

LA ESTADÍSTICA y SU HISTORIA

CAPITULO 1

¿QUÉ ES LA ESTADÍSTICA?

Según Allen (1996), Chao (1996), Yule y Kendal (1986) y Rivas González (1993) la estadística es una ciencia (otros investigadores la consideran como un conjunto de métodos) que se encarga de la recolección, clasificación, presentación, organización, análisis e interpretación de un conjunto de fenómenos, (naturales, económicos, políticos o sociales) de manera metódica y numérica, que permitan extraer conclusiones de un hecho, en un momento determinado y así poder tomar decisiones valederas. De acuerdo con la definición anterior la estadística se encarga de la recolección, clasificación, análisis e interpretación de un conjunto de datos en una investigación determinada.

Según, algunos investigadores la estadística, es una rama de las matemáticas que se ocupa de reunir, organizar y analizar datos numéricos y que ayuda a resolver problemas como el diseño de experimentos y la toma de decisiones. También, se puede decir que es una rama de las matemáticas que utilizando un conjunto de métodos y técnicas se encarga de la recolección, organizar, presentación, analizar e interpretación de datos naturales, económicos, políticas, sociales, etc, para presentar los resultados obtenidos y sacar conclusiones válidas basadas en dicho análisis y así poder tomar una decisión. La función principal de la estadística es elaborar principios y métodos que ayuden a tomar decisiones frente a la incertidumbre. En realidad, muchos autores definen la estadística actualmente como un método de toma de decisiones frente a la incertidumbre. La estadística puede presentar conclusiones referentes únicamente al grupo estudiado, o puede generalizarlas para grupos mayores.

El gran número de información estadística que se ofrece al público, por una razón u otra, escapa al entendimiento, y una incertidumbre colectiva radica en que porción de la estadística es *buena* y cual es *mala*. Indudablemente, no se puede aceptar toda la información sin emitir crítica. Algunas veces, conclusiones totalmente erróneas se basan en datos fehacientes. Por ejemplo, en alguna ocasión cierto alcalde afirmó que la ciudad x era la más sana de la nación, ya que su índice de mortalidad era el más bajo del país. Aunque concordamos con su afirmación de que ser sano significa no estar muerto, existen otros factores que no se tomaron en consideración: cómo la ciudad no tenía hospital, sus habitantes tenían que ser hospitalizados en otra ciudad y si el enfermo moría el fallecimiento se registraban en el lugar donde ciertamente ocurrió la muerte y no en la ciudad de origen del difunto. Los siguientes son algunos de los otros casos errónea basada en datos estadísticos, en otra información que eran fidedigna: la estadística señala que hubo menos accidentes de aviación en 1920 que 1990, por lo tanto, era más seguro volar en 1920 que 1990, análisis estadístico erróneo aunque la estadística es verdad. Como existen más accidentes de automóviles en el día que en la noche es más seguro conducir de noche, otro error al realizar tal afirmación, como se puede observar no siempre con las estadísticas se pueden hacer afirmaciones tomando en cuenta algunos datos estadísticos valederos, si antes no se analizan otras variables relacionadas con las estadísticas.

Hay que hacer una explicación antes de comenzar un estudio formal aplicando las técnicas estadística; se pondrá en claro que los procedimientos estadísticos acertado de un problema implican mucho más

que hacer algunas observaciones en la elaboración, realizar algunas operaciones y llegar a cierto tipo de conclusiones. Existen muchas incógnitas en la elaboración de un estudio estadístico tales como: la forma en que se recolectan los datos y como se planifica una investigación o es un estudio en su totalidad, es de importancia primordial. Como en cualquiera otra ciencia, en la estadística hay que tener la precaución adecuada en todo la fase de cualquiera investigación, desde la concepción y planteamiento del problema, que algunas veces es el trabajo más dificultoso, hasta la planificación y el diseño, pasando por las etapas de recolección, organización, tabulación, análisis e interpretación de los datos, si no se toman en cuenta estas etapas no se podrá llegar a una conclusión útil o valedera. En términos generales, ni siquiera un prolongado y elegante manejo matemático o estadístico de los datos, aun con el equipo de computación más costoso y sofisticado del mundo, pueden salvar los estudios o experimentos mal diseñado. En realidad, los estadísticos profesionales insisten en que hasta los estudios de muestreo más simple deben llevarse a cabo con estricto apego a reglas bien definidas; de tal forma que, no existe una justificación para llamar *estadístico* a un estudio que no se ajuste a estas normas.

Cuando coloquialmente se habla de estadística, se suele pensar en una relación de datos numéricos presentados de forma ordenada y sistemática. Esta idea es la consecuencia del concepto popular que existe sobre el término y que cada vez está más extendido debido a la influencia de nuestro entorno, ya que hoy día es casi imposible que cualquier medio de difusión, periódico, radio, televisión, etc., no nos tope diariamente con cualquier tipo de información estadística sobre accidentes de tráfico, índices de crecimiento de población, turismo, tendencias políticas, etc. La palabra estadística ha sido frecuentemente referida a la información cuantitativa o numérica. También ha sido referida ampliamente a los métodos que tratan con la información. Sin embargo, esto debería aclararse y llamar a la información datos estadísticos y a los métodos utilizados para su recolección, técnicas estadísticas. Cuando un lector tiene pocos hechos numéricos, puede utilizar la información numérica en su máxima extensión sin perder mucho tiempo o pensar demasiado en analizar los hechos.

Ejemplo: *Luis tiene 25 años y Luisa tiene 18.*

Un lector puede fácilmente interpretar la información anterior de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, Luis es un hombre joven de 25 años de edad, pero es 7 años mayor que Luisa; sin embargo, cuando un lector tiene un gran volumen de hechos numéricos, puede encontrar que la información le es de poco valor, puesto que no puede interpretar la duda al mismo tiempo. Ejemplo, Luis tiene 25 años, Luisa tiene 18 años, María tiene 16 años, Jaime tiene 26 años, Pedro tiene 19 años, y así sucesivamente hasta llegar al estudio de 1000 alumnos seleccionados en un momento determinado.

El gran volumen de información numérica origina la necesidad de métodos sistemáticos, los cuales pueden ser utilizados para organizar, presentar, analizar e interpretar la información efectivamente. De esta manera pueden extraerse conclusiones válidas y tomarse decisiones razonables mediante el uso de los métodos. Los métodos estadísticos son desarrollados primeramente para llenar esta necesidad.

Sólo cuando nos introducimos en un mundo más específico como es el campo de la investigación de las Ciencias Sociales, Administración, Contaduría, Medicina, Biología, Psicología, etcétera, empezamos a percibir que la Estadística no sólo es algo más, sino que se convierte en la única herramienta que, hoy por hoy, permite dar luz y obtener resultados, y por tanto beneficios, en cualquier tipo de estudio, cuyos movimientos y relaciones, por su variabilidad intrínseca, no puedan ser abordadas desde la perspectiva

de las leyes deterministas. Podríamos, desde un punto de vista más amplio, definir la estadística como la ciencia que estudia cómo debe emplearse la información y cómo dar una guía de acción en situaciones prácticas que entrañan incertidumbre.

La Estadística se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar los *datos*, siempre y cuando la variabilidad e *incertidumbre* sea una causa intrínseca de los mismos; así como de realizar *inferencias* a partir de ellos, con la finalidad de ayudar a la toma de *decisiones* y en su caso formular *predicciones*. La estadística puede ser definida como un método de investigación de los fenómenos que se producen masivamente. Intenta establecer el enlace, formación o estructura de una serie, así como su desarrollo temporal o la relación entre varios de estos fenómenos; por consiguiente, su objetivo es el análisis e interpretación de los datos numéricos. La estadística es una ciencia auxiliar moderna que facilita el estudio de datos masivos, para así sacar conclusiones valederas y efectuar predicciones razonables de ellos; permitiendo una visión de conjunto clara y de más fácil apreciación, así como describirlos y compararlos.

La estadística también es definida como parte de la matemática que se ocupa del estudio, análisis y clasificación de los datos recogidos en una experiencia, cuando los resultados de esta no son explicables por una ley natural conocida, es decir, cuando del hecho estudiado no se tiene un conocimiento cierto, o cuando el mismo fenómeno es aleatorio. Otras definiciones que se le da a la estadística que es una técnica especial apta para el estudio cuantitativo de los fenómenos de masa o colectivos entendiendo por tales aquellos fenómenos de masa, naturales, económicos, sociales, etc., cuya medición requiere una masa de observaciones de otros fenómenos más simples llamados individuales o particulares. En una forma práctica, la estadística proporciona los métodos científicos para la recopilación, organización, resumen, representación y análisis de datos o hechos, que se presten a una evaluación numérica; tales como: fenómenos sociales, económicos, políticos, culturales, etc.

Ya que solo a través del empleo de los métodos estadísticos es posible el ordenamiento, clasificación, presentación y estudio preciso de datos, hechos y ocurrencia masivas; que están sujetas a la explicación de dicha ciencia, la cual permite un mejor entendimiento del estudio que se está realizando.

Se puede por tanto clasificar la Estadística en *descriptiva*, cuando los resultados del análisis no pretenden ir más allá del conjunto de datos, e *inferencial* cuando el objetivo del estudio es derivar las conclusiones obtenidas a un conjunto de datos más amplio.

Estadística descriptiva: Describe, analiza y representa un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos que resumen y presentan la información contenida en ellos. Se puede definirse como aquel método que contiene la recolección, organización, presentación y resumen de una serie de datos. El mencionado resumen puede ser tabular, gráfico o numérico. El análisis que se realiza se limita en sí mismo a los datos recolectados y no se puede realizar inferencia alguna o generalizaciones alguna, acerca de la población de donde provienen esos datos estadísticos.

Una de las ramas de la Estadística más accesible a la mayoría de la población es la Descriptiva. Esta se dedica única y exclusivamente al ordenamiento y tratamiento mecánico de la información para su presentación por medio de tablas y de representaciones gráficas, así como de la obtención de algunos parámetros útiles para la explicación de la información.

La Estadística Descriptiva es la parte de la estadística que conocemos desde los cursos de educación secundaria, que se enseña en los siguientes niveles y que, por lo general, no pasa a ser un análisis más profundo de la información. Es un primer acercamiento a la información y, por esa misma razón, es la

manera de presentar la información ante cualquier lector, ya sea especialista o no. Sin embargo, lo anterior no quiere decir que carezca de metodología o algo similar, sino que, al contrario, por ser un medio accesible a la mayoría de la población humana, resulta de suma importancia considerar para así evitar malentendidos, tergiversaciones o errores.

La estadística descriptiva analiza, estudia y describe a la totalidad de los individuos de una población, su finalidad es obtener información, analizarla, elaborarla y simplificarla lo necesario para que pueda ser interpretada cómoda y rápidamente y, por tanto, pueda utilizarse eficazmente para el fin que se desee.

El proceso que sigue la estadística descriptiva para el estudio de una cierta población consta de los siguientes pasos:

- Selección de caracteres dignos de ser estudiados.
- Mediante encuesta o medición, obtención del valor de cada individuo en los caracteres seleccionados.
- Elaboración de tablas de frecuencias, mediante la adecuada clasificación de los individuos dentro de cada carácter.
- Representación gráfica de los resultados (elaboración de gráficos estadísticos).
- Obtención de parámetros estadísticos, números que sintetizan los aspectos más relevantes de una distribución estadística.

Por ejemplo: si un investigador aplica un test de aptitud a un grupo de graduados de un instituto superior recientemente contratados por una empresa; entre lo que puede hacer con las puntuaciones que resultan del test valiéndose de la estadística descriptiva, están los aspectos siguientes: arreglar las puntuaciones o clasificarlas de manera que con solo dar un vistazo a los datos se pueda obtener una imagen general de los mismos, construir tablas, gráficas y cuadros estadísticos para visualizar el comportamiento de los datos o bien convertir las puntuaciones brutas en rangos o en percentiles para realizar comparaciones, etc.

Estadística inferencial: Es aquella rama de la estadística que apoyándose en el cálculo de probabilidades y a partir de datos muestrales, efectúa estimaciones, decisiones, predicciones u otras generalizaciones sobre un conjunto mayor de datos. Puede definirse como aquella rama de la estadística que hace posible la estimación de una característica de una población o la toma de una decisión referente a una población, fundamentándose sólo en los resultados de la muestra.

La estadística Inferencial, por otro lado, se refiere a la rama de la estadística que trata de los procesos inferenciales, la que a su vez vislumbra la teoría de estimación y prueba de hipótesis. Uno de los primordiales aspectos de la inferencia estadística es el proceso que radica en utilizar estadísticos muestrales para adquirir conclusiones sobre los verdaderos parámetros de la población.

Los requerimientos de los métodos de la inferencia estadística se originan de la necesidad del muestreo. Al tornarse muy grande una población, comúnmente resulta demasiado costoso, prolongado en el tiempo y complicado obtener información de la población completa. Las decisiones con respecto a las características de la población se deben basar en la información contenida en una muestra de esa población. La teoría de la probabilidad suministra el vínculo, determinando la probabilidad de que los resultados provenientes de la muestra reflejen los resultados que se obtendrían de la población.

Se pueden observar con albor estas ideas en el ejemplo de una encuesta política. Si el encuestador desea estimar el porcentaje de votos que un candidato obtendrá en una elección específica, no entrevistaría a cada uno de los millares (o inclusive millones) de votantes. Más bien, seleccionaría una muestra de los votantes. Tomando como base el resultado de la muestra, obtendría conclusiones acerca de la población total de votantes. A estas conclusiones se les asociaría un planteamiento de probabilidad que específica la esperanza o la confianza que se tiene de que los resultados de la muestra reflejen la verdadera conducta de los votantes de toda la población.

La fidelidad de cualquier estimación tiene una importancia enorme. Esta precisión depende en gran parte de la forma de tomar la muestra y de la atención que se ponga en que esta muestra suministre una imagen fiable de la población, pero casi nunca la muestra representa la población en toda su plenitud, y de ello resultará un error muestral.

La estadística inferencial complementa a la descriptiva y a través de ella se puede inferir el comportamiento de un grupo grande (población) a partir del estudio de una pequeña parte de esa (muestra). La estadística inferencial nos permite, entre otras cosas, analizar el comportamiento de los mercados a partir de las tendencias de la oferta y de la demanda, y permite también visualizar el futuro comportamiento de una empresa, permitiendo el análisis de la eficiencia de las empresas. También se entiende por estadística inferencial aquella que trata de los procesos inferenciales, la que a su vez comprende la teoría de estimación y prueba de hipótesis. Esta, también provee conclusiones o inferencia, en base a los datos simplificados y analizados; detectando las interrelaciones que puedan unirlos, las leyes que los rigen y eliminando las influencias al azar; llegando más allá de las verificaciones físicas posibles. Basándose, en la muestra estudiada saca conclusiones, o sea, hace inferencia o inducción, en cuanto al universo o población, de donde se obtuvo dicha muestra. Para su estudio son necesarios conocimientos más profundos de la teoría de probabilidades y análisis matemáticos, ya que parte de los conocimientos resultantes en el proceso descriptivos, para deducir nuevos hechos o relaciones del conjunto observado con otros conjuntos. Un ejemplo, en el cual se aplica la estadística inferencial es en la predicción de los resultados de unas elecciones antes de que haya concluido el recuento de votos.

ETIMOLOGÍA DE LA PALABRA ESTADÍSTICA

La noción de “*estadística*” procedió primitivamente del vocablo “*estado*”, porque ha sido ocupación tradicional de todos los gobiernos de la civilización llevar registros de las poblaciones que dominaban o gobernaban, entre eso registros se pueden mencionar: los nacimientos, las defunciones, los censos poblacionales, cosechas, impuestos y muchas otras clases de cosas y actividades que eran y son de importancia para un gobernante. Contar y medir estos hechos generan muchas clases de datos numéricos. Esta se ha convertido en un instrumento cotidiano de todos los tipos de profesionales que se ponen en contacto con datos cuantitativos o extraen conclusiones de ellos. Tales técnicos requieren con urgencia familiarizarse con los principios básicos de los métodos estadísticos para poder evaluar los informes numéricos y otro gran cúmulo de información para así evitar malos usos comunes de la estadística como lo es la generalización e inferencia que es básica en el razonamiento estadístico. Los estudiantes de diversas áreas del conocimiento deberían tener un conocimiento práctico de los métodos estadísticos.

Son heterogéneos los vocablos que se citan como antecedentes del término estadística. Sin intentar ser exhaustivos, pero si indagando para describir los de mayor mención, se pueden nombrar los siguientes:

STATUS (latín), que significa situación, posición, estado.

STATERA (griego), que quiere decir balanza, ya que la estadística mide o pesa hechos.

STAAT (alemán), que se refiere a estado como expresión de unidad política superior.

FINALIDAD DE LA ESTADÍSTICA

La estadística es una ciencia o método científico que en la actualidad es considerada como un poderoso auxiliar en las investigaciones científicas, que le permite a ésta aprovechar el material cuantitativo. No existen ciencias cuyos fenómenos no puedan ser tratados estadísticamente; por tal razón, la estadística la denominan algunos investigadores (Rivas González) como el lenguaje científico. La misma es indispensable en la formación de cualquier profesional universitario o técnico medio, ya que, por medio de esta se pueden realizar diagnósticos de cualquiera investigación que se desee realizar. Esta es indispensable para realizar cualquier trabajo de investigación que requiera una recolección de información. Ella permite resumir los resultados de una investigación en una forma significativa y cómoda. La misma permite deducir conclusiones generales y así afirmar hasta donde se puede ampliar una generalización de una investigación determinada. De la misma forma permite predecir que sucederá algo tomando en cuenta ciertas condiciones que se han analizado con datos anteriores.

En las ciencias sociales, administrativas, políticas, medicas, en educación y en otras ciencias permite analizar algunos de los factores casuales en sucesos complejos y que de alguna manera confundirían a un investigador determinado. De acuerdo a lo antes planteado los métodos estadísticos son por lo tanto los compañeros constantes de los que realizan investigación. La estadística y su aplicación, ha avanzado de tal forma en los últimos años, que hoy día se ha hecho imprescindible en todas las investigaciones científicas sea cual fuere el carácter de esta última.

HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA

Desde el inicio de la civilización han existido formas sencillas de estadística, puesto que en la antigüedad se utilizaban representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, palos de madera y paredes de cuevas para contar el número de personas, animales o ciertas cosas que eran de importancia en aquellas civilizaciones. El término estadístico es ampliamente percibido y pronunciado a diario desde diversos sectores activos de la sociedad. No obstante, hay una gran diferencia entre el sentido del término cuando se utiliza en el lenguaje corriente, generalmente al anteceder una citación de carácter numérico, y lo que la estadística significa como ciencia.

La razón o razones que motivaron al hombre en un momento de su desarrollo a tomar en cuenta datos con propósitos estadísticos, posiblemente se encuentra si se toma en cuenta que es difícil suponer un organismo social, sea cual fuere la época, sin la necesidad, casi instintiva, de recoger aquellos hechos que aparecen como actos esenciales de la vida; y así, al ubicarnos en una etapa del desarrollo de la estadística podemos especular que se convirtió en una aritmética estatal para asistir al gobernante que necesitaba conocer la riqueza y el número de los súbditos entre otros, con el objeto de recaudar impuestos o presupuestar la guerra.

Hay evidencias del uso de la estadística a un nivel rudimentario por organizaciones sociales antiguas. Así por ejemplo, en los monumentos egipcios hay testimonios de que los movimientos de poblaciones eran seguidos por medio de censos. **La Biblia** cita que **Moisés** hizo un censo de los Israelita en el desierto, como también que **David** llevó un censo. En China, **Confucio** narra como un rey llamado **Yao**, unos 3.000 años a.C., hizo levantar un recuento agrícola, industrial y comercial del país.

Desde los comienzos de la civilización han existido formas sencillas de estadística, pues ya se utilizaban representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, palos de madera y paredes de cuevas para contar el número de personas, animales o cosas. Hacia el año 3000 a.C. los babilonios usaban pequeñas tablillas de arcilla para recopilar datos sobre la producción agrícola y sobre las especies vendidas o cambiadas mediante trueque.

En el siglo XXXI a.C., mucho antes de construir las pirámides, los egipcios analizaban los datos de la población y la renta del país. Los libros bíblicos de Números y Crónicas (**Números, texto sagrado**, cuarto libro del Antiguo Testamento, así llamado porque los capítulos iniciales se refieren al censo, o numeración, de las tribus israelitas. La primera sección está dedicada casi en exclusiva a asuntos estadísticos. Los **Libros de las Crónicas**, dos libros del Antiguo Testamento que interpretan la historia de Israel y Judea desde la creación de Adán hasta mediados del siglo VI a.C. Considerados por los cristianos como libros históricos de La Biblia, son los dos últimos del canon hebreo, en el que se hallan incluidos los Hagiográficos) incluyen, en algunas partes, trabajos de estadística. El primero contiene dos censos de la población de Israel y el segundo describe el bienestar material de las diversas tribus judías; El libro concluye con disposiciones para el reparto de la tierra.

En China existían registros numéricos similares con anterioridad al año 3000 a.C. Los griegos clásicos realizaban censos cuya información se utilizaba hacia el 594 a.C. para cobrar impuestos. **Apolonio de Perga**, matemático griego, llamado el '**Gran Geómetra**', que vivió durante los últimos años del siglo III y principios del siglo II a.C. Nació en Perga, Panfilia (hoy Turquía), escribió sobre cálculos aritméticos y estadísticos.

El Imperio romano fue el primer gobierno que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, superficie y renta de todos los territorios bajo su control. **Servio Tulio** (578 – 534 a.C), el sexto monarca de Roma giró instrucciones para que se realizaran censos cada 5 años, con la finalidad de planificar los impuestos, alistamiento militar, entre otros. La Biblia, cuenta que **San José** y la **Virgen Maria** viajaban a Belén a inscribirse en el segundo censo romano, cuando nació **JESÚS**, siendo la época del Emperador romano **Augusto. Claudio, Apio** (siglo IV-siglo III a.C.), oficial, orador y escritor romano, llamado el Ciego (*Caecus*), ejerció el cargo de censor desde el 312 hasta el 307 a.C.

Durante la edad media sólo se realizaron algunos censos exhaustivos en Europa. Los reyes caloringios **Pipino el Breve** (714 - 768) y **Carlomagno** (742 – 814) ordenaron hacer estudios minuciosos de las propiedades de la Iglesia en los años 758 y 762 respectivamente. Después de la conquista normanda de Inglaterra en 1066, el rey **Guillermo I** de Inglaterra encargó la realización de un censo. La información obtenida con este censo, llevado a cabo en 1086, se recoge en el *Domesday Book*.

EL Domesday Book, a veces llamado simplemente *Domesday*, es el texto de un estudio estadístico de Inglaterra, cuya realización ordenó **Guillermo I el Conquistador**. Esta encuesta, realizada en 1086, tenía como objetivo inventariar de modo sistemático la riqueza rústica del país y determinar las rentas

que los propietarios de las tierras tenían que pagar al rey. Este inventario se realizó a una escala sin precedentes en la Europa medieval. Los sistemas anteriores de tasación eran muy antiguos y habían quedado obsoletos.

Al quedar registradas todas las propiedades feudales, tanto de la Iglesia como de los laicos, el *Domesday Book* hizo posible que Guillermo I fortaleciera su autoridad al exigir un juramento de fidelidad a todos los propietarios de tierras, al igual que a la nobleza y al clero, en cuyas tierras vivían los arrendatarios. La labor fue ejecutada por grupos de funcionarios llamados *legati*, quienes visitaban cada condado y realizaban una encuesta pública.

Las preguntas que esos funcionarios realizaban a los representantes de los distintos pueblos y condados constituyeron la *Inquisitio Eliensis*; las respuestas aportaban la información que se compiló en el *Domesday Book*. *Domesday* es el vocablo resultante de la deformación de la palabra *doomsday* (el día del Juicio Final o Universal) la obra fue llamada de este modo por sus dictámenes relativos a las imposiciones y a las tasaciones, que eran irrevocables.

El manuscrito original estaba formado por dos volúmenes. El primero y más grande, el *Gran Domesday*, incluía información de toda Inglaterra con la excepción de tres condados orientales (Essex, Suffolk, y Norfolk), algunos condados septentrionales, Londres (de la cual no ha sobrevivido ningún registro) y algunas otras ciudades. Los datos de esos tres condados del este formaban el segundo volumen, que fue conocido como el *Pequeño Domesday*.

Estos documentos fueron usados frecuentemente en los tribunales medievales, y los textos publicados son empleados ocasionalmente hoy día en litigios relativos a cuestiones de topografía o genealogía. Los dos volúmenes se publicaron por vez primera en 1783; en 1811 se publicó un índice en un volumen independiente; un volumen adicional, que contenía la *Inquisitio Eliensis* con los datos de las tierras de Ely, se editó en 1816.

En América Latina, en la época de los monarcas Borbones **Carlos III y Carlos IV**, movidos por un impulso de control burocrático y administrativo, procedieron al levantamiento de censos de población en los virreinos. En 1482 los Reyes Católicos (España) realizaron un censo de sus reinos al que siguió otro después de la conquista de Granada.

En el reinado de **Felipe II** (1527 – 1578), se emprendió bajo la dirección de **Ambrosio de Morales** una gran obra estadística que al cabo de siete años reunió solamente 636 relaciones de los 13.000 pueblos que existían a la sazón en la península y que se conservan en la biblioteca del monasterio de El Escorial. De la misma forma se ordena levantar un censo de población en las colonias dominadas por el reinado, en el Nuevo Mundo.

El registro de nacimientos y defunciones comenzó en Inglaterra a principios del siglo XVI, y en 1662 apareció el primer estudio estadístico notable de población, titulado *Observations on the London Bills of Mortality* (*Comentarios sobre las partidas de defunción en Londres*). Un estudio similar sobre la tasa de mortalidad se inició en la ciudad de Breslau, en Alemania, realizado en 1691, fue utilizado por el astrónomo inglés **Edmund Halley** como base para realizar la primera tabla de mortalidad. En el siglo XIX, con la generalización del método científico para estudiar todos los fenómenos de las ciencias naturales y sociales, los investigadores aceptaron la necesidad de reducir la información a valores numéricos para evitar la ambigüedad de las descripciones verbales.

A principios del siglo XVII en Alemania comenzó a tomar fuerza una disciplina orientada a la descripción de las cosas notables de Estado; esta disciplina gozaba de una sistematización orgánica y respondía a principios doctrinales. Ajustada a esta estructura, **Hermann Coring** (1.600–1.681) la introduce en un curso de ciencia política con el propósito de describir y examinar los casos sobresalientes del Estado. Posteriormente **Godofredo Achewald** (1.719-1.772) entra a considerarla como disciplina independiente y la introduce como una asignatura universitaria con el nombre de *ESTADÍSTICA*, encargada de la descripción de las cosas del Estado.

Paralela y contemporánea con la *escuela Alemana*, en Inglaterra se desarrolla la escuela conocida con el nombre de los *aritméticos políticos* y en Francia la *escuela probabilística*. La escuela de los “*Aritméticos Políticos*” tenía como propósito fijar en números aquellos fenómenos sociales y políticos buscados por los empíricos. Tienen como hecho meritorio sus creadores el intento de buscar leyes cuantitativas que regulan los comportamientos sociales. Uno de sus miembros fue **Graunt** (1.620-1.674), quien realizó investigaciones estadísticas sobre población y por ello se le señala como el iniciador de la tendencia conocida con el nombre de *estadística investigadora*, la cual se oponía a la postura universitaria Alemana que se conocía con el nombre de *estadística descriptiva*.

La escuela probabilística, conocida también como *enciclopedicotemática*, fundamentó su desarrollo en el empleo de la matemática particularizada en el cálculo de probabilidades como instrumento de investigación. El cálculo de probabilidades nace con **Blas Pascal** (1.623-1.662) y **Pedro de Fermat** (1.601-1.665) al tratar de dar soluciones a problemas relacionados con juegos de azar propuestos por **Antonio Gambaud**, más conocido con el título nobiliario de Caballero de Meré. A partir de Pascal fueron numerosos los matemáticos ilustres que al apoyarse en la teoría de la probabilidad formularon la teoría estadística y su aplicación práctica.

Pascal, fue un filósofo, matemático y físico francés, considerado una de las mentes privilegiadas de la historia intelectual de Occidente; Pascal formuló la teoría matemática de la probabilidad, que han llegado a ser de gran importancia en estadísticas actuariales, matemáticas y sociales. Muchos conjuntos de datos se pueden aproximar, con gran exactitud, utilizando determinadas distribuciones probabilísticas; los resultados de éstas se pueden utilizar para analizar datos estadísticos. La probabilidad es útil para comprobar la fiabilidad de las inferencias estadísticas y para predecir el tipo y la cantidad de datos necesarios en un determinado estudio estadístico.

Sin pretender rescindir los nombres de todos aquellos que han contribuido al desarrollo de los métodos estadísticos, es significativo indicar los aportes de **Adolph Quetelet** a quien se le reconoce como el *padre de la estadística moderna* por su persistencia en insistir sobre la importancia de aplicar métodos estadísticos. En este espacio es justo reconocer la labor desarrollada por **Antonio Cournout** (1.801-1.877), tendiente a integrar las leyes de la teoría de la probabilidad al análisis estadístico; esto le dio prestancia a la estadística al tiempo que la dotó de un rigurosismo hasta ese momento ausente en sus procedimientos.

Ahora bien, si se tuviese que señalar un hecho que haya contribuido más al desarrollo de lo que se pudiera llamar estadística moderna, tal vez la mayoría de los estudiosos del tema, por no decir todos, estarían de acuerdo en señalar la aparición de la *distribución normal*. La ecuación de la curva asociada a esta distribución fue publicada por vez primera en 1.733 por **De Moivre**, pero debido a su incapacidad para aplicar sus resultados a observaciones experimentales; su trabajo permaneció inédito

hasta cuando **Karl Pearson** lo encontró en una biblioteca en 1.924. Sin embargo, **Laplace** (1.749-1.827) y **Gauss, Carl Friedrich** (1.777-1.855) obtuvieron cada uno por su lado el mismo resultado que había conseguido De Moivre.

Gauss, fue un matemático alemán conocido por sus muy diversas contribuciones al campo de la física. En la teoría de la probabilidad, desarrolló el importante método de los mínimos cuadrados y las leyes fundamentales de la distribución de la probabilidad. El diagrama normal de la probabilidad se sigue llamando curva de Gauss o Curva Normal, también denominada Distribución Normal o Campana de Gauss, en su honor; es la distribución media o promedio de las características de una población, cuya gráfica produce una figura tipo acampanada. Su importancia y su gráfica asociada se debe a la enorme frecuencia con que aparece en todo tipo de situaciones

Entre los contemporáneos a **Quetelet** y **Gauss** que contribuyeron al avance de la estadística como ciencia estaba **Florence Nightingale** (1.820-1.910) y **Galton, Sir Francis** (1.822-1.911). **Nightingale** afirmaba que los políticos y legisladores fracasaban a menudo porque sus conocimientos estadísticos eran deficientes. **Galton**, fue un científico británico famoso por su trabajo en los campos de la antropología y la herencia, considerado el fundador de la ciencia de la eugenesia; se interesó por la herencia y la biometría. Recopiló estadísticas sobre la estatura, dimensiones, fuerza y otras características de un gran número de personas. También desarrolló técnicas fundamentales para las mediciones estadísticas, especialmente respecto *al cálculo de la correlación* entre pares de atributos. **Galton** fue nombrado sir en 1909. El científico británico **sir Francis Galton** y su alumno **Karl Pearson** fueron dos de los principales fundadores de la biometría. Esta proporcionó una forma de analizar la herencia de caracteres en la población sin recurrir al empleo de experimentos de reproducción.

La obra de **Galton** estimuló a **Karl Pearson** (1.857-1.936) para que profundizara en sus investigaciones y fundó así el periódico *Biométrica*, el cual influyó profundamente en el desarrollo de la estadística. **Pearson**, matemático y filósofo de las ciencias británico, se le conoce por haber desarrollado algunas de las técnicas centrales de la moderna estadística, y por aplicar estas técnicas a los problemas de la herencia biológica. **Pearson** nació en Londres y se graduó en la Universidad de Cambridge en 1879. Estudió derecho poco después de su graduación, pero ocupó la mayor parte de su vida laboral en enseñar matemáticas aplicadas, mecánica y genética en el University College de Londres. A principios de 1900, **Pearson** se interesó por el trabajo de **Francis Galton**, que intentaba encontrar relaciones estadísticas para explicar cómo las características biológicas iban pasando a través de sucesivas generaciones. Las investigaciones de Pearson colocó en gran medida las bases de la estadística del siglo XX, definiendo los significados de *correlación*, *análisis de la regresión* y *desviación típica*. En 1911 Pearson alcanzó el cargo de profesor de Eugenesia en el University College, examinó la recopilación y análisis de la información de las características como inteligencia, criminalidad, pobreza y creatividad y su relación genética a través de generaciones. Pearson confiaba en aplicar estas intuiciones con el fin de mejorar la raza humana. Fue un autor muy prolífico sobre gran cantidad de temas científicos y matemáticos, y escribió un libro, muy influyente, sobre los métodos de la ciencia, llamado *La gramática de las ciencias* (1892) Muchos métodos que forman parte del glosario del análisis estadístico son obra de Pearson y su obra cumbre fue la creación de la distribución de *Chi cuadrado*.

Davenport, Charles Benedict (1866-1944), zoólogo y eugenista estadounidense, quien desempeñó un importante papel en la introducción de métodos estadísticos en el campo de la biología y en la

aplicación de los mismos a los problemas de la herencia. También intentó aplicar estas ideas a la mejora de la raza humana mediante la eugenesia. Posteriormente se licenció por la Universidad de Harvard en 1889 y obtuvo el doctorado en zoología en 1892. Dio clases en Harvard hasta 1899, año en que publicó la obra *Métodos estadísticos con referencia especial a la variación biológica*, basada en los trabajos del matemático británico Karl Pearson sobre estadística biológica.

Debido a que Pearson se ocupó fundamentalmente de muestras grandes, la correspondiente teoría no se ajustaba para el estudio basado en muestras pequeñas. Entre los experimentadores que vivían este problema estaba **William Gosset** (1.876-1.937), quien estudiaba con Pearson. Gosset, quien escribía con el seudónimo de “Student”, dedujo la *distribución T* y con ello solucionó el problema para el estudio de pequeñas muestras.

Laplace, Pierre Simon, marqués de (1749-1827), astrónomo y matemático francés, conocido por haber aplicado con éxito la teoría de la gravitación de Newton a los movimientos planetarios en el Sistema Solar. También trabajó sobre la teoría de la probabilidad en su *Teoría analítica de las probabilidades* (1812) y en *Ensayo filosófico sobre la probabilidad*. (1814)

Poisson, Siméon Denis (1781-1840), Fue un físico matemático francés nacido en Pithiviers (Loiret). Se le conoce, sobre todo, por sus contribuciones teóricas a la electricidad y al magnetismo, aunque también publicó varias obras sobre otros temas, como el cálculo de variaciones, la geometría diferencial y la teoría de la probabilidad. La distribución de Poisson es un caso especial de la distribución binomial en estadística.

Babbage, Charles (1792-1871), inventor y matemático británico que diseñó y construyó máquinas de cálculo basándose en principios que se adelantaron al moderno ordenador o computadora electrónica. . Ingresó en la Real Sociedad en 1816 y participó activamente en la fundación de la Sociedad Analítica, la Real Sociedad de Astronomía y la Sociedad de Estadística.

Hollerith, Hermann (1860-1929), inventor estadounidense nacido en Buffalo (Nueva York), estudió en la Universidad de Columbia. Inventó un método de codificación de datos en fichas o tarjetas en las que mediante perforaciones se inscriben datos numéricos o alfabéticos. Este sistema resultó ser de gran utilidad en trabajos estadísticos y fue muy importante en el desarrollo de los ordenadores o computadoras digitales. La máquina de Hollerith, fue utilizada en 1890 para realizar el censo de los Estados Unidos, leía la información a través de unos contactos eléctricos.

Booth, Charles (1840-1916), armador, estadista y sociólogo británico. Nació en Liverpool y se le conoce principalmente por su informe *Life and Labour of the people in London (Vida y trabajo de los londinenses*, 17 volúmenes, 1891-1903), en el que revelaba la enorme pobreza existente en la ciudad. Fue presidente de la *Royal Statistical Society* (Real Sociedad de Estadística) británica de 1892 a 1894.

Fisher, Sir Ronald (1890-1962), matemático británico, recibió influencia de Karl Pearson y de Student, e hizo numerosas e importantes contribuciones a la estadística, sobre todo en su aplicación para el estudio de situaciones propias de la agricultura, biología y genética. Sus teorías estadísticas hicieron mucho más precisos los experimentos científicos. Sus proyectos estadísticos, primero utilizados en biología, rápidamente cobraron importancia y fueron aplicados a la experimentación agrícola, médica e industrial. Fisher también contribuyó a clarificar las funciones que desempeñan la

mutación y la selección natural en la genética, particularmente en la población humana. Es el autor de la **Distribución F**, aplicable a pruebas de hipótesis y de las varianzas de las pequeñas muestras.

Gallup, George Horace (1901-1984), analista de la opinión pública y estadista estadounidense. En 1935 fundó el Instituto Americano de Opinión Pública, del que fue director, y en 1936 creó el Instituto Británico de Opinión Pública. Gallup fue un pionero en la utilización de métodos estadísticos para medir el grado de interés que los consumidores ponían en la lectura de anuncios de revistas y periódicos, y para determinar el estado de la opinión pública sobre temas generales. Gallup dirigió trabajos de investigación en muchas organizaciones, ganó numerosos galardones y escribió varios libros. El tipo de sondeo que lleva su nombre (una Encuestadora de opinión pública en el ámbito político) ha alcanzado gran celebridad.

Abraham Wald (1.902-1.950), quien en sus libros *Sequential Analysis* y *Statistical Decision Functions*, presenta conquistas estadísticas orientadas en el campo de la genética.

Neumann, John von (1903-1957), matemático estadounidense nacido en Hungría, que desarrolló la rama de las matemáticas conocida como teoría de juegos. Viajó a Estados Unidos en 1930 para unirse al claustro de la Universidad de Princeton. A partir de 1933 se incorporó al Instituto de Estudios Avanzados de Princeton (Nueva Jersey). Von Neumann fue un gran matemático. Destacó por sus aportaciones fundamentales a la teoría cuántica, especialmente el concepto de anillos de operadores (actualmente conocido como álgebra de Neumann) y también por su trabajo de iniciación de las matemáticas aplicadas, principalmente la estadística y el análisis numérico. También es conocido por el diseño de computadoras electrónicas de gran velocidad y en 1952 diseñó la primera computadora que utilizaba un programa archivado flexible, el *MANIAC I*.

J. Neyman, 1.894 y E.S. Pearson, 1.895, presentaron una teoría sobre la verificación o prueba de hipótesis estadística, entre 1.936 y 1.938. La teoría estimuló la investigación y fueron varios los resultados de uso práctico.

LA ESTADÍSTICA EN NUESTROS DÍAS

Hoy en día, la estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos o físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos. El trabajo del experto estadístico no consiste ya sólo en reunir y tabular los datos, sino sobre todo en el proceso de “**interpretación**” de esa información. El desarrollo de la teoría de la probabilidad ha aumentado el alcance de las aplicaciones de la estadística. La Probabilidad, es una rama de las matemáticas que se ocupa de medir o determinar cuantitativamente la posibilidad de que ocurra un determinado suceso. La probabilidad está basada en el estudio de la combinatoria y es fundamento necesario de la estadística. Numerosas colecciones de datos se pueden aproximar con gran exactitud, utilizando determinadas distribuciones probabilísticas; los resultados de éstas se pueden utilizar para analizar datos estadísticos. La probabilidad es útil para comprobar la fiabilidad de las inferencias estadísticas y para predecir el tipo y la cantidad de datos necesarios en un determinado estudio estadístico. En la actualidad la estadística ha alcanzado tal grado de perfeccionamiento y especialización, que podría decirse, que no existe disciplina científica en la cual no se apliquen los métodos estadísticos como herramienta indispensable para iniciar cualquiera investigación de envergadura.

Todo lo que hasta apartadamente tiene que ver con la recolección, procesamiento, análisis e interpretación de datos numéricos pertenece al dominio de la estadística, comprende, por ejemplo, el cálculo del aumento, en promedio, de las utilidades de una importante compañía de ventas de artículos por Internet los últimos tres años; la recolección y presentación anual de la deuda a corto plazo de tres compañías de electricidad, así como un porcentaje de su deuda a largo plazo; la evaluación de la eficacia de dos diferentes programas de computación, destinado reducir el número de accidentes personales en una empresa, el tiempo perdido en trabajo de alto riesgo; y el análisis de las variaciones que ocurren de cuando en cuando en serie de datos económicos, ventas al menudeo, precios al consumidor y al mayoristas, y distribución de dinero, precios de productos comunes, productividad del sector agrícola, etcétera.

La palabra estadística, por sí sola se utiliza en varias formas. En un contexto, significa un conjunto de datos como los que se pueden encontrar en las páginas financieras de los diarios o en el compendio estadístico de Venezuela. Pero, en otro ámbito, se refiere a la totalidad de los métodos que se aplican en la recolección, organización, presentación, análisis e interpretación de cualquier tipo de datos. En este último sentido, la estadística es una rama de las matemáticas aplicadas, y es este campo de las matemáticas el que constituye el tema central de este curso.

Una de las manifestaciones más comentado en los últimos años del pasado siglo y del presente milenio, ha sido el desarrollo de métodos y conceptos estadísticos. Durante muchos años, a la estadística le concernían principalmente la recolección de datos y su presentación en tablas y gráfica; hoy día ha evolucionado hasta el punto en que su impacto se percibe en casi todas las áreas de trabajo del ser humano. Esto es debido a que la estadística posmoderna está relacionada directamente con el problema de la toma decisiones en condiciones de incertidumbre. Sin necesidad de entrar en detalles, existen elemento de incertidumbre en casi todo lo que el ser humano realiza actualmente.

La característica más trascendental del reciente avance de la estadística ha sido el cambio de los métodos meramente descriptivo por otros que sirven para hacer generalizaciones o, dicho lo otra manera, un cambio de la estadística descriptiva a la deductiva o inferencia estadística. Por estadística descriptiva se entiende a cualquier tratamiento de datos que este diseñado para ser resumido o describir algunas de sus propiedades más importantes sin intentar deducir nada que escape al alcance de los datos. Por ejemplo, si el gobierno de Venezuela informa, con base en el censo decenal, que la población del país fue de 22 millones de habitantes para 1990, esto pertenece al campo de estadística descriptiva. Este sería también el caso si calculamos el crecimiento % correspondiente de una década a la siguiente. Sin embargo; éste no sería el caso si empleáramos tales datos para percibir la población de Venezuela en el año 2003 o el crecimiento porcentual de 1980 al año 2003.

La estadística descriptiva es una rama importante de la estadística y se siguen empleando ampliamente en el área comercial y en otras áreas de la actividad administrativa. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, la información estadística surge de muestras, de observaciones realizadas sólo en algunos elementos de un conjunto grande, o de la observación de acontecimientos pasados. El tiempo, el costo o la imposibilidad de hacer lo contrario suele requerir un procedimiento de este tipo, aunque nuestro interés real yace en todo el conjunto de elementos de los cuales provino la muestra y los acontecimientos futuros, no en el pasado. Las generalizaciones de cualquier tipo escapan al contenido de la estadística descriptiva; se nos induce al uso de la inferencia estadística para resolver muchos problemas de operaciones cotidianas y para la elaboración de planes a corto y largo plazo. Por Ejemplos los métodos de la inferencia estadística son necesarios para decidir si un lote grande de

acumuladores de nueve voltios para equipos de sonido cumplen en promedio con la vida útil garantizada por el fabricante; para determinar la dosis mínima eficaz y la máxima seguridad de un nuevo medicamento anti-inflamatorio en el tratamiento de inflamaciones locales dolorosa; para estimar la demanda de nuevas cauchos para vehículos rústicos en la época de lluvia, o bien para predecir la demanda total de fibras de madera requerida en Venezuela para todos los usos, durante el 2000.

No obstante, siempre que se haga una inferencia estadística (una generalización que escape a los límites de nuestras observaciones) se debe proceder con mucha precaución. De hecho, hay que considerar concienzudamente si resulta posible hacer algunas generalizaciones válidas del todo y, si lo es, hasta donde se puede generalizar. Sin embargo, algunas veces aunque se actué cautelosamente al generalizar, se puede errar por completo en las generalizaciones y encontrarse con algunas dificultades. En realidad, uno de los problemas básicos de la inferencia estadística es el de la apreciación de los riesgos que representa hacer generalizaciones equivocadas y quizás hacer algo incorrecto, tomando como base los datos analizados de una muestra. El hecho de que aquí se solicite que se preste atención a los errores estadísticos puede parecer una manera negativa de dar comienzo a un estudio pero, en realidad, la constante advertencia de que existe la posibilidad de hacer conclusiones y acciones equivocadas, y el deseo de controlarla, permiten dirigir correctamente el curso de la investigación en estadística.

La realidad es dura e inflexible y se debe enfrentar en sus propios términos. Se vive hoy, en un mundo lleno de incógnitas y no existe manera de eliminar por completo los riesgos de tomar decisiones equivocadas. Siendo éste el caso, el verdadero problema no consiste ahora en cómo eliminarlos, sino como vivir con ellos de manera inteligente. Cuanto más pronto se comprenda esto, más seguros se estará y tanto mejor se entenderá por qué la estadística es una disciplina que vale la pena estudiarla. Una de las razones principales para estudiar estadística es que se consagra en forma directa al problema universal de cómo tomar decisiones inteligentes en condiciones de incertidumbre o bien, en forma más breve, al problema de la toma de decisiones con incertidumbre lo cual es muy común para aquel profesional de la contaduría o administración comercial..

LA ESTADÍSTICA EN LA ADMINISTRACIÓN Y LA CONTADURÍA

La estadística posmoderna es altamente refinada y ahora esta produciendo una contribución importante a la solución de muchos problemas de toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Más aún, se está logrando un progreso sustancial y continuo en la creación de nuevos métodos que satisfacen las urgentes necesidades prácticas de muchas áreas de actividad. Por ejemplo, en los campos de la medicina y la salud pública, la ciencia de la bioestadística, recientemente creada y el rápido desarrollo, está aplicando eficaces métodos matemáticos y estadístico al estudio de ciertos problemas fundamentales, relacionado con el crecimiento, el desarrollo, las enfermedades y los decesos en las poblaciones humanas, como son los efectos perjudiciales de la contaminación del aire, la relación entre la dieta y la muerte por afecciones cardíacas, y entre el tabaquismo y el cáncer pulmonar. En estas áreas, como en muchas otras, los métodos estadísticos ofrecen un marco para observar los problemas

en forma sistemática lógica. En realidad, estos métodos posmodernos son, en muchos casos, absolutamente esenciales para el progreso ordenado y continuo hacia el logro de metas importantes.

Difícilmente se halla un área en donde el impacto de los métodos estadística se haya sentido con mayor eficacia que en el medio comercial y administrativo donde, de una forma ordinaria, deben tomarse decisiones que afectan el beneficio y la continuidad en todos los niveles de todo los tipos de organizaciones. En realidad, sería difícil sobrestimar las contribuciones que los métodos estadísticos han provocado en la planificación, la organización, la operación y el control efectivo de todas las actividades administrativas y comerciales. En los últimos 20 años, la aplicación de los métodos estadísticos ha traído consigo cambios radicales en todas aquellas áreas importantes de la administración de empresa: administración general, contaduría, investigación y desarrollo, finanzas, producción, ventas, publicidad y todo lo demás. Naturalmente, no todos los inconvenientes de éstas áreas son de naturaleza estadística, pero es muy amplia la lista de aquellos que logran tratarse parcial o totalmente por medio de los métodos estadísticos. Para establecerlos, se referirán algunas de las dificultades que podrían enfrentar algunos empresarios importantes:

En el área de la administración general, donde la planificación y administración a largo plazo es de mayor interés, deben pronosticarse las tendencias poblacionales de diversos países y deben analizarse sus efectos en los mercados de consumidores de un mundo globalizado. En la investigación e ingeniería, deben estimarse los costos de diverso proyectos y se deberán anticiparse los requisitos de mano de obra, capacidad, equipo tiempo. En el área de las finanzas, se deberán determinar los potenciales de aprovechamiento del capital, deben proyectarse todos los requisitos financieros y deben estudiarse los mercados de capitales, de manera que puedan elaborarse adecuados planes de financiamiento de inversión a largo plazo.

En la producción, brotan dificultades de naturaleza estadística en relación con aspectos como la disposición y estructura de las plantas, el tamaño y la ubicación de las mismas, el inventario, la programación y el control de la producción, el mantenimiento, el tránsito y el manejo de materiales, y el control de calidad. En los últimos años se han alcanzado grandes avances con la diligencia de la estadística a estas últimas áreas, es decir, a la inspección por muestreo y al control de calidad. En el área de las ventas, se exteriorizan muchas dificultades que requieren soluciones estadística. Por ejemplo deben predecirse las ventas de productos actuales y nuevos, para los mercados existentes y para los que se originen posteriormente; deben establecerse los canales de distribución y deben valorarse los requisitos de la fuerza de ventas.

En la publicidad, la instauración de campañas triunfales puede ser una labor insegura. Deben establecerse presupuestos, es necesario crear asignaciones a diversos medios y debe calcularse o predecirse, las eficacias de las campañas con estudio muestrales de la respuesta del público y otra técnica estadísticas.

Hasta ahora se han tratado dificultades de naturaleza estadística con los que podría enfrentarse un empresario o industrial importante. No obstante, problemas análogos se plantean por ejemplo, a un empresario ferrocarrilero que intenta optimizar el uso de miles de vagones de carga; a un ganadero que intenta decidir cómo alimentar a su ganado de manera que sus necesidades nutricionales se satisfagan al más bajo costo posible; a una empresa de inversiones abiertas que desea decidir qué cantidad de sus activos totales deben mantenerse en los saldos de efectivos funcionales y cuantos se deben invertir en acciones comunes y bonos a corto plazo; y a una industria integrada de gas, que produce y procesa gas

natural, petróleo crudo y productos derivados del petróleo, que planea sus prácticas de expansión para el futuro, y también sus sistema de transporte y la creación de fuente de energía

No es necesario, hacer referencias a grandes organizaciones para encontrar aplicaciones comerciales de la estadística. En relación con las empresas pequeñas, los problemas suelen diferir más en grado que en clase de los que tienen sus competidores grandes. Por ejemplo, ni el supermercado más grande, ni las tiendas más pequeñas tienen un limitado capital o espacio en el almacén, y tampoco pueden darse el lujo comprometer estos activos con productos inadecuados. El problema de utilizar el capital y el espacio de almacenamiento de la manera más eficaz es tan vital para la tienda pequeña como para la grande, y sólo una persona muy miope puede pensar que las modernas herramientas de administración, entre ellas, las técnicas estadística moderna, son útiles solamente para las empresas grandes. Efectivamente, difícilmente se llegaría a necesitar en otra parte con más urgencia que en las empresas pequeñas, donde cada año fracasan miles de las unidades en operaciones y donde miles de las nuevas unidades que entran en funcionamiento, están destinadas a fallar en virtud de capital inadecuado, crédito excesivo, inundación del mercado con el producto equivocado, y en términos generales, falta de conocimiento del mercado o de la competencia, que solo es posible vislumbrar si se utilizan las herramientas que proporciona la estadística.

Aunque en este curso la intención esta dirigida principalmente a la estadística comercial y administrativa las metas específicas consisten en presentar los métodos y conceptos básicos de la estadística al estudiante que egresará de esta institución; con estas herramientas el nuevo profesional estará en capacidad de tomar decisiones racionales.

Es bueno destacar que los empleados y ejecutivo de las empresas no son las únicas personas que deben tomar decisiones en las que intervienen incertidumbres y riesgo. Todo el mundo debe tomar decisiones de este tipo en el terreno profesional o, simplemente, como parte de la vida cotidiana. Es cierto que alguna de las decisiones que se deben tomar se relaciona sólo con aspecto de preferencia personal; por ejemplo, optar entre navegar por Internet o leer un libro. No obstante, en muchos casos engloba la probabilidad de equivocarnos en el sentido de que existe una verdadera pérdida o penalidades, posiblemente sólo sea una incomodidad menor, pero tal vez se trate de algo tan grave como perder toda una fortuna, o hasta la vida, o algo entre estos extremos, cuando se toma una decisión que no es la mas adecuada. Los métodos de la estadística moderna tienen que ver con problemas o decisiones que implican riesgo, no sólo en el comercio, la industria y la vida cotidiana, sino también en otros campos como la medicina, la física, la química, la agricultura, los alimentos de la nutrición, la economía, la psicología, la educación, la política, el gobierno, la ecología, etcétera.

LOS ORDENADORES Y LA ESTADÍSTICA

Los ordenadores han hecho factible que las empresas, el gobierno y otras organizaciones modernas almacenen y procesen una gran colección de datos. Por ejemplo la Oficina Recaudadora de los impuestos pagados en la nación venezolana por los venezolanos utilizan computadoras para compilar lo correlativo a millones de contribuyente; los abogados utilizan los ordenadores para revisar los expedientes de miles de casos legales que pueden ofrecer antecedentes útiles en los casos que están preparando; los investigadores emplean las computadoras para obtener información de cientos de bases de datos, que ofrecen estadísticas actuales e históricas concernientes al comercio, la economía y el gobierno, y los estadísticos obtienen beneficios por la capacidad de los ordenadores para ejecutar

millones de operaciones de cálculo con gran velocidad y exactitud, abreviando a menudo las soluciones con llamativos gráficos y tablas a todo color.

¿CUÁL ES EL PROPÓSITO DE UN ESTUDIO ESTADÍSTICO?

El propósito de un estudio estadístico es extraer conclusiones de la naturaleza de una población. Al ser la población grande y no poder ser estudiada en su integridad en la mayoría de los casos, las conclusiones obtenidas deben basarse en el examen de solamente una parte de ésta, lo que nos lleva a la justificación, necesidad y definición de las diferentes técnicas de muestreo.

¿CÓMO SE RELACIONAN LA ESTADÍSTICA Y EL MÉTODO CIENTÍFICO?

Se relacionan en los siguientes aspectos:

Formulación de hipótesis: Es la obtención de datos que sean relevantes al problema.

Obtención de datos: Se trata de adquirir información de manera que: La información sea relevante al problema, conclusiones que de ella se obtengan cierto grado de confiabilidad. La cantidad de información necesaria, la forma de recolección y las técnicas de adquirirla, de manera que se cumplan con los objetivos anotados, todos los problemas en el dominio de los métodos estadísticos.

Confrontación de la información obtenida con la consecuencia de las hipótesis postuladas: Una vez obtenidos los datos el papel de la Estadística se vuelve más importante puesto que llega la hora de analizarlos. El primer paso en este análisis consiste en ordenar los mismos, en su presentación gráfica y en su descripción de resaltando los aspectos más característicos, en otras palabras, el uso de las técnicas de la estadística descriptiva.

¿QUÉ ES LA ESTADÍSTICA Y EL MANEJO DE DATOS?

Las primeras técnicas de la estadística consistían esencialmente en la organización de datos, en su presentación gráfica y en el cálculo de cantidad representativas del conjunto, con el objeto de que los aspectos sobresalientes del mismo fueran rápidos y fácilmente aprehensibles. Esta parte de la materia es lo que en terminología moderna se conoce como Estadística Descriptiva. El papel de la estadística en este proceso es cuantificar la incertidumbre que es indispensable para las conclusiones finales.

ETAPAS DEL MÉTODO ESTADÍSTICO

El método estadístico, parte de la observación de un fenómeno, y como no puede siempre mantener las mismas condiciones predeterminadas o a voluntad del investigador, deja que actúen libremente, pero se registran las diferentes observaciones y se analizan sus variaciones.

Para el planteamiento de una investigación, por norma general, se siguen las siguientes etapas:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al abordar una investigación se debe tener bien definido qué se va a investigar y por qué se pretende estudiar algo. Es decir, se debe establecer una delimitación clara, concreta e inteligible sobre el o los fenómenos que se pretenden estudiar, para lo cual se deben tener en cuenta, entre otras cosas, la revisión bibliográfica del tema, para ver su accesibilidad y consultar los resultados obtenidos por investigaciones similares, someter nuestras proposiciones básicas a un análisis lógico; es decir, se debe hacer una ubicación histórica y teórica del problema.

FIJACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Luego de tener claro lo que se pretende investigar, debemos presupuestar hasta dónde queremos llegar; en otras palabras, debemos fijar cuáles son nuestras metas y objetivos. Estos deben plantearse de tal forma que no haya lugar a confusiones o ambigüedades y debe, además, establecerse diferenciación entre lo de corto, mediano y largo plazo, así como entre los objetivos generales y los específicos.

FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Una hipótesis es ante todo, una explicación provisional de los hechos objeto de estudio, y su formulación depende del conocimiento que el investigador posea sobre la población investigada. Una hipótesis estadística debe ser susceptible de dominar, esto es, debe poderse probar para su aceptación o rechazo. Una hipótesis que se formula acerca de un parámetro (media, proporción, varianza, etc.), con el propósito de rechazarla, se llama Hipótesis de Nulidad y se representa por H_0 ; a su hipótesis contraria se le llama Hipótesis Alternativa (H_1).

DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBSERVACIÓN Y DE LA UNIDAD DE MEDIDA

La Unidad de Observación, entendida como cada uno de los elementos constituyentes de la población estudiada, debe definirse previamente, resaltando todas sus características; pues, al fin de cuentas, es a ellas a las que se les hará la medición. La unidad de observación puede estar constituida por uno o varios individuos u objetos y denominarse respectivamente simple o compleja. El criterio sobre la unidad de medición debe ser previamente definido y unificado por todo el equipo de investigación. Si se trata de medidas de longitud, volumen, peso, etc., debe establecerse bajo qué unidad se tomarán las observaciones ya sea en metros, pulgadas, libras, kilogramos, etc. Asociado a la unidad de medida, deben establecerse los criterios sobre las condiciones en las cuales se ha de efectuar la toma de la información.

DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y DE LA MUESTRA

Estadísticamente, la población se define como un conjunto de individuos o de objetos que poseen una o varias características comunes. No se refiere esta definición únicamente a los seres vivientes; una población puede estar constituida por los habitantes de un país o por los peces de un estanque, así como por los establecimientos comerciales de un barrio o las unidades de vivienda de una ciudad. Existen desde el punto de vista de su manejabilidad poblaciones finitas e infinitas. Aquí el término infinito no está siendo tomado con el rigor semántico de la palabra; por ejemplo, los peces dentro de un estanque son un conjunto finito; sin embargo, en términos estadísticos, puede ser considerado como infinito.

Muestra: Es un subconjunto de la población a la cual se le efectúa la medición con el fin de estudiar las propiedades del conjunto del cual es obtenida. Existen diversos métodos para calcular el tamaño de la muestra y también para tomar los elementos que la conforman, la muestra debe ser representativa de la población y sus elementos escogidos al azar para asegurar la objetividad de la investigación.

LA RECOLECCIÓN

Una de las etapas más importantes de la investigación es la recolección de la información, la cual ha de partir, a menos que se tenga experiencia con muestras análogas, de una o varias muestras piloto en las cuales se pondrán a prueba los cuestionarios y se obtendrá una aproximación de la variabilidad de la población, con el fin de calcular el tamaño exacto de la muestra que conduzca a una estimación de los parámetros con la precisión establecida. Descubrir dónde está la información y cómo y a qué “costo” se puede conseguir; es determinar si la encuesta se debe aplicar por teléfono, por correo, o si se necesitan agentes directos que recojan la información; establecer su número óptimo y preparar su entrenamiento adecuado.

CRÍTICA, CLASIFICACIÓN Y ORDENACIÓN

Después de haber reunido toda la información pertinente, se necesita la depuración de los datos recogidos. Para hacer la crítica de una información, es fundamental el conocimiento de la población por parte de quien depura para poder detectar falsedades en las respuestas, incomprensión a las preguntas, respuestas al margen, amén de todas las posibles causas de nulidad de una pregunta o nulidad de todo un cuestionario.

Separado el material de “desecho” con la información depurada se procede a establecer las clasificaciones respectivas y con la ayuda de hojas de trabajo, en las que se establecen los cruces necesarios entre las preguntas, se ordenan las respuestas y se preparan los modelos de tabulación de las diferentes variables que intervienen en la investigación.

LA TABULACIÓN

Una tabla es un resumen de información respecto a una o más variables, que ofrece claridad al lector sobre lo que se pretende describir; para su fácil interpretación una tabla debe tener por lo menos: Un título adecuado el cual debe ser claro y conciso. La tabla propiamente dicha con los correspondientes subtítulos internos y la cuantificación de los diferentes ítems de las variables, y las notas de pie de cuadro que hagan claridad sobre situaciones especiales de la tabla, u otorguen los créditos a la fuente de la información.

LA PRESENTACIÓN

Una información estadística adquiere más claridad cuando se presenta en la forma adecuada. Los cuadros, tablas y gráficos facilitan el análisis, pero se debe tener cuidado con las variables que se van a presentar y la forma de hacerlo. No es aconsejable saturar un informe con tablas y gráficos redundantes que, antes que claridad, crean confusión. Además la elección de determinada tabla o gráfico para mostrar los resultados, debe hacerse no sólo en función de las variables que relaciona, sino del lector a quien va dirigido el informe.

EL ANÁLISIS

La técnica estadística ofrece métodos y procedimientos objetivos que convierten las especulaciones de primera mano en aseveraciones cuya confiabilidad puede ser evaluada y ofrecer una premisa medible en la toma de una decisión.

PUBLICACIÓN

Toda conclusión es digna de ser comunicada a un auditorio. Es más, hay otros estudiosos del mismo problema a quienes se les puede aportar información, conocimientos y otros puntos de vista acerca de él.

BIBLIOGRAFÍA

- Benavente del Prado, Arturo Núñez(1992): **Estadística Básica par Planificación**. Editorial Interamericana. 6ª. Edición. México.
- Berenso, Mark.(1.992): **Estadística Básica en Administración**. Editorial. Harla. Cuarta Edición. México.
- Best,J. W. (1987): *Como Investigar en Educación*. Editorial Morata. Madrid – España.
- Budnick Frank S. (1992): Matemáticas Aplicadas para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Tercera Edición. Editorial McGaw-Hill Interamericana de México, S.A de C.V. México.
- Caballero, Wilfredo (1975): *Introducción a la Estadística*. Editorial ICA. Costa Rica.
- Cadoche, L. S.; G. Stegmayer, J. P. Burioni y M. De Bernardez (1998). Material del Seminario de *Encuestas en Educación*, impartido vía internet por parte de la Universidad Nacional del Litoral, en Santa Fe, y de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Santa Fe, en la República de Argentina.
- Castañeda J., J.(1991): *Métodos de Investigación 2*. Editorial McGraw-Hill. México.
- Carono, R., Minujin, A. y Vera, G.(1982): **Manual de técnicas de evaluación y ajuste de información Estadísticas**. Fondo de cultura económica. México.
- Chao, L.(1993): **Estadística para la Ciencia Administrativa**. Editorial McGraw –Hill. 4^{ta} Edición. Colombia
- CHOU, YA-LUN (1972): *Análisis Estadístico*. Editorial Interamericana. México
- DANIEL WAYNE, W. y Otros (1993): *Estadística con Aplicación a las Ciencias Sociales y a la Educación* Editorial McGraw-Hill Interamericana de México, S.A. de C.V. México.
- De Oteyza de O., E; Emma Lam O., Carlos Hernández G. y Ángel M. Carrillo H. (1998). *Temas Selectos de Matemáticas*. Prentice Hall. México
- Enciclopedia Microsoft Encarta 2003 (2003): *Censo- Cuestionario- Encuesta. Estadística*. Editorial Microsoft corporation. USA.
- ERKIN KREYSZIA (1978): *Introducción a la Estadística Matemática*. Editorial Limusa, S.A. México.
- FREUD J: E. y Otros (1990): *Estadística para la Administración con Enfoque Moderno*.Editorial, S.A. México.
- Gomes Rondón, Francisco (1985): *Estadística Metodologica*: Ediciones Frigor. Caracas.
- González, Nijad H. (1986): *Métodos estadísticos en Educación*. Editorial Bourgeón, Caracas.

- Guilford, J. Y Fruchter, B. (1984): *Estadística aplicada a la Psicología y la Educación*. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, S. A., Bogotá.
- Hamdan González, Nijad (1986): *Métodos Estadísticos en Educación*. Editorial Bourgeón C.A. Caracas – Venezuela.
- KEVIN, RICHARD I. (1988): *Estadística para Administradores*. Editorial Hispanoamericana. México.
- LARSON HAROLD, J. (1985): *Introducción a la Teoría de Probabilidades e inferencia Estadística*. Editorial Limusa. México.
- LEHMANN, CHARLES H. (1995): *ÁLGEBRA*. Editorial limusa, S.A. DE C.V. Grupo Noriega Editores. México.
- LEITHOLD, LOUIS (1992): *El Cálculo con Geometría Analítica*. Editorial HARLA. México.
- LINCON L., CHAO (1996): *Estadística para Ciencias Administrativas*. Cuarta edición. Editorial McGraw-Hill. Usa.
- Lenin, R.y Kubin, D.(1992): **Estadística para Administradores**. Editorial Hispanoamérica. VI edición. México.
- LOPEZ CASUSO, R. (1984): *Introducción al Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística*. Editorial Instituto de Investigaciones Económicas, UCAB. Caracas- Venezuela.
- Mason, Robert (1.992): **Estadística para la Administración y Economía**. Ediciones Alfaomega S.A.N. México.
- MENDENNAF, W. y OTROS (1981): *Estadística para Administradores y Economía*. Editorial Iberoamericana. México.
- Mode, Elmer B. (1988): *Elementos de Probabilidades y Estadística* Editorial Reverte Mejicana. México.
- Murria, R.(1993): **Estadística**. Edición Interamericana.2^{da} Edición. México.
- PARZEN, E. (1986): *Teoría Moderna de Probabilidades y sus Aplicaciones* Editorial Limusa: México
- PUGACHEV, V. S. (1973): *Introducción a la Teoría de Probabilidades* Editorial Mir. Moscú.
- Rivas González, Ernesto(1980): *Estadística General*. Ediciones de la Biblioteca UCV. Caracas – Venezuela.
- Soto Negrin, Armando (1982): *Iniciación a la estadística*. Editorial José Martí. Caracas – Venezuela.

- Stephen P., Shao (1986): *Estadística para Economistas y Administradores de Empresa*. Editorial Herreros Hermanos, Sucs., S.A., México.
- Stevenson, William(1991): **Estadística para la Administración y Económica**. Editorial Harla. México.
- Universidad Nacional Experimental “Simón Rodríguez” (1983): *Estadística 1*. Ediciones UNESR, Caracas.
- WALPOLE, R. y Myers, R. (1987): *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. Editorial Interamericana. México.
- Webster, Allen L. (1996): *Estadística Aplicada a la Empresa y la Economía*. Editorial Irwin. Segunda edición. Barcelona – España.
- Weimer, Richard C. (1996) *Estadística*. Compañía Editorial Continental, SA de CV. México.
- Wonnacott, T. H. y Wonnacott, R: J. (1989): *Fundamentos de Estadística para Administración y Economía*. Editorial LIMUSA. México.