes empezaron a registrar la propiedad de la tierra. En el año 762 de nuestra era, Carlomagno pidió una descripción detallada de las propiedades de la Iglesia. A principios del siglo IX terminó la enumeración estadística de los siervos que habitaban los feudos. Por el año 1806, Guillermo el Conquistador ordenó que se escribiera el *Domesday Book*, un registro de la propiedad, extensión y valor de las tierras de Inglaterra. Este trabajo fue el primer resumen estadístico de Inglaterra.

Primeros registros gubernamentales

Debido al temor que Enrique VII sentía por la peste, Inglaterra empezó a registrar sus muertos en 1532. Aproximadamente por esta misma época, la ley francesa requirió al clero que registrara bautismos, defunciones y matrimonios. Durante un brote de peste, a finales del siglo XVI, el gobierno inglés empezó a publicar semanalmente las estadísticas de mortalidad. Esta práctica continuó y por el año 1632, estos *Bills of Mortality* (*Listas de Mortalidad*) contenían listados de nacimientos y muertes clasificados según el género. En 1662, el capitán John Graunt utilizó 30 años de dichos listados para hacer predicciones sobre el número de personas que morirían a causa de diferentes enfermedades, y sobre la proporción de nacimientos, de ambos sexos, que podía esperarse. Resumido en su trabajo, *Natural and Political Observations... Made upon the Bills of Mortality* (“Observaciones Naturales y Políticas... Hechas con las Listas de Mortalidad”), el estudio de Graunt fue uno de los primeros análisis estadísticos. Por el éxito conseguido al usar registros anteriores para predecir sucesos futuros, Graunt fue nombrado miembro de la Royal Society original.

Una antigua predicción de la estadística

La historia del desarrollo de la teoría estadística y su práctica es larga; sólo hemos empezado a nombrar a las personas que hicieron contribuciones significativas al campo. Más adelante encontraremos a otras cuyos nombres están relacionados con leyes y métodos específicos. Mucha gente ha contribuido al estudio de la estadística con refinamientos e innovaciones que, en conjunto, constituyen la base teórica de lo que el presente libro analiza.

1.3 Subdivisiones de la estadística

Los administradores aplican alguna técnica estadística a prácticamente todas las ramas de las empresas públicas y privadas. Estas técnicas son tan diversas que los estadísticos, por lo general, las dividen en dos grandes categorías: *estadística descriptiva* y *estadística inferencial*. Algunos ejemplos nos serán de ayuda para entender la diferencia entre las dos.

Estadística
descriptiva

Suponga que un profesor de Historia calcula la calificación promedio de uno de sus grupos. Como la estadística describe el desempeño del grupo, pero no hace ninguna generalización acerca de los diferentes grupos, podemos decir que el profesor está utilizando estadística *descriptiva*. Las gráficas, tablas y diagramas que muestran los datos de manera más clara y elocuente son ejemplos de estadística descriptiva.

Estadística inferencial

Suponga ahora que el profesor de Historia decide utilizar el promedio de calificación obtenido por uno de sus grupos en una unidad para estimar la calificación promedio del grupo en las diez unidades del curso. El proceso de estimación de tal promedio sería un problema concerniente a la estadística *inferencial*. Los estadísticos se refieren también a esta rama como *inferencia estadística*. Obviamente, cualquier conclusión a la que llegue el profesor sobre el promedio del grupo en las diez unidades del curso estará basada en una generalización que va más allá de los datos de la unidad evaluada, y ésta puede no ser completamente válida, de modo que el profesor debe establecer qué posibilidad hay de que sea cierta. De manera similar, la inferencia estadística implica generalizaciones y afirmaciones con respecto a la *probabilidad* de su validez.

Teoría de decisiones

Los métodos y las técnicas de la inferencia estadística se pueden utilizar también en una rama de la estadística conocida como *teoría de decisiones*. El conocimiento de la teoría de decisiones es muy útil para los administradores, ya que se le usa para tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, cuando, por ejemplo, un fabricante de aparatos de sonido no puede especificar precisamente la demanda de sus productos, o en una escuela se deben asignar grupos y definir horarios sin tener el conocimiento preciso del número de estudiantes que entrarán al primer grado.

1.4 Un enfoque simple y fácil de entender

Para estudiantes, no
para estadísticos

Este libro fue diseñado para ayudar a captar el sentido de la estadística, es decir, cómo y cuándo aplicar las técnicas de la estadística a situaciones en las que haya que tomar decisiones, y cómo interpretar los resultados obtenidos. Puesto que no escribimos para estadísticos profesionales, nuestro texto está adaptado a los conocimientos y las necesidades de estudiantes universitarios que, quizá, acepten el hecho de que la estadística puede serles de considerable utilidad en su desempeño profesional, pero que se muestren reacios a estudiar la materia.

Descartamos las demostraciones matemáticas en favor de las pruebas intuitivas. El estudiante será guiado a lo largo del proceso de aprendizaje mediante recordatorios de lo que ya debería saber, a través de ejemplos con los que puede identificarse y con procesos desarrollados paso a paso, en lugar de afirmaciones como “se puede mostrar” o “por tanto tenemos”.

Los símbolos son
sencillos y tienen
explicación

A medida que el lector recorra el libro y lo compare con otros textos básicos sobre estadística para administración, notará que hay un mínimo de notación matemática. En el pasado, la complejidad de la notación intimidaba a muchos estudiantes, que se perdían con los símbolos incluso en los casos en que se hallaran motivados y fueran intelectualmente capaces de entender las ideas. Cada símbolo y fórmula empleado se explica a detalle, no sólo en el punto en que se les introduce, sino también en una sección especial que se encuentra al final del capítulo.

No se requieren
matemáticas que
vayan más allá del
álgebra básica

Si aprendió razonablemente bien lo enseñado en su curso de álgebra de la preparatoria, entonces tiene bases suficientes para entender todo el *contenido* de este libro. No se asume ni se utiliza nada que vaya más allá del álgebra elemental. Nuestros objetivos son que usted se sienta cómodo a medida que aprenda la materia y que adquiera una buena noción de los conceptos y métodos de la estadística. Como futuro administrador, necesitará saber cuándo la estadística puede serle de utilidad en

Ejercicios que abarcan una amplia variedad de situaciones

Objetivos

el proceso de toma de decisiones y qué herramientas puede usar. Si necesita ayuda estadística, puede encontrar un experto en la materia que se encargue de los detalles.

Los problemas empleados para introducir material en los capítulos, los ejercicios que se encuentran al final de cada sección y también los de repaso provienen de una amplia variedad de situaciones con las cuales usted ya está familiarizado o que deberá enfrentar pronto. Verá problemas que implican todos los aspectos del sector privado de la economía: contabilidad, finanzas, comportamiento individual y grupal, mercadotecnia y producción. Además, hallará casos de administradores de la esfera pública que se enfrentan a problemas ambientales, de educación pública, servicios sociales, defensa del consumidor y sistemas de salud.

En cada situación problemática, un administrador intenta emplear la estadística de manera creativa y productiva; ayudarle a que usted pueda actuar de la misma forma es, precisamente, nuestro objetivo.

1.5 Características que facilitan el aprendizaje y cómo usarlas

En el prefacio mencionamos brevemente una lista de auxiliares para el aprendizaje que forman parte del libro. Cada uno de ellos desempeña un papel particular asistiéndole en el estudio y el entendimiento de la estadística; por ello dedicamos unos cuantos minutos aquí para explicarle la manera más efectiva de utilizarlos, con el fin de que los emplee adecuadamente para obtener una comprensión cabal de la estadística para tomar decisiones administrativas.

Notas al margen Cada una de las más de 1,500 notas al margen resalta el material de uno o varios párrafos. Gracias a que describen brevemente las ideas principales, usted puede encontrar lo que requiera sin tener que leer toda la página. A medida que vaya leyendo el texto, acostúmbrese a leer primero la “columna de la izquierda”; de ese modo obtendrá una buena noción del flujo de temas y del significado de lo que el texto explica.

Aplicaciones Las aplicaciones del capítulo incluyen ejercicios del mundo real que fueron tomados directamente de situaciones de negocios y economía. Muchos de esos ejercicios provienen de la prensa financiera; otros, de las publicaciones gubernamentales. Esta característica le permitirá practicar el planteamiento y la resolución de problemas del tipo de los que enfrentan a diario los profesionales en administración. En esta edición se duplicó el número de ejercicios de aplicaciones.

Repaso de términos Cada capítulo concluye con un glosario que contiene todos los términos nuevos introducidos en él. El tener definidos todos los términos nuevos en un lugar adecuado puede ser de gran ayuda. Conforme estudie un capítulo, use el glosario para reforzar su entendimiento del significado de los términos. Hacer esto es más fácil que retroceder en la lectura, intentando encontrar la definición de un término en particular. Cuando termine de estudiar un capítulo, utilice el glosario para cerciorarse de haber entendido el significado de cada término introducido en él.

Repaso de ecuaciones Todas las ecuaciones introducidas en un capítulo se encuentran al final del mismo. El uso de esta característica del libro es una manera bastante efectiva de asegurar que ha entendido el significado de cada ecuación y la forma en que se utiliza.

Prueba de conceptos del capítulo El uso de estas pruebas es una buena forma de ver qué tan bien ha entendido el material del capítulo. Como parte de su estudio, asegúrese de responder tales pruebas y después compare sus respuestas con las que se proporcionan al final del libro. Este ejercicio le señalará las áreas en las que necesita trabajar más, en especial antes de un examen.

Estadística en el trabajo En este conjunto de casos, un empleado de la empresa Loveland Computers aplica la estadística a problemas de administración. Lo importante de éstos no son los números; de hecho, es difícil encontrar números en estos casos. Conforme vaya leyendo cada uno de ellos, concéntrese en el problema y en encontrar el planteamiento estadístico más conveniente para resolver-