



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA COMO HERRAMIENTA EMPRESARIAL

REALIZADO POR:
Br. CAROLINA SANCHEZ
Br. JESÚS ÁVILA

TRABAJO DE CURSO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN
ADMINISTRACIÓN

CUMANÁ, 2008



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA COMO HERRAMIENTA EMPRESARIAL

TRABAJO DE CURSO ESPECIAL DE GRADO APROBADO EN NOMBRE DE
LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE POR EL SIGUIENTE JURADO
CALIFICADOR EN CUMANÁ A LOS 06 DÍAS DE NOVIEMBRE DE 2008

Prof. Miguel Romero
Jurado - Asesor
C.I: 8.879.006

INDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	ix
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE CUADROS	xiii
LISTA DE GRÁFICOS	xiv
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES.	19
1.1 Planteamiento Del Problema.....	19
1.2 Objetivos De La Investigación.....	22
1.2.1 Objetivo General.	22
1.2.2 Objetivos Específicos.....	23
1.3 Justificación.....	23
1.4 Marco Metodológico.....	24
1.4.1 Tipo De Investigación: Documental	24
1.4.2 Nivel De Investigación: Descriptiva	24
1.4.3 Fuente De Información: Secundaria.....	25
1.4.4 Método De Investigación: Análisis Y Síntesis	25
1.4.5 Técnicas E Instrumentos: Fichaje	25
CAPÍTULO II. ASPECTOS GENERALES DE LA ESTADÍSTICA	27
2.1 Reseña Histórica De La Estadística	27
2.1.1 Antecedentes De La Estadística	27
2.1.2 Origen De La Estadística	29
2.1.3 Evolución De La Estadística	31
2.2 Definiciones De La Estadística	32
2.3 Importancia De La Estadística	34
2.4 División De La Estadística.....	37

2.4.1 La Estadística Descriptiva.....	37
2.4.2 La Estadística Inferencial.....	39
2.5 Diferencias Entre Estadística Descriptiva Y La Inferencial	40
CAPÍTULO III. ASPECTOS GENERALES DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	
.....	44
3.1 Origen De La Estadística Descriptiva.....	44
3.2 Definiciones De La Estadística Descriptiva.....	45
3.3 Alcance De La Estadística Descriptiva.....	47
3.4 Variables Estadísticas.....	49
3.4.1 Variables Cualitativas	50
3.4.1 Variables Cuantitativas	51
3.5 Medidas Descriptivas.....	53
3.5.1 Medidas De Tendencia Central.....	53
3.5.1.1 Media Aritmética	55
3.5.1.2 La Mediana.....	62
3.5.1.3 Media Geométrica.....	68
3.5.1.4 Moda	71
3.5.2 Medidas De Dispersión.....	76
3.5.2.1 Rango	78
3.5.2.2 Desviación Típica.....	80
3.5.2.3 Varianza	84
3.5.3 Medidas De Posición	87
3.5.3.1 Cuartiles (Qk).....	88
3.5.3.2 Deciles (Dk)	91
3.5.3.3 Percentiles (Pk)	92
CAPÍTULO IV. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA COMO HERRAMIENTA	
EMPRESARIAL.....	95
4.1 Representación De Graficas, Tablas Y Cuadros.....	95
4.1.1 Cuadros Y Tablas.....	95

4.1.1.1 Cuadro Estadístico Simple	98
4.1.1.2 Tabla Estadística Simple	99
4.1.1.3 Cuadro Estadístico Complejo.....	101
4.1.1.4 Tabla Estadística Compleja.....	104
4.1.2 Gráficas De Barras	107
4.1.2.1 Diagrama De Barras Superpuestas.....	108
4.1.2.2 Diagrama De Barras Continuas.....	111
4.1.3 Gráfico De Sectores	111
4.1.4 Histograma	116
4.1.4 Polígono De Frecuencias	120
4.1.6 Polígono De Frecuencias Acumuladas (Ojiva).....	123
4.1.7 Algunos Tipos De Gráficas.....	126
4.1.7.1 Barras Horizontales.....	127
4.1.7.2 Circular.....	128
4.1.7.3 Circular Con Despliegue.....	129
4.1.7.4 Grafico Piramidal	130
CONCLUSIONES	132
RECOMENDACIONES	133
BIBLIOGRAFÍA	134

DEDICATORIA

A Dios por estar siempre a mi lado por darme salud y esperanza para levantarme y continuar, y a San Marcos León por su gran ayuda sin su protección no hubiese logrado este éxito que hoy alcanzo.

A mi madre, Blanca Estela Marín de Sánchez, por guiarme a lo largo de mi vida por darme esperanzas, principios valores y alegrías.

A mi padre Luis Rafael Sánchez Véliz, por darme alegrías y ser ejemplo de fuerzas y esperanzas.

A mi hermano Luis Eduardo Sánchez Marín en especial; por darme todo, un ejemplar hermano sin el no hubiese alcanzado el éxito que hoy celebro. Tus esfuerzos hermano hoy en día ya se ven reflejados a pesar de la distancia siempre estas presente con nosotros, Dios te bendiga y te de mucha salud.

A mis hermanos Blanca Carlina Sánchez Marín y José Gregorio Sánchez Marín, por darme apoyo y optimismo que se mantuvieron a mi lado para cumplir con el objetivo que hoy he alcanzado.

A mis princesas Isabella y Daniella, mis sobrinas por darme felicidad.

A la familia Lara Rodríguez por brindarme su cariño y amistad, gracias.

A mi novio Antonio Lara Rodríguez por ser compañero y amigo, gracias por darme alegrías y optimismo.

A Mastin Alejandro, por siempre esperarme y darme una bienvenida.

Carolina Sánchez.

DEDICATORIA

A mi padre Tomás Bertrán Ávila Gómez; como me hubiese gustado que estuvieras hoy día compartiendo esta alegría que me embarga!, pero aunque ya no estás presente, se que desde el cielo me has tendido tu mano para salir adelante.

A mi madre, Dora Adelfa Mercedes Blondell, por guiarme a lo largo de mi vida, dándome los principios y valores fundamentales de toda educación.

Jesús Ávila.

AGRADECIMIENTOS

El logro de esta meta no es solo gracias al esfuerzo y tenacidad, también al optimismo y esperanza que me brindaron personas que se mantuvieron a mi lado hasta cumplir el objetivo que hoy he alcanzado.

A mis amigas y compañeras que se mantuvieron a mi lado a lo largo de mi carrera: Ariana Salazar, Mónica Rodríguez, Norelkys Maza, Virginia Peinado, Jackson Marval, Mayelin Alcalá y Jacqueline Muñoz.

A mi cuñada Yasmín Figueroa por siempre estar allí y enseñarme que las cosas son fáciles y por ser ejemplo de que no existen obstáculos que impidan lograr todo lo que se quiere.

A la Universidad de Oriente, por abrirme las puertas, por enseñarme a crecer, gracias por darme la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudio.

A nuestro Asesor Académico Miguel Romero por ser una persona humilde y comprensible, gracias por ayudarnos a culminar de la manera satisfactoria nuestro trabajo.

A nuestra Directora de la Escuela de Administración María Reimundez por creer en mí y darme una oportunidad, gracias profesora.

Carolina Sánchez.

AGRADECIMIENTOS

El logro de esta meta no es sólo gracias a mi esfuerzo y tenacidad, también han intervenido la fe, el apoyo y optimismo que me brindaron personas que se mantuvieron a mi lado hasta cumplir con el objetivo que hoy he alcanzado.

A Dios Todopoderoso, por otorgarme ese privilegio tan grande como es el “VIVIR” y darme la fortaleza para aprender a luchar por lo que se quiere.

A la Virgen del Valle y a la Virgen del Carmen, por ayudarme a mantener la fe en todo instante y, a creer en la esperanza y a que en el momento menos pensado las cosas se dan.

A mi madre, Dora Adelfa Mercedes Blondell de Ávila, por estar siempre en los momentos difíciles, y por darme el valor para no dejar de desistir en mi carrera, ella ha sido desde que murió mi padre todo para mi.

A mis hermanos, Juan Carlos, Doris del Valle, Luis Beltrán, Daniel Eduardo, José Alejandro y mi hermano Freddy José (**Q.E.P.D.**), por darme su apoyo durante todo el recorrido de mi carrera, a ellos todas las bendiciones por estar siempre conmigo.

A mi esposa Maria José y a mi hijo, Vladimir.

Ernesto por estar siempre a mi lado y apoyarme en todo, a la Sra. María Elena, Rubén, Emperatriz, Jesús Velásquez, por apoyarme y siempre consecuente conmigo, a ellos le agradezco toda esta felicidad que ahora me embarga.

A la Universidad de Oriente, por abrirme las puertas para pertenecer a esta gran casa de estudio.

A nuestro Asesor Académico, Profesor Miguel Romero, por ayudarnos a culminar de una manera satisfactoria nuestro trabajo.

A mis compañeros de curso, en especial a Carolina Sánchez Marín, por mostrar ser una estupenda amiga, sin ella no hubiese logrado alcanzar el éxito que hoy celebramos.

A mis compañeros de toda la vida, Cesar, Tomás, Héctor, Jesús, Virginia, Carmen, Arianny, Cristian, por estar siempre apoyándome y siempre mostrar que son los mejores.

Jesús Ávila.

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1. Empresa Gran Mar C.A. Producción De Camarones Enlatados Periodo 2003– 2007	101
TABLA N° 2. Empresa Gran Mar C.A. Producción De Camarones Según Tipo Y Presentación Periodo 2004 – 2007	105
TABLA N° 3. AVILA C.A. Gastos de Administración Año 2007	115
TABLA N° 4. Presentación De Artículo	127

LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1. Elaboración de Cuadros y Tablas.....	97
CUADRO N° 2. Empresa Gran Mar C.A.Producción De Camarones Enlatados Período 2003 – 2007	99
CUADRO N° 3. Empresa Gran Mar C.A. Producción De Camarones Enlatados Periodo 2004 – 2007	103
CUADRO N° 4. AVILA C.A. Contratos Celebrados 2003 – 2007	108
CUADRO N° 5. AVILA C.A. Gastos de Administración Año 2007	114
CUADRO N° 6. Registro De Vendedores, Empresa AVILA C.A, Año 2007	118

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICA N° 1. AVILA C.A. Contratos Celebrados. 2003-2007	110
GRÁFICA N° 2. Empresa I, Ii Y Iii Ventas Brutas. Enero-Abril 2007	111
GRÁFICA N° 3. AVILA C.A Gasto De Administración-Año 2007.....	116
GRÁFICA N° 4. AVILA C.A. Ventas Bimestrales. Año 2007	120
GRÁFICA N° 5. AVILA C.A. Ventas Bimestrales. Año 2007	123
GRÁFICA N° 6. AVILA C.A. Ventas Bimestrales. Año 2007	126
GRÁFICA N° 7. Barras Horizontales	127
GRÁFICA N° 8. Circular.....	128
GRÁFICA N° 9. Circular con Despliegue.	130
GRÁFICA N° 10. Piramidal.	131



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA COMO HERRAMIENTA EMPRESARIAL

Autores:
Br. Carolina Sánchez
Br. Jesús Ávila
Asesor: Miguel Romero
Fecha: Noviembre del 2008

RESUMEN

La Estadística Descriptiva es la rama de las matemáticas que ocupa de facilitar la toma de decisiones acertadas frente a una incertidumbre y por lo tanto, desarrolla y utiliza técnicas para la recolección cuidadosa, presentación efectiva y el análisis correcto de la información numérica. La Estadística Descriptiva es un instrumento muy empleado por parte de los investigadores en las distintas áreas científicas porque les permite a través de una pequeña información poder, recopilar y analizar, los datos para luego presentarlos en formas de cuadro, tablas y gráficas así obtener la información de manera más eficiente y completa. La Estadística Descriptiva como herramienta empresarial aparece hoy como un instrumento al servicio de la empresa ya que ofrece herramientas que permiten mejorar los procesos productivos dentro de ésta en todos sus campos; en el área de producción: a través de la reducción de sus defectos; en el área técnica: a través del control de calidad donde se establecen los parámetros de perfeccionamiento de productos o servicios, permitiéndole a la empresa ser más competitiva y productiva. Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo general, analizar la Estadística Descriptiva como herramienta empresarial. Para llevar a cabo la misma, se utilizó el diseño de investigación documental, con un nivel descriptivo y la fuente de información llevada a cabo fue secundaria. Mediante el estudio de esta investigación hemos llegado a la conclusión que la Estadística Descriptiva como herramienta empresarial es eficaz para mejorar el proceso de producción y reducir sus defectos.

INTRODUCCIÓN

En nuestros días, el avance vertiginoso de la tecnología ha logrado que las empresas controlen todas sus funciones y departamentos a través de programas computarizados, buscando así mejorar su calidad y nivel empresarial, implementando una serie de instrumentos, técnicas y herramientas que los ayude a alcanzar los objetivos y metas trazadas, es aquí donde la Estadística juega un rol fundamental para organizar, dirigir, controlar, capacitar y concientizar a los empresarios y directivos de la organización, en cuanto a la producción, capital, ventas, inversión, etc. Para ello se deben recoger datos precisos los cuales permiten obtener una base apropiada para tomar decisiones correctas, para aumentar la productividad, para corregir problemas de calidad y solucionar problemas de marketing. Es por ello que dentro del ámbito administrativo podemos definir a la estadística como una rama de las Matemáticas que se ocupa de facilitar la toma de decisiones acertadas frente a una incertidumbre y por lo tanto, desarrolla y utiliza técnicas para la recolección cuidadosa, presentación efectiva y el análisis correcto de la información numérica. (Newbold,1998:P.59); esta ciencia, ha alcanzado un alto grado de desarrollo debido a los aportes matemáticos, fisiológicos y científicos de todas las disciplinas, los cuales la han enriquecido y que han hecho que ella logre una amplia teoría, acompañada de un conjunto de conocimientos que permiten resolver soluciones muy particulares en las empresas.

Por lo general, la Estadística esta dividida en dos grupos: Estadística Inferencial y Estadística Descriptiva que en lo que nos concierne es el tema a tratar en esta investigación. Por

tanto la Estadística Descriptiva, se ha convertido en una rama más accesible para la mayoría de los investigadores, ya que su finalidad permite recoger información resumida, que será interpretada, organizada y presentada a través de un conjunto de datos de manera que descubre en forma precisa las variables analizadas, haciendo rápido su lectura e interpretación por medio de tablas y representaciones gráficas, así como de la obtención de algunos parámetros para la explicación de la información.

Tomando en cuenta lo anterior, la Estadística Descriptiva constituye una herramienta fundamental para el desarrollo económico de una organización, por ello se hace necesario analizar la Estadística Descriptiva como herramienta empresarial.

Para el logro de esta propuesta se hizo una investigación de manera documental con carácter descriptivo. Para ello se estructuró la presente investigación en capítulos. El primero capítulo Naturaleza del Problema contiene: Planteamiento del problema, objetivos, justificación y marco metodológico.

El segundo capítulo Aspectos Generales de la Estadística, comprende: Reseña histórica, antecedentes de la Estadística, origen de la Estadística, evolución de la Estadística, definiciones de la Estadística, importancia de la Estadística, división de la Estadística, diferencia entre Estadística Descriptiva y la Inferencial.

El tercer capítulo describe las Generalidades de la Estadística Descriptiva: Origen, definiciones, alcance, variables de la de la Estadística, medidas descriptivas, medidas de tendencia central, medidas de dispersión y medidas de posición.

Finalmente el capítulo cuatro especifica la Estadística Descriptiva como herramienta empresarial.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES.

1.1 Planteamiento Del Problema

Hoy en día la empresa moderna en el ejercicio de su actividad económica, ha producido indudables beneficios sociales. En general, ha proporcionado al público un abastecimiento oportuno y adecuado y una más efectiva distribución de bienes y servicios. A través de la difusión del crédito, ha incrementado la capacidad de compra de grandes sectores de la población y, por medio de la publicidad, les ha llevado el conocimiento de nuevos y útiles productos capaces de satisfacer las necesidades del público. Además, el aumento en la productividad y la producción en masa le han permitido la reducción de precios.

Por otra parte, la empresa, para sobrevivir y desarrollarse plenamente, necesita hacerlo dentro de una economía de mercado de constante interrelación que le permita sostener sus actividades de manera ordenada, a través de un sistema monetario sano y una política crediticia prudente.

Sin embargo, es evidente que hoy no basta que la empresa cumpla simplemente con sus finalidades económicas. La gente, en general, espera de ella que tome parte también en otras áreas de la vida social y aporte soluciones

Una de las cuestiones de carácter social muy importante y polémico a la vez, es el pago de impuestos que debe hacer la empresa al Estado. Los impuestos existen no solamente para el sostenimiento de la administración gubernamental, los servicios públicos, la seguridad social y la realización de obras de infraestructura, sino que son uno de los pocos medios disponibles para la redistribución del ingreso.

Por eso, que cada una de las decisiones que la empresa toma hoy, de instalar una planta, lanzar un nuevo producto, despedir personal, competir agresivamente, modernizar sus operaciones, importar o exportar, surge la necesidad de recurrir a otras áreas o ciencias, tales como la estadística; la cual es nutrida por la utilización de una fuente de datos administrativos para elaborar pronósticos estadísticos que le permita cubrir importantes lagunas de información, a bajo costo y generalmente con calidad suficiente.

Las herramientas estadísticas no sólo se usan a nivel empresarial, sino también a nivel de investigación científica, se benefician de análisis estadísticos de mucha relevancia y se ha convertido en un método efectivo para describir los valores de datos económicos, políticos, psicológicos, ciencias naturales, sociales, la medicina, la psicología, la física, entre otras. Además, ha pasado a ser explicativa, proporcionando elementos para la interpretación de datos. Adicionalmente de ser útil en la toma de decisiones que con frecuencia han de tomarse con un conocimiento imperfecto de la situación y un grado considerable de incertidumbre, siempre que esta incertidumbre pueda ser medida.

Dentro de la Estadística cabe destacar dos ramas: la Estadística Descriptiva, la cual se ocupa del tratamiento de sucesos ya acaecidos y su finalidad es recoger información, resumirla e interpretarla. La Estadística Inferencial, que generaliza a toda una población, la información obtenida a partir del conocimiento de una muestra reducida.

Por lo tanto, la Estadística Descriptiva como la Inferencial son las más utilizadas en todos los campos de la investigación, ya sea una utilizada para resumir o describir cualquier conjunto que se trate de una población o de una muestra o la otra para obtener conclusiones que sobrepasan los límites del conocimiento aportado por los datos, en donde se busca obtener información de un colectivo mediante un metódico procedimiento del manejo de datos de la muestra. En sus particularidades la Estadística Descriptiva permite presentar un conjunto de datos de manera que describa en forma precisa las variables cuantitativas y cualitativas analizadas haciendo rápida su lectura e interpretación. Para ello, en la presente investigación, se explicarán las generalidades de la Estadística, Estadística Descriptiva y problemas de medidas de tendencia central y medidas de dispersión y variabilidad aplicados a la empresa y serán mostrados en tablas, cuadros y gráficos, así suministrar una clara representación visual de los datos.

Según la problemática planteada anteriormente, cabe abordar la siguiente interrogante. ¿Cuáles son las herramientas de la Estadística Descriptiva que utiliza los diferentes departamentos de una empresa?

¿Cómo ha sido la evolución de la Estadística en cuanto a la aplicación y el uso de las herramientas Estadísticas?

¿Cuáles son los aspectos generales de la Estadística y su importancia para las empresas?

¿Cuales son las Medidas Descriptivas?

¿Será que la Estadística es una herramienta empresarial?

1.2 Objetivos De La Investigación

1.2.1 Objetivo General.

Analizar la Estadística Descriptiva como Herramienta Empresarial.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Explicar la evolución de la Estadística.
- Describir los aspectos generales de la Estadística, entre ellos tenemos su significado e importancia para las empresas.
- Enumerar las distintas medidas descriptivas en la Estadística Descriptiva.
Analizar la Estadística Descriptiva como herramienta empresarial.

1.3 Justificación

La investigación propuesta busca, mediante la aplicación de la teoría y los conceptos básicos de la Estadística, encontrar respuestas y explicaciones a situaciones que se dan a partir del estudio de la Estadística Descriptiva.

Por tal motivo resulta de gran importancia el conocimiento y práctica de la Estadística como una Herramienta Empresarial. Ya que permite a través de sus distintos instrumentos y métodos realizar la selección, organización, cuantificación, análisis y presentación de los datos inherentes a un problema o investigación. Por cuanto que como futuros gerentes es importante conocer la Estadística Descriptiva para lineamientos a la gerencia de cualquier empresa, cuando sea necesario proponer medidas para la toma de decisiones, que permitan salir de situaciones e

inestabilidad financiera en donde esté en riesgo los intereses y objetivos que persigan la empresa. Por otro lado esta investigación pretende servir como una herramienta útil a los jóvenes universitarios como futuros profesionales que aspiran a ocupar puestos de dirección o desempeñar cualquier profesión del sector industrial porque una comprensión básica de la estadística no sólo multiplicará sus conocimientos y oportunidades de trabajo si no que renueva las probabilidades de promoción debido a las mejoras de rendimiento en el trabajo en donde la Estadística ayudará en la toma de decisiones en el campo laborar.

De igual manera esta investigación servirá de instrumento de consulta y orientación documental, a todas aquellas personas interesadas en el área de la Estadística.

1.4 Marco Metodológico

1.4.1 Tipo De Investigación: Documental

El presente trabajo se llevó a cabo desarrollando una investigación documental, porque la estrategia que sigue el investigador, está basado fundamentalmente en la revisión de textos especializados y otros materiales impresos.

1.4.2 Nivel De Investigación: Descriptiva

El tipo de estudio implementado fue de carácter teórico-descriptivo por cuanto su preocupación principal está basada en un modelo interpretativo de teoría ya existente.

1.4.3 Fuente De Información: Secundaria

De acuerdo a lo realizado, la información ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes, tales como: textos bibliográficos, trabajos de grado, tesis y monografías.

1.4.4 Método De Investigación: Análisis Y Síntesis

Porque se realizo en forma descriptiva y se hizo un análisis detallado de toda la información recopilada.

1.4.5 Técnicas E Instrumentos: Fichaje

Debido a que se realizó recolección de información, la cual es útil y necesaria para la lectura y análisis.

En función de los objetivos definidos en el presente estudio donde permite definir y describir la estadística descriptiva como herramienta empresarial, se emplearán una serie de instrumentos y técnicas de recolección de la información, orientadas de manera esencial a alcanzar los fines propuestos.

Dada la naturaleza del estudio y en función de los datos que se requieren, tanto del momento teórico, como del momento metodológico de la investigación, así como con la presentación del trabajo escrito, en primer lugar, se sitúan las denominadas técnicas y protocolos instrumentales de la investigación documental. Empleándose de ellas fundamentalmente, para el análisis de las fuentes documentales, que nos permitirá abordar y desarrollar los requisitos del momento teórico de la investigación, la: observación documental, de presentación resumida y análisis crítico. Dentro de este ámbito, también se usarán una serie de técnicas operacionales para manejar las fuentes documentales, desde una dimensión estrictamente técnica y común a todas las ciencias, a saber: de subrayado, fichaje, bibliografías, de citas y notas de referencias y de ampliación de texto, construcción y presentación de índices, presentación de gráficos, presentación del trabajo escrito, etc.

CAPÍTULO II. ASPECTOS GENERALES DE LA ESTADÍSTICA

2.1 Reseña Histórica De La Estadística

Aunque la historia de la estadística data desde 3.000 años antes de Cristo, con la realización de los primeros censos de la antigua Babilonia, Persia, Egipto y China.

2.1.1 Antecedentes De La Estadística

Son pocos los autores que han escrito sobre ella, por consiguiente se presenta una cronología de los hechos más resaltantes de los antecedentes de la estadística.

“Los Incas elaboraron el primer censo en América, muy probablemente en la época de Pachacútec Yupanqui, inca llamado “el reformador del mundo” quien organizó el Imperio Incaico, económica y socialmente” (Gómez, 1988: 1)

“Durante un brote de peste que apareció a fines de la década de 1500, el gobierno Inglés comenzó a publicar estadísticas semanales de los decesos. Esa costumbre continuo muchos años, y en 1632 estos Bills of Mortality contenían los nacimientos y fallecimientos por sexo” (Levín, 1988: 4).

“Girolano Cardano (1510 – 1576), matemático y filósofo Italiano: se le atribuyen los primeros estudios sobre probabilidades, publicados en su trabajo “Liber de ludo aliae” (Manual para tirar los dados)”. (Gómez, 1988: 1).

“Gottfried Achenwall (1719-1722), economista y profesor universitario alemán profundiza en estudios que dan origen a la estadística inductiva”. (Gómez, 1988: 1).

“Lambert Jacques Quetelet (1796-1874), astrónomo y matemático belga, aplica el método estadístico al estudio de la economía social (características físicas, intelectuales y morales de los humanos), creando así la sociometría”. (Gómez, 1988: 1).

“Pafnuti Luovich chevyshev (1821-1884), crea la “Desigualdad de chevyshev”, de una gran utilidad como herramienta teórica, aplicable a la distribución de medias y varianzas finitas”. (Gómez, 1988: 1).

“Karl Pearson (1857-1936), matemático inglés, crea el método de los momentos la “Prueba de Chi cuadrada”, los conceptos de “Curva normal” y de “Desviación normal”. (Gómez, 1988: 1).

“Sir Ronald FISHER (1890-1962). Matemático inglés autor de la “Distribución F”, aplicable a pruebas de hipótesis y de las varianzas de pequeñas muestras”. (Gómez, 1988: 3).

“John Van NEUMANN (1909-1957), matemático húngaro demostró un teorema fundamental de la “teoría de los juegos” y contribuyo con un trabajo teórico al desarrollo, de las computadoras eléctricas de gran velocidad. (Gómez, 1988: 3).

“William FELLER (1906). Introdujo nuevas aplicaciones de la estadística a los estudios físicos y biológicos. Con su trabajo “An introduction to probability and its applications”, (una introducción al calculo de probabilidades y sus aplicaciones) publicado en el año 1950”. (Gómez, 1988: 3).

Es muy necesario tener claro las aplicaciones de estas ciencias en la actualidad, debido a que con ellas podemos centrarnos en el ámbito individual, empresarial y nacional.

En el ámbito individual la lectura de revistas y periódicos nos muestran estadísticas en diversos aspectos de la vida diaria: índice de precios, datos estadísticos de las elecciones, etc. que normalmente vienen expresados en formas de gráficos que ayudan su comprensión.

En el ámbito empresarial la estadística tiene un amplio campo, y entre otras aplicaciones se pueden mencionar el control de calidad, el marketing, la producción.

Y en el ámbito nacional sirve de apoyo para la elaboración de planes y la toma de decisiones en distintos sectores.

2.1.2 Origen De La Estadística

La Estadística tiene sus orígenes en tiempos muy remotos y se sabe que 2000 a 3500 años antes de Cristo, los chinos y los egipcios efectuaron censos que eran simples inventarios elementales y que 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 antes de Cristo los babilonios usaban pequeñas tablillas de arcilla para recopilar datos sobre

la producción agrícola y sobre los géneros vendidos o cambiados mediante trueque. En el siglo XXXI antes de Cristo, 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 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. En China existían registros numéricos similares con anterioridad al año 2000 antes de Cristo. Los griegos clásicos realizaban censos cuya información se utilizaba hacia el 594 antes de Cristo, para cobrar impuestos.

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. Durante la edad media sólo se realizaron algunos censos exhaustivos en Europa. Los reyes carolingios Pipino el Breve y Carlomagno 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 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 en la ciudad de Breslau, en Alemania, realizado en 1691, fue utilizado por el astrónomo inglés Edmund Halley como base para 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.

2.1.3 Evolución De La Estadística

Durante la Segunda Guerra Mundial, se llevaron a la práctica los conceptos de control estadístico de la calidad aplicados en los procesos de manufactura, ocasionando una rápida expansión en todas las industrias como resultado de la imperiosa necesidad de suministrar equipos, materiales, medicamentos y un sin número de bienes y servicios, tanto para los soldados como a la población civil.

Durante la década de los treinta y los cuarentas, se desarrolló el uso de las técnicas de Muestreo de Aceptación en las industrias, las teorías del control estadístico de calidad, así como la publicación de normas y estándares de control de calidad con la participación de importantes organizaciones de prestigio mundial hasta nuestros días. El conocimiento de control de calidad se difundió en todos los países industrializados y a finales de la década de los cuarentas el control de calidad era parte de la enseñanza académica, sin embargo se le consideraba únicamente desde el punto de vista estadístico, como consecuencia de la gran introducción de control de calidad, que además incitó el desarrollo tecnológico.

El Dr. Deming, quien había basado en las teorías de control de calidad de Walter A. Shewhart, perfeccionó técnicas de muestreo que se utilizaron por primera vez en el censo de 1940. También demostró que los controles estadísticos se podían emplear tanto en las operaciones de oficina como en las manufactureras.

2.2 Definiciones De La Estadística

A medida que surge la Estadística, podemos observar que desde hace siglos muchos la utilizaban como herramienta para cálculos primitivos, a medida que transcurre el tiempo ha ido evolucionando, perfeccionándose, como es notorio que la Estadística es una ciencia con tanta antigüedad como la escritura, la Estadística es auxiliar de todas las ciencias.

La Estadística que conocemos hoy en día, debe gran parte de su realización a los trabajos matemáticos de aquellos grandes científicos que desarrollaron la teoría de las probabilidades, en el cual adhirió la Estadística como ciencias formales.

Actualmente la Estadística posee muchas definiciones entre ellas tenemos:

La Estadística es la rama de las matemáticas que se ocupa de facilitar la toma de decisiones acertadas frente a una incertidumbre y por lo tanto, desarrolla y utiliza técnicas para la recolección cuidadosa, presentación efectiva y el análisis correcto de la información numérica.

La Estadística es una ciencia matemática que trata de la recolección, clasificación y se utiliza para describir, analizar e interpretar ciertas características de un fenómeno o conjunto de individuos llamado población.

Por otra parte, cualquier estudio que se vaya a realizar para obtener cierta información, es necesario saber a que se le va aplicar el análisis, si a una población o una muestra.

Población en Estadística va más allá de lo comúnmente se conoce como tal. Una población se precisa como un conjunto finito o infinito de personas u objetos que representan características comunes. La Población representa el conjunto grande de individuos que deseamos estudiar y generalmente suele ser inaccesible. Es, en definitiva, un colectivo homogéneo que reúne unas características determinadas. El tamaño que tiene una población es un factor de suma importancia en el proceso de investigación Estadística, y este tamaño vienen dado por números de elementos.

Se entiende por población cualquier conjunto de elementos de los que se quiere conocer e investigar alguna(s) de sus Características (Balestrini, 2002:64)

La población puede ser finita o infinita.

Población infinita: es aquella donde el número de elemento que integra la población es muy grande.

Población finita: es aquella que está formada por un limitado número de elementos.

La Muestra: es el conjunto menor de individuos (subconjunto de la población accesible y limitado sobre el que realizamos las mediciones o el experimento con la idea de obtener conclusiones generalizables a la población). El individuo, es cada uno de los componentes de la población y la muestra. La muestra debe ser representativa de la población y con ello queremos decir que cualquier individuo de la población en estudio debe haber tenido la misma probabilidad de ser elegido. La muestra es una parte de la población a estudiar que sirve para representarla, ésta es una colección de algunos elementos de la población pero no de todos.

La Muestra estadística es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo (Balestrini, 2002:p.64).

2.3 Importancia De La Estadística

Todos los campos de la investigación científico se pueden beneficiar del análisis estadístico ya que las técnicas estadísticas se pueden utilizar en casi todos los aspectos de la vida, tal es así que los términos estadísticos invaden la literatura médica, su conocimiento permite leer la bibliografía médica con más capacidad crítica para detectar errores potenciales y falacias. Será también útil para llegar conclusiones correctivas acerca de procedimiento para el diagnóstico y del resultado de las pruebas. Hoy en día los investigadores, los médicos, los psicólogos, los psiquiatras y muchos profesionales del sector de la salud y del comportamiento, preocupados por la eficacia de nuevos medicamentos, realizan experimentos para determinar su efecto bajo ciertas condiciones ambientales controladas en los humanos y en los animales para la determinación del método apropiada para curar ciertas enfermedades encuentran en la Estadística un aliado imprescindible.

La Estadística es fundamental para los empresarios, en su búsqueda incansable del beneficio, donde las actividades del control de calidad, minimización de costos, combinación de productos, existencia y multitud de aspectos empresariales se pueden gestionar con eficacia mediante procedimientos estadísticos. Los ingenieros muestrean las características de calidad de un producto, juntos con otras variables controladas del proceso para facilitar la identificación de las variables que están relacionadas con dicha calidad.

En la investigación de mercados, la Estadística representa una ayuda inestimable para la determinación, si es probable que un nuevo producto y/o servicio tenga éxito, esto se realiza tomando al azar consumidores para obtener información con el fin de predecir la preferencia con

respecto a ciertos productos y/o servicio. Su utilidad es evidente también para los asesores financieros que han evaluado las oportunidades de inversión a través de las bolsas de valores. Los contadores, directores de personal y fabricantes se benefician igualmente del análisis estadístico.

La Estadística es de gran importancia en las diferentes empresas, enfocadas desde cualquier área profesional, ya que ayuda a lograr una adecuada planeación y control apoyados en los estudios de pronósticos, presupuestos etc. Además, ayuda a motivar a la alta gerencia para que definan los objetivos básicos de la empresa; propician que se defina una estructura adecuada para determinar la responsabilidad y autoridad de cada uno de las partes que integran la organización; obligan a mantener un archivo de datos históricos controlables; facilitan a la administración la utilización óptima de los diferentes insumos; obligan a realizar un auto análisis periódico; facilitan el control administrativo; ayudan a lograr una mayor efectividad y eficiencia en las operaciones; por medio de pronósticos se pueden prever las pérdidas en los resultados de los estados financieros futuros y de esta manera se pueden tomar decisiones, bien sea de la reducción de costos y gastos para planear estrategias que ayuden al mejoramiento de la empresa y que se cumpla con el objetivo de toda empresa, que es de obtener utilidades.

Los responsables de la toma de decisiones sobre la política económica asesores presidenciales, ministeriales y de otros cargos públicos, tienen en Estadística una herramienta muy valiosa, este procedimiento se realiza a través de encuestas diseñadas para recopilar información previa así predecir los resultados de las mismas. Los economistas consideran varios

índices de la situación económica durante cierto periodo y utilizan la información para predecir la situación económica futura. Únicamente con la ayuda del análisis estadístico pueden tomarse decisiones inteligentes en relación con los tipos tributarios, programas sociales, gastos de defensa, políticas laborales, inversiones prioritarias.

En término general, la Estadística se puede utilizar para mejorar el rendimiento en el trabajo y en muchos aspectos de la vida diaria, ya que es una guía universal para lo desconocido.

2.4 División De La Estadística

La Estadística para su estudio utiliza métodos y técnicas estadísticas, los cuales consisten en recopilar, elaborar, interpretar datos numéricos por medio de la búsqueda de los mismos, entre ellos encontramos la Estadística Descriptiva y la Estadística Inferencial.

2.4.1 La Estadística Descriptiva

Es una parte de la Estadística la cual se aplica cuando se requiere llevar a cabo un estudio a un conjunto total de datos, de acuerdo a ciertos parámetros, con el propósito de adquirir una descripción o resumen de sus características más importantes. En este caso se trabaja con toda la población seleccionada y en consecuencia las conclusiones no podrán rebasar el conjunto de

datos. Para hacer un estudio descriptivo de una población se aplican los pasos de una investigación directa.

Para Hanke y Reitsch (1996:22) “La Estadística Descriptiva comprende la descripción de conjuntos de datos por medio de algunos valores claves resumidos”.

Ejemplos:

- En una empresa, los empleados recibieron en el año 2007 un aumento del 30% sobre el sueldo anterior, siendo el número de empleados igual a 1.200. En este caso, cualquier análisis que se quiere hacer, queda limitado a la población estudiada. No es posible hacer ningún tipo de conjeturas ni estimaciones referentes a otro año, ni a otro empresa del sector o similar.
- Cuando se determina el gasto promedio en los obreros de una empresa, el investigador toma la decisión dentro de los límites de la población estudiada.

2.4.2 La Estadística Inferencial

Es una parte de la Estadística que comprende los métodos y procedimientos estadísticos en los que interviene la aplicación de modelos de probabilidad y mediante los cuales se realiza alguna afirmación sobre poblaciones, con base en la información producida por muestras para deducir propiedades (hacer inferencias) de una población, a partir de una pequeña parte de la misma (muestra).

En tal sentido, algunos autores definen la Estadística Inferencial de la siguiente manera:

Son aquellos métodos que hacen posible la estimación de una característica de una población o la toma de una decisión referente a una población basándose sólo en los resultados de una muestra. Estadística Inferencial. (On line). Disponible en: [http:// www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). Fecha de Revisión 11/06/2008.

“Técnica que determina la posibilidad de generalizar los resultados de la muestra a la población”. (Arias, 2004: 121).

Con todo lo antes señalado se puede decir, que la Inferencia Estadística, es un instrumento que se emplea para sacar conclusiones o generalizaciones acerca de parámetros de una población, basándose en la medida de una característica relativa de una muestra de población.

La Estadística Inferencial permite realizar conclusiones o resumen, basándose en los datos simplificados y analizados de una muestra hacia la población o universo.

2.5 Diferencias Entre Estadística Descriptiva Y La Inferencial

La Estadística Descriptiva:

- Comprende las técnicas que se emplean para resumir y describir datos numéricos. Estos métodos pueden ser gráficos o implicar análisis computacional.

- Las características medidas de una población estadística, o universo, se es llama parámetros de la población. El procedimiento para la medición de las características de todos los miembros de una población definida se llama censo. Ejemplo. El volumen mensual de ventas de un producto durante el año anterior puede describirse y cobrar significado elaborando un diagrama de barras o una gráfica de líneas. Las ventas relativas por mes pueden resaltarse calculando un número Índice para cada mes, con lo que la desviación respecto de 100 de cualquier mes indicaría la desviación porcentual de ventas de ese mes en comparación con las ventas mensuales promedio durante todo el año.
- Examina a la totalidad de individuos de una población, para luego describir e interpretar numéricamente la información obtenida.
- Sus métodos están basados en la observación y el recuento. Porque puede simplificar los datos observados para obtener de ellos una información que puede ser interpretada cómoda, rápida y lo más completa posible del total de la población.
- El material de trabajo que utiliza lo constituyen los datos, que son los resultados de las observaciones. Una vez obtenidos los datos los ordena y los clasifica mediante algún criterio racional de modo que sea posible una visión crítica de los mismos.
- Nos provee de todas sus medidas; medidas que cuando quieran ser aplicadas al universo total, no tendrán la misma exactitud que tienen para la muestra.

Estadística Inferencial:

- Comprende las técnicas con las que, con base únicamente en una muestra sometida a observación, se toman decisiones sobre una población o proceso estadísticos. Dado que estas decisiones se toman en condiciones de incertidumbre, suponen el uso de conceptos de probabilidad.
- Las características medidas de una muestra se les llama estadísticas muestrales. Cuando la inferencia estadística se usa en el control de procesos, al muestreo, le interesa en particular el descubrimiento y control de las fuentes de variación en la calidad de la producción. Ejemplo. Para estimar el voltaje requerido para provocar fallas en un dispositivo eléctrico, una muestra de estos dispositivos puede someterse a voltajes crecientes hasta que falle cada uno de ellos. Con base en estos resultados muestrales puede estimarse la probabilidad de falla a varios niveles de voltaje.
- Trabaja con muestras, subconjuntos formados por algunos individuos de la población. A partir del estudio de la muestra se pretende inferir aspectos relevantes de toda la población.
- El conjunto de técnicas que se utiliza para obtener conclusiones que sobrepasan los límites del conocimiento aportado por los datos, busca obtener información de un colectivo mediante un metódico procedimiento del manejo de datos de la muestra.

- En sus particularidades la Inferencia distingue la estimación y la contrastación de hipótesis. Es estimación cuando se usan las características de la muestra para hacer deducciones sobre las características de la población. Es contrastación de hipótesis cuando se usa la información de la muestra para responder a interrogantes sobre la población. La inferencia siempre se realiza en términos aproximados y declarando un cierto nivel de confianza.
- En la investigación científica y tecnológica radica en conocer clases numerosas de objetos, personas o eventos a partir de otras relativamente pequeñas compuestas por los mismos elementos.

CAPÍTULO III. ASPECTOS GENERALES DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

3.1 Origen De La Estadística Descriptiva

A mediados del siglo XVII, gracias a Vito Seckendorff, y sobre todo de German Conring al que se le atribuye como fundador de la Estadística era la descripción de los hechos notables de un estado. Conring perfeccionó y mejoró notablemente la tendencia nueva, sistematizando los conocimientos y los datos. El mejor de sus seguidores fue Godofredo Achenwall, quien consolidó definitivamente los postulados de esta nueva ciencia y también de haberle dado el nombre de "Estadística"; palabra que etimológicamente deriva de la palabra "status", que significa estado o situación; este nombre ya antes había sido usado en Italia, pero su definición todavía no estaba bien dada.

La Estadística, pasó así a ser la descripción cuantitativa de las cosas notables de un estado. Von Scholer separó la teoría de la estadística de la aplicación práctica de la misma. Todos ellos formaron parte de la tendencia de la Estadista Universitaria Alemana, conocida como la Estadística Descriptiva.

Gustavo Romelin separó a la Estadística Descriptiva en parte técnico-metodológica y parte aplicada. Teniendo en cuenta ésto, sucede que hasta este punto existen:

A) *Estadística Metodológica*: Que es un método general de estudio adecuado para ciertos fenómenos. Su defensor fue Cournot.

B) *Estadística Social*: Ciencia que estudia desde el punto de vista cuantitativo las leyes de la sociedad y en parte las de la población. Su representante es Sussmilch.

C) *Estadística Cuantitativa*: estudia cuantitativamente los hechos salientes del estado. Sus representantes son Conring y Achenwall.

Es por esta razón que la Estadística se presenta como un poderoso auxiliar de las distintas ciencias y técnicas; al provocar en éstas la investigación de las leyes de comportamiento de ciertas variables que intervienen en un fenómeno cuyo valor, gracias a la Estadística han sido puestos de manifiesto.

3.2 Definiciones De La Estadística Descriptiva

La mayor parte de la información estadística que aparece en los diarios, revistas, informes y demás publicaciones consiste en datos resumidos y presentado en forma comprensible para el lector. Estos resúmenes de datos, que pueden ser tabulados, gráficos o numéricos se llaman estadística descriptiva.

Según varios autores la Estadística Descriptiva puede ser definida de diferentes formas, de las cuales tenemos las siguientes:

Se dedica a los métodos de recolección, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de los fenómenos en estudio. Los datos pueden ser resumidos numérica o gráficamente. Estadísticas. (On line). Disponible en: <http://www.AulaFacil.com>. Fecha de Revisión: 28/06/2008.

Es una ciencia que analiza series de datos (por ejemplo, edad de una población, altura de los estudiantes de una escuela, temperatura en los meses de verano, etc.) y trata de extraer conclusiones sobre el comportamiento de estas variables. Hablemos de Estadística. (On line). Disponible en: <http://www.AulaFacil.com>. Fecha de Revisión 14/06/2008.

En otras palabras, y tomando en cuenta las definiciones anteriores, la Estadística Descriptiva es la técnica que se va a encargar de la recopilación, presentación, tratamiento y análisis de los datos, con el único objeto de resumir y describir las características de un conjunto de datos, el cual son calculados a través de Medidas Descriptivas como: la Medida de Tendencia Central (aritmética, mediana, la moda, media geométrica), de posición (cuartiles, deciles y percentiles) y Medidas de Dispersión (rango, varianza, desviación típica o estándar, desviación media, y coeficiente de variación). Además, por lo general son presentados de forma más específica por medio de tablas y gráficas estadísticas.

3.3 Alcance De La Estadística Descriptiva

La Estadística es un potente auxiliar de muchas ciencias y actividades humanas: sociología, psicología, geografía, humana, filosofía, economía, etc. Es una herramienta indispensable para la toma de decisiones, además es utilizada para mostrar los aspectos cuantitativos de una situación.

La Estadística debido al avance que ha tenido en cuanto a la precisión de los fenómenos en estudio, puede a través del método descriptivo ser aplicada en cualquier campo o materia como son:

La Industria, donde el control estadístico de calidad permite seguir la calidad de un producto en todas las fases de la cadena de producción dentro de la fábrica, tomando decisiones correctivas si procede. Esto permite conseguir un producto, no sólo de mejor calidad, sino más barato. También son útiles en la industria los estudios estadísticos sobre la duración sin fallos de los productos una vez que están siendo usados por el consumidor, para lo cual se emplean las herramientas estadísticas de fiabilidad, que permiten, entre otras cosas, establecer los periodos ofertados de garantía para el producto, evaluando el costo total esperado para la fábrica por este concepto.

En la Industria, las técnicas de Investigación de Mercados permiten planificar la producción y saber si un producto nuevo, o un nuevo centro comercial va a ser viable económicamente, estudiando el número de personas que prefieren este tipo de productos o querrían comprar en centros comerciales. También se puede conocer la audiencia de televisión y radio para estudiar el impacto esperado de las campañas publicitarias.

En las ciencias naturales, la metrología a través de la Estadística se puede saber la cantidad de lluvia en el año, la temperatura, promedio del mes, la temperatura máxima y mínima del día, etc.

En las ciencias sociales, el significado de la Estadística en el contexto de la investigación social se enfoca más en los métodos o procedimientos utilizados por los investigadores para comprender e interpretar los datos.

En la Medicina, se emplea la Estadística para seleccionar, entre un conjunto de medicamento el mejor posible.

En agricultura, se aplican técnicas estadísticas para estimar los rendimientos obtenidos en una cosecha, o seleccionar qué producto será más rentable económicamente en el mercado.

3.4 Variables Estadísticas

"Una variable es un símbolo, tal como X, Y, Hx, que puede tomar un valor cualquiera de un conjunto determinado de ellos, llamado dominio de la variable. Si la variable puede tomar solamente un valor, se llama constante." Según, (Murray, 1992: 114).

Todos los elementos de la población poseen los mismos tipos de caracteres, pero como éstos en general no suelen representarse con la misma intensidad, es obvio que las variables toman distintos valores. Por lo tanto, éstos distintos números o medidas que toman los caracteres son los "valores de la variable". Todos ellos juntos constituyen una variable.

Las variables son aquellas características de los datos que corresponden a un fenómeno estudiado y que pueden ser medidos cuantitativamente ó cualitativamente. Cuando las características se miden cualitativamente se denominan atributos. Lo que estudiamos en cada individuo de la muestra son las variables (edad, sexo, peso, talla, tensión arterial sistólica etcétera). Los datos son los valores que toma la variable en cada caso. Cabe destacar, que algunos autores del área de Estadística, engloban todas las características como variables.

Los datos son medidas o valores de las características susceptibles de observar y contar, se originan por la observación de una o más variables de un grupo de elemento o unidades.

Por lo general, los datos estadísticos se obtienen contando o midiendo objetos. Algunos ejemplos de medidas son el promedio Dow Jones, la tasa de desempleo, las ventas mensuales de Bay Point y el número de mujeres ejecutivas de IBM. Estas medidas se llaman variables porque pueden tomar muchos valores diferentes. Es una característica (magnitud, vector o número) que puede ser medida, adoptando diferentes valores en cada uno de los casos de un estudio.

En un estudio científico, es necesario conocer las variables que van a permitir determinar el objeto de estudio. Estas variables a su vez pueden ser clasificadas, según la escala de medición o la influencia que asignemos a unas variables sobre otras.

Son las escalas que se utilizan para clasificar más detalladamente las variables, las cuales se dividen en variables cualitativas y cuantitativas.

Según la Escala de Medición se clasifican en:

3.4.1 Variables Cualitativas

Variables Cualitativas: Se presenta, se denomina atributo o categoría, y la medición consiste en una clasificación de dichos atributos. La situación más sencilla es aquella en la que se clasifica cada caso en uno de dos grupos (hombre/mujer, enfermo/sano). Las variables cualitativas pueden ser dicotómicas que a su vez se dividen en ordinales y nominales.

Las Variables Cualitativas son las variables que expresan distintas cualidades, características o modalidad. Cada modalidad que se presenta se denomina atributo o categoría y la medición consiste en una clasificación de dichos atributos. Las variables cualitativas pueden ser **dicotómicas** cuando sólo pueden tomar dos valores posibles como *sí y no*, *hombre y mujer* o *son politómicas cuando pueden adquirir tres o más valores*. (Linconyan, 1998: 58).

Variable Cualitativa Dicotómica: Cuando sólo pueden tomar dos valores posibles como sí y no, hombre y mujer o son politómicas cuando pueden adquirir tres o más valores. Dentro de ellas podemos distinguir:

Variable Cualitativa Ordinal: La variable puede tomar distintos valores ordenados siguiendo una escala establecida, aunque no es necesario que el intervalo entre mediciones sea uniforme, por ejemplo: leve, moderado, grave.

Variable Cualitativa Nominal: En esta variable los valores no pueden ser sometidos a un criterio de orden como por ejemplo: los colores o el lugar de residencia.

3.4.1 Variables Cuantitativas

Son variables que pueden medirse, cuantificarse o expresarse numéricamente. Las variables cuantitativas además pueden ser:

Variable Discreta: Es la variable que presenta separaciones o interrupciones en la escala de valores que puede tomar. Estas separaciones o interrupciones indican la ausencia de valores entre los distintos valores específicos que la variable pueda asumir. Suelen tomar valores enteros. Un ejemplo es el número de hijos.

Serán aquellas que pueden tomar solo un número limitado de valores separados y no continuos; son aquellas que solo toman un determinado número de valores, porque entre dos valores consecutivos no pueden tomar ningún otro; por ejemplo el número de estudiantes de una clase es una variable discreta ya que solo tomará los valores 1, 2, 3, 4. Nótese que no encontramos valor como 1,5 estudiantes.

Variable Continúa: Es la variable que puede adquirir cualquier valor dentro de un intervalo especificado de valores. Por ejemplo el peso o la altura, que solamente está limitado por la precisión del aparato medidor, en teoría permiten que siempre exista un valor entre dos cualesquiera.

Se caracterizan por el hecho de que para todo par de valores siempre se puede encontrar un valor intermedio, (el peso, la estatura, el tiempo empleado para realizar un trabajo, etc.).

Una variable es continua, cuando puede tomar infinitos valores intermedios dentro de dos valores consecutivos. Por ejemplo, la estatura, el peso, la temperatura.

Según la influencia que se le asigne a unas variables sobre otras, podrán ser.

Variables Independientes: Son las que el investigador escoge para establecer agrupaciones en el estudio, clasificando intrínsecamente a los casos del mismo. Un tipo especial son las variables de confusión, que modifican al resto de las variables independientes y que de no tenerse en cuenta adecuadamente pueden alterar los resultados por medio de un sesgo (error que aparece en los resultados de un estudio).

Variables Dependientes: Son las variables de respuesta que se observan en el estudio y que podrían estar influenciadas por los valores de las variables independientes.

3.5 Medidas Descriptivas

Las medidas descriptivas son valores numéricos calculados a partir de la muestra y que nos resumen la información contenida en ella.

3.5.1 Medidas De Tendencia Central

También llamadas medidas de posición central, indican la ubicación o posición de un valor respecto al resto de los valores de la variable estudiada. Para entender estas medidas es necesario conocer a los promedios en general. Estos son valores o medidas que representan a la totalidad de las observaciones en una serie y se clasifican en dos grandes grupos; ellos son: Promedios matemáticos y Promedios no matemáticos.

Para dar un breve concepto de las medidas de tendencia central, tomé como referencia varios autores:

“Medida que indica el valor esperado de un punto de datos típicos o situado en el medio”.
(Levin y Rubin, 1996:140).

PROMEDIOS MATEMATICOS.

Estos incluyen el Promedio Aritmético y el Promedio Geométrico, cuyas características comunes son las siguientes:

- Deben ser claros y no susceptibles de diversas interpretaciones.
- Deben calcularse sobre el total de los datos, a través de métodos rápidos y sencillos.

- Son únicos y deben prestarse al cálculo algebraico de manera fácil.

PROMEDIOS NO MATEMATICOS.

Estos incluyen la Mediana, la Moda y los Fractiles (Cuartiles, Deciles y Percentiles), cuyas características comunes son las siguientes:

- Deben ser claros y no susceptibles de diversas interpretaciones.
- Pueden calcular sobre el total de los datos, a través de métodos rápidos y sencillos.
- La mayoría de ellos son únicos y en ocasiones pueden no serlo, por ejemplo cuando se trata de la moda.

3.5.1.1 Media Aritmética

La Media Aritmética o simplemente la Media, es la medida de tendencia central que más se aplica a problemas relacionados con el mundo económico o de los negocios, así como en cualquier otra disciplina. Esta medida es de gran utilidad en los procedimientos estadísticos para

la toma de decisiones gerenciales, pues de ella dependen otras medidas y otros métodos estadísticos aplicados hacia la toma de decisiones.

La media aritmética se define como la razón entre la suma total de los valores observados en la variable estudiada y la totalidad de los mismos, y es, según el autor (Wester, 1996:69) la media de tendencia central que en general se percibe como media o promedio.

“Es la suma de los valores dividido entre” n ”. En lenguaje ordinario, este valor se conoce a menudo como el promedio. (Freund, Williams y Peles, 1990: 38).

De acuerdo a lo antes mencionado, la media aritmética o promedio aritmético, se define como la división de la suma de todos los valores entre el número de valores. En Estadística es normal representar una medida descriptiva de una población, o parámetro poblacional, mediante letras griegas, en tanto que se utiliza letras romanas para las medidas descriptivas de muestras, o estadísticas muestrales. Así, la media aritmética para una población de valores se presenta mediante el símbolo (μ), en tanto que la media aritmética de una muestra de valores se representa mediante el símbolo (\bar{x}). (Kazmier y Diaz, 1993: 32).

Para una **población** se utiliza la siguiente fórmula:

$$\mu = \frac{\sum x_i}{N}$$

Donde

μ = media aritmética poblacional

x_i = valor típico específico

N = tamaño de la población

Σ = sumatoria

Características de la Media Aritmética:

- Es la medida de tendencia central más conocida.
- Es una medida totalmente numérica o sea sólo puede calcularse en datos de características cuantitativas.
- Es el valor más representativo de una serie de datos observados.
- Es de gran utilidad en el muestreo.
- Es una medida descriptiva de la población.
- Es un valor que puede estar o no en la serie de datos.

- En su cálculo se toman en cuenta todos los valores de la variable.
- Es lógica desde el punto de vista algebraico.
- Cuando los datos se aproximan a una progresión aritmética, es la medida de tendencia central que mejor se ajusta a los datos.
- La media aritmética es altamente afectada por valores extremos.
- No puede ser calculada en distribuciones de frecuencia que tengan clases abiertas.
- Presenta la dificultad de ser muy sensible a valores extremos.
- La media aritmética es única, o sea, un conjunto de datos numéricos tiene una y solo una media aritmética.
- La media no se aproxima a valores enteros, aunque la variable sea discreta.

PROPIEDADES DE LA MEDIA ARITMÉTICA:

A continuación se mencionan algunas de las propiedades más relevantes de la media aritmética:

- La media de una constante es igual a la constante.

$$\mu(K) = K$$

- La media del producto de una variable por una constante es igual al producto de la media de la variable por la constante.

$$\mu(K \cdot X_i) = K \cdot \mu(X_i)$$

- La media de la suma de una variable más una constante es igual a la suma de la media de la variable más la constante.

$$\mu(X_i + K) = \mu(X_i) + K$$

- La media de la suma (o resta) de dos variables es igual a la suma (resta) de las medias de las variables.

$$\mu(X_i \pm Y_i) = \mu(X_i) \pm \mu(Y_i)$$

- La suma de los desvíos con respecto a la media aritmética es igual a cero y la suma de los cuadrados de los desvíos con respecto a la media aritmética es un valor mínimo.

- Cuando una muestra es posible dividirla en varias submuestras, entonces la media de dicha muestra, es igual a la media ponderada de la submuestra, tomando como ponderación los tamaños de las submuestras. Para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$\bar{X}_n = \frac{\sum x_i n_i}{n_i}$$

Donde

Esta propiedad es de gran importancia, pues tiene mucha aplicación en casos o problemas del mundo de los negocios o comercio.

VENTAJAS DE LA MEDIA ARITMÉTICA

- Se trata de un concepto familiar para la mayoría de las personas y es intuitivamente claro.
- Cada conjunto de datos tiene una media, es una media que puede calcularse y es única debido a que cada conjunto de datos posee una y sólo una media.
- La media es útil para llevar a cabo procedimientos estadísticos como la comparación de medidas de varios conjuntos de datos.

- El promedio aritmético es extraordinariamente estable en el muestreo.
- Es altamente sensible a cualquier cambio en los datos de la distribución.

DESVENTAJAS DE LA MEDIA ARITMÉTICA

- Es muy sensible a los valores muy grande o muy pequeños, especialmente a los primeros, y a la inclusión de tales datos extremos en la distribución que se esté estudiando, puede dar un promedio aritmético que no sea realmente el representante típico del grupo.
- Cuando una distribución es marcadamente asimétrica en tal forma que el promedio aritmético, la mediana y el modo difieren en forma apreciable, debe considerarse siempre la posibilidad de que el promedio aritmético puede no ser el único representativo de la serie.
- Otro inconveniente o desventaja del promedio aritmético, es cuando la distribución tiene forma de U, es decir, parabólicas; éste corresponde a los valores menos comunes en la serie y por tanto, puede dar una idea irreal de la distribución.

Media aritmética en serie

Media aritmética en una serie simple.

Si se tiene una serie de datos $\chi_1, \chi_2, \chi_3, \dots, \chi_N$, correspondiente a una variable cualquiera “ χ ” entonces la media aritmética será igual a la suma de todos y cada uno de los valores observados en la variable, dividida entre el número total de datos; en consecuencia se aplica la siguiente fórmula:

$$\mu = \frac{\sum \chi_i}{N}$$

MEDIA ARITMÉTICA PONDERADA

La Media Aritmética Ponderada es aquella donde se asocian a los valores observados de la variable (x), la ponderación (p) correspondiente a los mismos (hay que tener presente que la mayoría de la bibliografía que describe este aspecto denota a la ponderación con la letra w). Cada valor de la variable debe ser multiplicado por el peso que representa en el conjunto de datos. Para su cálculo se utiliza la siguiente formula:

$$\mu_p = \frac{\sum \chi_i P_i}{\sum P_i}$$

3.5.1.2 La Mediana

Esta es una medida de tendencia central que se ubica siempre en el centro de la serie de datos. Divide al grupo de valores u observaciones en dos partes iguales, un cincuenta por ciento al derecho y otro cincuenta por ciento a la izquierda de ella. Cuando la serie presenta un número par de datos, se puede observar claramente los dos grupos de cincuenta por ciento cada uno y la mediana en la posición central.

La mediana es el valor del elemento de centro (o la media de los valores de los elementos del centro) cuando los datos están acomodados u ordenados, es decir dispuestos en orden de magnitud creciente o decreciente. (Freund, Williams & Peles, 1990: 39).

Se suele definir como el valor “más intermedio” una vez que los datos han sido ordenados en forma creciente. Se suele denotar con la abreviatura "Me".

La forma más general de calcular la mediana es la siguiente:

$$Me = \begin{cases} X_{((n+1)/2)} & \text{Si "n" es impar} \\ \frac{X_{(n/2)} + X_{((n/2)+1)}}{2} & \text{Si "n" es par} \end{cases}$$

Se puede decir que, la mediana es aquel valor que deja el cincuenta por ciento de los datos por debajo y otro cincuenta por encima. Además, cabe destacar que es preferible el uso de la

mediana como medida descriptiva del centro cuando se quiere reducir o eliminar el efecto de valores extremos en un conjunto de datos (muy grandes o muy pequeños).

Fórmula

$$Md = \frac{(n+1)}{2}$$

Características de la Mediana

- -Es un promedio de posición no afectado por los valores extremos.
- -En su cálculo no se incluyen todos los valores de la variable.
- -No está definida algebraicamente.
- -Cuando la localización del elemento central puede ser determinada y los límites de clase mediana son conocidos, la mediana para la distribución de frecuencias puede ser calculada por interpolación, no importando que ésta los contenga intervalos abiertos, cerrados, iguales o diferentes.
- -La suma de los valores absolutos, sin considerar el signo, de las desviaciones individuales respecto a la media es mínima.
- -La mediana en caso de una distribución asimétrica, no resulta desplazado del punto de tendencia central.

- -Si el universo tiene curtosis excesivo la media como estadístico, varía menos que cualquier otra medida.
- .- La Mediana no es afectada por valores extremos.
- - Puede ser calculada en distribuciones de frecuencia con clases abiertas.
- - No es lógica desde el punto de vista algebraico.

VENTAJAS DE LA MEDIANA

- -La mediana tiene varias ventajas con respecto a la media. La más importante de ellas, es que los valores extremos no afecta a la mediana tan intensamente como a la media.
- -La mediana es fácil de entender y se puede calcular a partir de cualquier tipo de datos incluso a partir de datos agrupados con clases de extremo abierto.
- -Podemos encontrar la mediana incluso cuando nuestros datos son descripciones cualitativas como color o nitidez, en lugar de tener números.

DESVANTAJAS DE LA MEDIANA

- -La mediana tiene también algunas desventajas .Ciertos procedimientos estadísticos que utilizan la mediana son más complejos que aquellos que utilizan la media.
- -También, debido a que la mediana es una posición promedio, debemos ordenar los datos antes de llevar a cabo cualquier cálculo. Esto implica consumo de tiempo para cualquier conjunto de datos que contengan un gran número de elementos.

Mediana en serie

Mediana en serie simple

- Se ordenan los datos en forma creciente o decreciente.
- Se determina el orden de la mediana.

$$Ord.Md = \frac{(n+1)}{2}$$

Donde

- Finalmente se verifica que valor de la serie ocupa el orden de la mediana, el cual corresponderá a la mediana de la serie.

3.5.1.3 Media Geométrica

Es una medida de tendencia central que se aplica a serie de valores muy pequeños y positivos, que se ajustan a una progresión geométrica o en aquellas variables donde interviene el factor tiempo. Actualmente, tiene su aplicación en el cálculo de promedios de tasa, razones porcentuales y en el cálculo de número índices. “La media geométrica suministra una medida exacta de la variación porcentual”. (Wester, 1996: 72).

“La media geométrica se puede utilizar para indicar cambios porcentuales en una serie de números positivos. Tiene amplias aplicaciones en economía y empresa. Además, suministra una medida exacta de la variación porcentual media en una serie de números”. (Webster, 2000: 72).

“Medida de tendencia central utilizada para medir el promedio de cambio o de crecimiento de alguna cantidad, se calcula tomando la n -ésima raíz del producto de “ n ” valores que representa el cambio”. (Levin y Rubin, 1996:140).

Tomando en cuenta lo anterior, se define como la raíz de n -ésima del producto de todos los valores de una serie simple. Además, se dice que la media geométrica es un promedio que puede ser utilizado para el cálculo de una serie de razones, porcentajes o índice de cambios porcentuales de una serie de datos positivos, además, es una medida exacta que es igual o menor que la media

aritmética. No es útil si algún valor es nulo y no es posible su cálculo cuando hay un número de datos negativo.

Fórmula:

$$M.G = \sqrt[N]{\chi_1, \chi_2, \chi_3, \dots, \chi_N}$$

Donde

N = valores que presenta el cambio

χ_i = valores típicos específicos

MG = media geométrica

Características de Media Geométrica

- Es mayormente usada para promediar tasas de cambio, razones y valores que muestren una progresión geométrica.
- Se toman en cuenta todos los valores de la variable.
- Es afectada por valores extremos aunque en menor medida que la media aritmética.
- La media geométrica de un número y su recíproco será siempre igual a uno.

- No puede ser calculada en distribuciones con clase abiertas.

VENTAJAS DE LA MEDIA GEOMÉTRICA

- Se define rígidamente por una fórmula matemática.
- Se utiliza cuando se requiere dar importancia a valores pequeños de la variable.
- Es sensible a cualquier cambio en los valores de la distribución.
- Su valor no es muy influenciado por los datos extremos, como sucede con los otros promedios.
- Es indispensable cuando se desea sacar el promedio de una serie de valores que están en progresión geométrica o aproximadamente geométrica.
- Su resultado puede ser usado en trabajos estadísticos posteriores, puesto que los promedios geométricos de diferentes muestras pueden ser combinados para obtener el promedio geométrico del total de las muestras.

DESVENTAJAS DE LA MEDIA GEOMÉTRICA

- -La primera de todas es la complicación de su cálculo.
- -Si cualquier dato de la serie original es cero (0), el promedio geométrico toma el valor cero (usando la fórmula de raíz de la productoria de los valores de la serie).
- -Si un valor de la serie es negativo, el promedio geométrico puede ser negativo o imaginario, y cuando el número es par, teóricamente tiene dos valores: uno positivo y otro negativo.

3.5.1.4 Moda

Esta es una medida de tendencia central que no necesariamente tiende al centro de la serie. También se le llama modo o media típica y se define como el valor más común en una serie de datos observados, aquel dato más común o aquel dato que más se repita en una serie de datos observados. El valor más típico.

Tomando en cuenta lo anterior se dice que cualquier valor se llama moda si aparece más a menudo que cualquier otro valor adyacente. Sin embargo, mientras las frecuencias de los valores

modales no sean iguales, podríamos escoger el valor con la frecuencia más alta como la moda para la serie.

La moda para los siguientes autores se define como:

La moda es como el valor que ocurre con más alta frecuencia mayor que 1. Sus dos ventajas principales son que no requiere operaciones de cálculo, sólo contar, y que se puede determinar en relación con datos cualitativos y también cuantitativos. (Freund, Williams y Peles, 1990: 42).

Se define como el valor más típico más frecuente el que más se repite dentro de una serie de datos. Desde el punto de vista gráfico se interpreta como el valor del eje de las “x” correspondiente a la ordenada máxima. (Sackett, 1994: 35).

“El valor que más a menudo se repite en un conjunto de datos. Está representado por el punto más alto de la curva de distribución de un conjunto de datos”. (Levin y Rubin, 1996: 140).

Es el valor que se presenta con mayor frecuencia en un conjunto de datos. A una distribución que tiene una sola moda se le denomina unimodal. Para un conjunto de datos poco numerosos, en los que no se repite ningún valor, no existe moda. Cuando dos valores no adyacentes tienen frecuencias máximas similares, se dice que la distribución es bimodal. A las distribuciones de mediciones que tienen varias modas se le denomina multimodales. (Kazmier y Díaz, 1993: 34).

Características de la Moda

- .-Representa más elementos que cualquier otro valor.
- .-No está afectada por los valores extremos.
- .-La moda para una distribución de frecuencia de datos agrupados no puede ser calculada exactamente, el valor de la moda puede ser afectado por el método de agrupación de los intervalos de clase.
- .-Puede usarse para datos cuantitativos como cualitativo.
- .-En su cálculo no se incluyen todos los valores de la variable.
- .-El valor de la moda puede ser afectado grandemente por el método de designación de los intervalos de clases.
- .-No está definida algebraicamente.
- .-Puede ser calculada en distribuciones de frecuencia que tengan clases abiertas.

VENTAJAS DE LA MODA

- El hecho de que el indica el punto de mayor concentración, lo hace tal vez, la mejor medida de tendencia central. Cuando una distribución es muy asimétrica, claramente se ve que la moda es el más representativo del grupo, y en algunos casos, si la moda y el promedio aritmético son significativamente diferentes del valor, es preferible usar la moda.
- En series polimodales, la moda permite dividir la distribución con fines de estratificación.

DESVENTAJAS DE LA MODA

- La moda es difícil de calcular en una serie agrupada y las aproximaciones de su cálculo, no son de mucha confianza.
- La moda es muy inestable en el muestreo.
- La moda no puede ser usada fácilmente en procesos algebraicos posteriores.
- La moda no es sensible a cambios extremos de la distribución, a menos que tales cambios afecten su propio valor.
- No es recomendable en la variable continua cuando la amplitud en los intervalos es diferente.

Moda en serie

Moda en serie simple

Si los datos no están agrupados, la moda es fácil y cómoda de identificar, simplemente observando aquel valor que más se repita.

.

3.5.2 Medidas De Dispersión

Al inicio de este capítulo se analizaron varias medidas de tendencia central, que por si solas dan una descripción del comportamiento de los datos, pero si estas se analizan conjuntamente con la variabilidad que presentan los mismos, la información se procesa con mayor efectividad.

Estas medidas estadísticas indican el grado de variabilidad de los datos observados en una serie, con respecto a un valor central, que la mayoría de las veces corresponde a una medida de tendencia central. La variabilidad o diversión en la serie de datos viene dada por un valor positivo, que a medida que se acerca a cero, indicará que los datos están fuertemente concentrados alrededor del valor central y en consecuencia las decisiones tomadas serán más confiables.

Las medidas de dispersión nos dicen hasta que punto estas medidas de tendencia central son representativas como síntesis de la información. Las medidas de dispersión cuantifican la separación, la dispersión y la variabilidad de los valores de la distribución respecto al valor central.

Varias son las medidas estadísticas, que se utilizan para dar una idea clara de cómo es la dispersión o variación de las observaciones. Entre otras la amplitud, la desviación típica o estándar, el rango, la varianza, la desviación media y el coeficiente de variación.

“Por dispersión o variación se entiende el hecho de que los valores de una serie difieren unos de otros, de allí que la dispersión o variación será mayor o menor de acuerdo a la magnitud de esas diferencias”. (Kazmier, 1998: 118).

A mayor valor de una medida de variación o dispersión, menos concentrados estarán los datos de una serie con relación al promedio de la misma y por tanto menor representatividad tendrá el promedio de la distribución.

A menor valor de una medida de variación o dispersión, más concentrados estarán los datos alrededor del promedio, siendo éste por tanto más representativo.

“También conocidas como medidas de variabilidad. En contraste, estas medidas se encargan de describir la variabilidad entre los valores”. (Kazmier y Díaz, 1993: 50).

“Medida que describe cómo se dispersa o distribuyen las observaciones de un conjunto de datos”. (Levin y Rubin, 1996: 140).

Tomando en cuenta las definiciones anteriores, la variabilidad o medidas de dispersión, permiten conocer el grado de igualdad que presentan los datos en estudio con respecto a la media elegida en las medidas de tendencia central. Mientras menor sea el grado de dispersión, mucho

más concentrados están los datos con respecto a la media y más representativo serán; de lo contrario, mientras mayor sea la variación menos representativos serán. Las Medidas de Dispersión más utilizadas actualmente en el mundo empresarial son: La Amplitud, la Desviación Típica y la Varianza.

3.5.2.1 Rango

La medida de dispersión más simple (menos útil) es el rango o recorrido y por lo tanto, la que proporciona menos información. Además, esta información puede ser errónea, pues el hecho de que no influyan más de dos valores del total de la serie puede provocar una deformación de la realidad.

El rango se suele definir como la diferencia entre los dos valores extremos que toma la variable.

El rango es simplemente la diferencia entre la observación más alta y la mas baja. Su ventaja es que es fácil de calcular. Su desventaja es que considera sólo dos, de los cientos de informaciones que hay en un conjunto de datos. El resto de las observaciones se ignoran. (Levine y Berenson, 1196:48).

Algunas definiciones de la amplitud o rango:

La amplitud total o rango se define como la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de un conjunto de datos. Cuando la variable sea continua, para el cálculo deben utilizarse los límites exactos.

La Amplitud indica el recorrido de la variable estudiada y juega un papel importante, como medida de variabilidad, en el control estadístico de procesos.

La Amplitud se calcula como la diferencia entre el máximo y el mínimo de los datos observados.

Fórmula:

$$r = X_{\text{máx.}} - X_{\text{mín.}}$$

Donde

$X_{\text{máx}}$ = Valor máximo

$X_{\text{mín}}$ = Valor mínimo

r = rango

Características del Rango

- 1.-Es fácil de calcular.
- 2.-Es comúnmente usado como una medida eficaz de variabilidad.
- 3.-Es comprensible para cualquier persona, aún cuando no conozca de estadística.

3.5.2.2 Desviación Típica

La desviación típica es la medida de variabilidad o dispersión más utilizada en problemas referidos al mundo empresarial y cuando, ésta se combina con la media aritmética, como medida de tendencia central, genera una información más completa para la toma de decisiones.

La desviación típica se define como la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las diferencias correspondientes a los valores de la variable y su media aritmética.

Cuando la desviación típica resulta un valor muy cercano a cero, indica que los datos observados en la serie estudiada están muy cercanos a cero, indica que los datos observados en la serie estudiada, están muy concentrados alrededor de la media aritmética y en consecuencia el análisis estadístico efectivo.

El símbolo a utilizar es la letra griega sigma (σ) para una población y la letra (S) cuando se trata de una muestra.

La fórmula a utilizar, cuando se trata de una población, y los datos observados corresponden a una serie simple o datos no agrupados es la siguiente:

Población:
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}}$$

Donde

X_i = valores de la población

N = número de observaciones

μ = media poblacional.

σ = desviación típica o estándar.

Cuando los datos observados corresponden a una muestra, la fórmula de la desviación típica es la siguiente:

Muestra:
$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Donde

\bar{X} = media muestral

X_i = valores de la muestra

n = número de observaciones

S = desviación típica o estándar

Cabe destacar, que si la muestra es grande, entonces el factor (n-1) es sustituido por “n”.

“Es la medida de dispersión más importante, ya que se emplea como una medida para comparar la dispersión en dos o más conjuntos de observaciones”. (Masson, Lind y Marchal, 2000: 106).

También se puede decir, que la desviación estándar se basa en la desviación respecto al promedio. Pero en lugar de usar valores absolutos, se eleva al cuadrado las desviaciones. Al elevar al cuadrado las desviaciones elimina números negativos, porque al multiplicar dos números negativos resultará un número positivo.

La desviación típica de un conjunto de datos es una medida de cuánto se desvían los datos de su media. Esta medida es más estable que el recorrido y toma en consideración el valor de cada dato. También se puede decir que es la raíz cuadrada de la varianza.

Características de Varianza y Desviación Típica o Estándar

Como medidas de variabilidad más importantes, conviene destacar algunas características de la varianza y la desviación estándar, entre ellas tenemos las siguientes:

- Son índices que describen la variabilidad o dispersión y por tanto cuando los datos están muy alejados de la media, el numerador de sus fórmulas será grande y la varianza y la desviación estándar también lo serán.
- Al aumentar el tamaño de la muestra, disminuye la varianza y la desviación estándar.
- Cuando todos los datos de la distribución son iguales, la varianza y el desvío estándar son iguales a cero (0).
- Para su cálculo se utilizan todos los datos de la distribución; por tanto, cualquier cambio de valor será detectado.

DESVIACIÓN TÍPICA EN SERIE

Para el cálculo de la desviación típica en serie de datos no agrupados se utilizarán las siguientes fórmulas:

Serie simple

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}}$$

3.5.2.3 Varianza

El valor de la varianza, desde el punto de vista práctico, es un poco complicado de entender, porque las unidades asignadas a ellas son cuadradas, tales como metros cuadrados. Para convertir esta medida de variabilidad en unidades originales, podemos tomar la raíz cuadrada (positiva) de la varianza (S^2), obteniendo la desviación estándar de una muestra. La desviación estándar sirve como medida básica de variabilidad.

La varianza se puede definir desde varios puntos de vista:

La varianza es el “promedio de las desviaciones respecto a su media elevada al cuadrado”. Significa que (1) se encuentra la cantidad por la cual cada observación se desvía de la media, (2) se elevan el cuadrado tales desviaciones, y (3) se halla la media de tales desviaciones elevadas al

cuadrado. Así, se tiene el promedio de las desviaciones de la media elevadas al cuadrado. (Levine y Berenson, 1996: 48).

“La varianza es la media aritmética de los cuadrados de las desviaciones de las observaciones respecto de su media aritmética. Es una medida importante de dispersión”. (Webster, 2000: 72).

La varianza es similar a la desviación media, por que se basa en la diferencia entre cada uno de los valores del conjunto de datos y la media del grupo. La diferencia consiste en que, antes de sumarlas se eleva al cuadrado cada una de las diferencias. Para una población, se presenta la varianza mediante $v(x)$ o, en forma más típica mediante la letra σ^2 (que se lee “sigma cuadrado”). (Kazmier y Díaz, 1993: p. 52).

Tomando en cuenta los conceptos anteriormente señalados, se puede decir que la varianza es igual a desviaciones de las observaciones respecto a su Media Aritmética, consiste en recurrir al proceso de elevar al cuadrado estas desviaciones y sumar los cuadrados, dividiendo la suma por el número de observaciones. Es una medida de variabilidad de una variable estadística, que esta designada con la letra σ^2 cuando se trate calcular valores de la población y para la muestra esta denominada con la letra S^2 .

Las fórmulas de cálculo son:

Población:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

Donde

N= total de observaciones de la población

Xi= variable

μ = media poblacional

σ^2 = varianza

Muestra:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Donde

n= tamaño de la muestra

Xi= valores de la muestra

\bar{x} = media muestral

s^2 = varianza

Varianza en las distintas series

Para el cálculo de la varianza en serie de datos no agrupados se utilizará la siguiente formula:

Serie Simple

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}$$

3.5.3 Medidas De Posición

Tanto las medidas de tendencia central como de dispersión en ocasiones son insuficientes, sobre todo cuando en ocasiones se desea presentar un análisis con respecto a la posición que ocupa la información que resulta relevante, así por ejemplo, dividir la información a la mitad, realizado por la mediana, en cuatro parte, en cinco, en diez o quizá en otro tipo de divisiones.

Estas medidas indican que porcentaje de datos dentro de una distribución de frecuencias superan estas expresiones. Dichas medidas reciben el nombre de fractiles, los cuales fraccionan los datos en n partes iguales y entonces tenemos los cuartiles, deciles y percentiles.

FRACTILES

Estos son valores que dividen a la serie en partes iguales, que dependiendo del tipo serán cuatro, diez o cien partes. Los fractiles se clasifican en cuartiles, deciles o percentiles, no obstante todos los fractiles se determinan con los percentiles, dado que los tres cuartiles de importancia se calculan con los percentiles 25, 50 y 75 respectivamente y los nueve deciles importantes se calculan con los percentiles 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90 respectivamente.

Las medidas de posición nos facilitan información sobre la serie de datos que estamos analizando. La descripción de un conjunto de datos, incluye como un elemento de importancia la ubicación de éstos dentro de un contexto de valores posibles.

3.5.3.1 Cuartiles (Q_k)

Son aquellos que dividen una distribución en cuatro partes iguales. Q_1 es aquel valor que supera al 25% de los datos y es superado por el 75% restante, Q_2 supera y es superado por el 50% de los datos $Q_2 =$ Mediana y Q_3 Aquel valor que supera al 75% de los datos y es superado por el 25% de los datos restantes. Estadística. (Online). Disponible en:

[http:// www.monografia.com](http://www.monografia.com). Fecha de Revisión: 06/09/2008.

Considerando la definición anterior, podemos decir, que son 3 valores que distribuyen la serie de datos, ordenada de forma creciente o decreciente, en cuatro tramos iguales, en los que cada uno de ellos concentra el 25% de los resultados.

Si se tienen una serie de valores $X_1, X_2, X_3... X_n$, se localiza mediante las siguientes fórmulas:

El primer cuartil

Cuando n es par:

$$\frac{K * n}{4}$$

Cuando n es impar:

$$\underline{K(n+1)} \quad k = 1, 2, 3, 4$$

4

Formula general:

$$QK = Li + \frac{k(Ls - Li)}{4}$$

Donde:

Qk = Cuartil

Li = Limite inferior

Ls = Limite superior

K = Orden del cuartil

Características de los Cuartiles

- Q₁ primer cuartil inferior, hay un cuarto de los datos menores que él, dicho de otro modo el 25% de los datos son menores y coincide con P₂₅.
- Q₂ segundo cuartil intermedio, el 50% de los datos son menores que él y coincide con la mediana, D₅ y P₅₀.
- Q₃ tercer cuartil superior, deja el 75% de los datos por debajo que coincide con P₇₅.

3.5.3.2 Deciles (Dk)

Son aquellos que dividen una distribución en 10 partes iguales, D_1 aquel valor que supera el 10% de los datos y es superado por el 90% restante, $D_5 = Q_2 = Me$, D_9 supera al 90% y es superado por el 10% restante. Matemática Estadística. (On line). Disponible en: <http://www.kalipedia.com> Fecha de Revisión: 06/09/2008.

De acuerdo a la definición anterior, podemos decir que los deciles son aquellos valores que dividen el conjunto de datos en diez subconjuntos iguales. Se denota con D_i y en donde se tiene 9 deciles que coinciden con los percentiles, entre ellos tenemos a los siguientes 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90

Donde

$$D_i = P_{10i} \quad i = 1, 2, \dots, 9$$

D_i = dejará por debajo de él $\frac{i * n}{10}$ observaciones.

$$10$$

n = total de los datos.

Para determinar D_i basta con hallar el lugar en el que se encuentra y buscarlo.

Características de los Deciles

- Es una medida fácil de calcular y determinar.
- Esta designado con la letra “D”.
- Es un dato esta representado D_1, D_2, \dots, D_9
- Representan el 10%, 20%, y así sucesivamente hasta 90%.

3.5.3.3 Percentiles (Pk)

Es un promedio no matemático que divide a la serie en cien partes iguales, generando noventa y nueve percentiles de importancia. También se llama centil y su símbolo es P_x . Estos contienen a los cuartiles y deciles.

- El Percentil uno (P_1) deja por debajo el 1% de los datos.
- El Percentil veinticinco (P_{25}) deja por debajo el 25% de los datos.
- El Percentil cincuenta (P_{50}) deja por debajo el 50% de los datos.
- El Percentil setenta y cinco (P_{75}) deja por debajo el 75% de los datos.
- El Percentil noventa y nueve (P_{99}) deja por debajo el 99% de los datos.

En serie simple se calcula el orden del percentil aplicando respectivamente la siguiente fórmula:

$$Ord.P_x = \frac{X.(N + 1)}{100}$$

El cálculo del percentil en serie simple se lleva a cabo tal como se hizo para el cálculo de la mediana.

Formulas:

$$Pk = nk * n$$

$$i = Pk + 0,5$$

$$Pk = (Li - Ls)/2$$

Donde:

Pk = percentil

K = valor del percentil

nk = numero de observaciones

i = posición del percentil

L_i = limite inferior

L_s = limite superior

El procedimiento para encontrar el valor de cualquier percentil " P_k " a partir de datos clasificados, es el siguiente:

1. Encontrar la posición " i " del percentil " k – ésimo" mediante el cálculo de " nk ".
2. Si " nk " no es un entero, entonces la posición " i " es el siguiente entero más grande y entonces el valor de " P_k " es el dato ordenado en la posición de este entero más grande.
3. Si " nk " es un entero, entonces la posición del percentil será $i = (nk + 0,5)$ y así el valor del percentil es el promedio de las observaciones ordenadas " nk " y $(nk + 1)$.

Características de los percentiles

- Se denota para su cálculo con la letra " P "
- Es un dato que esta representado P_1, P_2, \dots, P_{99}
- Es sencillo de determinar la posición del percentil

CAPÍTULO IV. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA COMO HERRAMIENTA EMPRESARIAL

4.1 Representación De Graficas, Tablas Y Cuadros

En este capítulo se estudian las distintas gráficas que presentan los resultados obtenidos en una investigación estadística, la cual nos permite analizar e interpretar de manera precisa las variables estudiadas.

4.1.1 Cuadros Y Tablas

Los cuadros y tablas son los más comunes y se definen como ordenaciones de datos numéricos en filas y columnas, con especificaciones correspondientes acerca de la naturaleza de los mismos, tomando en cuenta la variable estudiada. Para efectos de presentar resultados de una investigación, el autor debe enumerar los cuadros o las tablas.

Elementos

Cualquier cuadro o tabla estadística presenta los siguientes elementos básicos: Título, Encabezado, Cuerpo, Columna matriz, Nota al pie de pagina de pagina (estas no siempre aparecen) y Fuente, tal como se ilustra a continuación:

CUADRO N° 1. Elaboración de Cuadros y Tablas.

TÍTULO	
COLUMNA MATRÍZ	ENCABEZAMIENTO
	CUERPO

FUENTE

Título: Comprende el número del cuadro (cuando el mismo forma parte de un grupo), el tema del cuadro, y a veces, una nota complementaria; contesta el título las preguntas ¿Qué? (tema de los datos); ¿Cuándo? (referencia cronológica); ¿Dónde? (referencia geográfica).

Encabezamiento: Abarca las designaciones de cada fila de datos y se encuentra en la parte derecha del cuadro.

La Columna Matriz: Abarca las designaciones de cada fila de datos y se encuentra en la parte izquierda del cuadro.

El Cuerpo: Contiene las cifras o símbolos que se encuentran colocados en las filas y columnas del cuadro por debajo del encabezamiento y a la derecha de la columna matriz.

Las Notas: Aparecen en cualquier parte del cuadro, y explican algunas aclaratorias sobre los datos y casi siempre la fuente de los datos; cuando la nota se encuentran al final del cuadro, se denominan Notas al Pie.

Las notas al pie se colocan cuando el autor quiere resaltar un aspecto clave al momento de presentar la información y debe aparecer antes de la fuente.

Cuando se tiene una sola columna en el cuerpo, se dice que se trata de un CUADRO ESTADÍSTICOS y cuando aparecen dos o más columnas en el cuerpo se trata de una TABLA ESTADÍSTICA.

4.1.1.1 Cuadro Estadístico Simple

Si el Cuadro contiene una sola especificación o designación en la columna matriz, entonces se trata de un **CUADRO ESTADÍSTICO SIMPLE**.

Ejemplo:

CUADRO N° 2. Empresa Gran Mar C.A.Producción De Camarones Enlatados Período 2003 – 2007

AÑOS	PRODUCCIÓN (TONELADAS)
2003	2.500
2004	5.000
2005	8.500
2006	9.200
2007	6.000
TOTAL	31.200

Fuente: Los autores

4.1.1.2 Tabla Estadística Simple

Si la tabla contiene una sola especificación o designación en la columna matriz, entonces se trata de una TABLA ESTADÍSTICA SIMPLE.

Ejemplo:

Si la producción del ejemplo anterior se requiere presentar según el tipo, Normal o Premium, la tabla quedará de la siguiente manera:

TABLA N° 1. Empresa Gran Mar C.A. Producción De Camarones Enlatados Periodo 2003– 2007

AÑOS	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	
	Normal	Premium
2003	1.500	1.000
2004	3.000	2.000
2005	4.500	4.000
2006	4.200	5.000
2007	3.000	3.000
Total	16.200	15.000

Fuente: Los autores

4.1.1.3 Cuadro Estadístico Complejo

Si el cuadro contiene más de una especificación en la columna matriz, entonces se trata de un CUADRO ESTADÍSTICO COMPLEJO.

Ejemplo:

CUADRO N° 3. Empresa Gran Mar C.A. Producción De Camarones Enlatados Periodo 2004 – 2007

Tipo de Aceite por Años	Producción de Camarones Enlatadas (toneladas)
2004 Maíz Oliva	2.300 1.200
2005 Maíz Oliva	3.200 2.300
2006 Maíz Oliva	3.000 4.500
2007 Maíz Oliva	4.300 4.900
Totales	12.800 12.900

Fuente: Los autores

4.1.1.4 Tabla Estadística Compleja

Si la Tabla contiene más de una especificación o designación en la columna matriz, entonces se trata de una TABLA ESTADÍSTICA COMPLEJA.

Ejemplo:

TABLA N° 2. Empresa Gran Mar C.A. Producción De Camarones Según Tipo Y Presentación
 Periodo 2004 – 2007

Tipo de Aceite por Años	Producción de Camarones (toneladas) por Presentación	
	NORMAL	PREMIUM
2004 Maíz	700	1.600
Oliva	800	400
2005 Maíz	1.400	1.800
Oliva	1.600	700
2006 Maíz	2.000	1.000
Oliva	2.500	2.000
2007 Maíz	2.200	2.100
Oliva	2000	2.900
Totales	6.300 11.900	6.500 6.000

Fuente: Los autores

Cuando las tablas tienen doble clasificación, de manera que se originan celdas contentivas de una doble información, correspondiente a variables de estudio, se denominan Tablas Dicotómicas o de doble entrada, las cuales no son nada fácil de construir y en la práctica se utilizan muy poco.

4.1.2 Gráficas De Barras

Consiste en un conjunto de rectángulos que de acuerdo a su longitud y anchura representan un fenómeno. Se utilizan básicamente en la descripción de series cuya variable sea discreta o aquellas variables continuas que puedan presentarse por categorías, manteniendo un orden lógico.

El grafico de barras es conocido con el nombre de diagrama de barras utilizado para representar gráficamente distribuciones discretas de frecuencias no agrupadas. Se llama así porque las frecuencias de cada categoría de la distribución se hacen figurar por trazos o columnas de longitud proporcional, separados unos de otros.

gráficos de barras presentan una clasificación muy variable, que podemos resumir en las siguientes: Gráfico de Barras Simple: cuando se presenta una sola característica, Gráfico de Barras Compuestas: cuando se presentan varias características y Gráficas de Barras: Horizontales, Verticales, Superpuestas, Continuas, Piramidal, Pictóricas, etc.

Características del Gráfico de Barras

- Debe tener proporciones adecuadas.
- Debe explicarse por si mismo.

- Se puede incluir muchas series de datos.
- Las escalas no deben desfigurar los hechos.
- Debe ser sencillo, cómodo de interpretar y adecuado al tipo de información.

4.1.2.1 Diagrama De Barras Superpuestas

Ejemplo:

Los datos que se presentan a continuación corresponden al número de contratos celebrados por la empresa AVILA, C.A; para los años comprendidos entre 2003 y 2007.

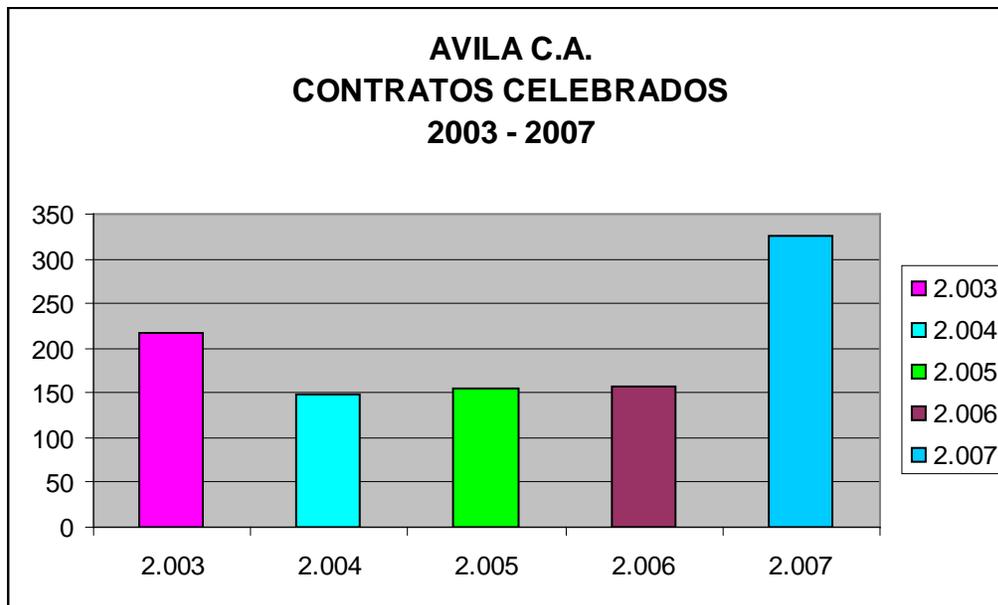
CUADRO N° 4. AVILA C.A. Contratos Celebrados 2003 – 2007

Años	Contratos
2003	217
2004	148
2005	154
2006	157
2007	326

Fuente: Los autores

Se trazarán los datos en un gráfico de barras, o diagrama de barras, y se presentan los datos anteriormente descritos en un diagrama de barras superpuestas y un diagrama de barras continuas.

GRÁFICA N° 1. AVILA C.A. Contratos Celebrados. 2003-2007



Fuente: Los autores

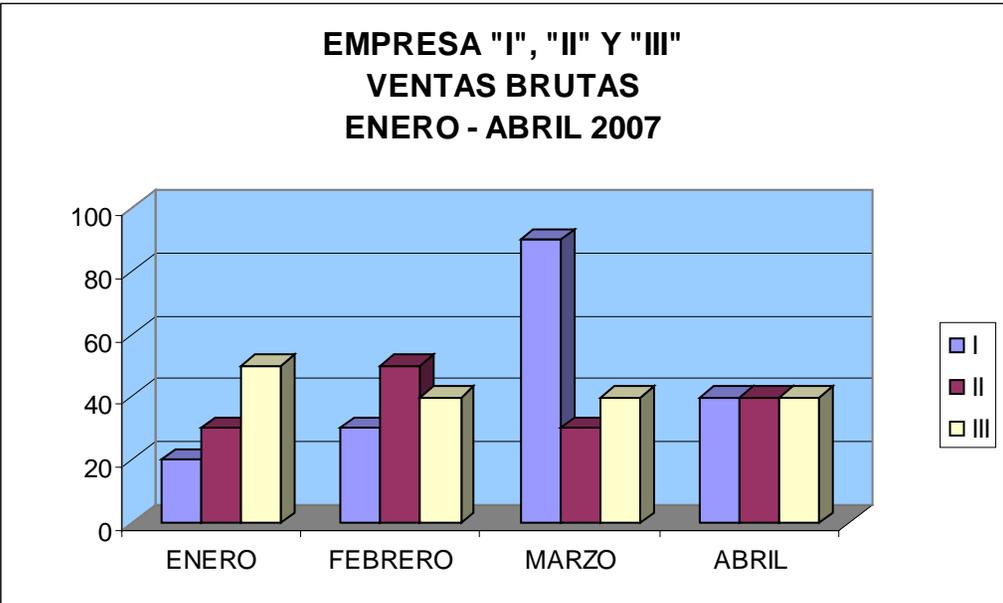
Observe que el diagrama de barras se traza utilizando los ejes de coordenadas cartesianas, indicando en el eje “Y” el número de contratos, y en el eje “X” los años.

Actualmente se pueden trazar gráficos de manera muy fácil, con la aplicación de Word o Excel en una computadora o también utilizando paquetes estadísticos específicos, donde se dispone de una gama de gráficos que se pueden seleccionar según las variables estudiadas.

4.1.2.2 Diagrama De Barras Continuas

Un ejemplo de ello, donde se representan las ventas de tres empresas I, II y III para el primer cuatrimestre del año 2007, en un diagrama de barras continuas, es el siguiente:

GRÁFICA N° 2. Empresa I, II Y III Ventas Brutas. Enero-Abril 2007



Fuente: Los autores

4.1.3 Gráfico De Sectores

También llamado gráfico circular o pastel, se traza tomando en cuenta una circunferencia. En ella se representan todas las especificaciones de acuerdo al número de sectores. Existe una relación directa entre el tamaño del sector con la magnitud del componente representado.

Los elementos de un gráfico de sectores son: Título, Leyenda y Fuente.

Para trazar un gráfico de sectores, lo primero que se hace es construir una tabla donde se muestre la equivalencia de los valores observados en cada sector, con los grados de una circunferencia y los porcentajes correspondientes a cada especificación o categoría (usando regla de tres), luego se traza la circunferencia y se especifican los sectores con sus respectivos porcentajes y finalmente se detallan los elementos del gráfico.

El Gráfico Circular se define:

También conocida como gráfica de pastel, son especialmente apropiadas para ilustrar las divisiones de una cantidad total, tal como la distribución de los egresos o los ingresos de una compañía. Una gráfica de pastel en porcentajes (o porcentual), es aquella en la que los valores se convierten a porcentajes para que resulte más fácil compararlos. (Kazmier & Díaz, 1993: 64)

Características del Gráfico Circular

- Se utiliza para representar datos cualitativos y datos cuantitativos discretos.
- Muestra la cantidad de datos que pertenecen a cada categoría como una parte proporcional de un círculo.
- En su elaboración se utiliza la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada.

Ejemplo:

El siguiente cuadro corresponde al gasto mensual de administración, en bolívares fuerte, de la empresa AVILA, C.A.

CUADRO N° 5. AVILA C.A. Gastos de Administración Año 2007

AVILA C.A.	
Gastos de Administración Año 2007	
Personal	550
Materiales	200
Equipos	100
Otros	150

Fuente: Los autores

Se requiere presentar la siguiente información anterior en un gráfico de sectores.

Solución:

Primero se construye una tabla donde se muestra la equivalencia de los valores observados en cada sector: Personal (550), Materiales (200), Equipos (100) y otros (150), con los grados de una circunferencia (360°) y los porcentajes correspondientes a cada especificación o categoría (usando regla de tres), luego se traza la circunferencia y se especifican los sectores con sus respectivos porcentajes y finalmente se detallan los elementos del gráfico.

TABLA N° 3. AVILA C.A. Gastos de Administración Año 2007

Categorías	Valores Observados	Grados (°)	Porcentajes (%)
Personal	550	198	55
Materiales	200	72	20
Equipos	100	36	10
Otros	150	54	15
TOTALES	1000	360°	100%

REGLA DE TRES:

$$1.000 \longrightarrow 360^\circ$$

$$550 \longrightarrow X$$

$$X = 198^\circ.$$

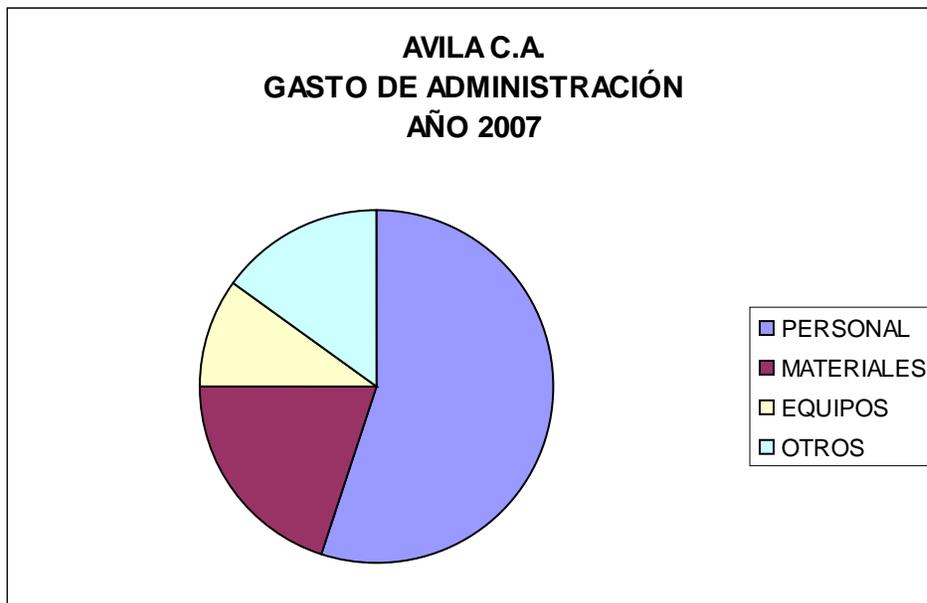
$$1.000 \longrightarrow 100\%$$

$$550 \longrightarrow X$$

$$X = (550 \times 100) / 1.000$$

$$X = 55\%$$

GRÁFICA N° 3. AVILA C.A Gasto De Administración-Año 2007.



Fuente: Los autores

4.1.4 Histograma

Es una serie de rectángulos verticales, todos de un mismo ancho, correspondiente a los límites de las clases y de altura proporcional a los elementos que caen dentro de las clases.

Se emplea para ilustrar muestras agrupadas en intervalos. Esta formado por rectángulos unidos a otros, cuyos vértices de la base coinciden con los límites de los intervalos y el centro de

cada intervalo es la marca de clase, que representamos en el eje de las abscisas. La altura de cada rectángulo es proporcional a la frecuencia del intervalo respectivo.

El histograma se presenta en un sistema de coordenadas rectangulares; indicando en el eje horizontal las clases (límites de clases) y en el eje vertical las frecuencias absolutas correspondientes a cada clase.

Este tipo de gráfico presenta las ventajas que cada rectángulo muestra claramente cada clase individual en la distribución y además el área de cada rectángulo, en relación con los demás muestra la proporción del total de observaciones de la clase respectivamente.

·
El Histograma se define:

Es un diagrama en el que se marcan las clases en el eje horizontal y las frecuencias de clases en el eje vertical. Las frecuencias de clases quedan representadas por las alturas de las barras, y estas se colocan adyacentes. De manera que un histograma describe una distribución de frecuencias utilizando una serie de rectángulos adyacentes, en donde la altura de cada rectángulo es proporcional a la frecuencia que la clase representa. (Masson, Lind y Marchal, 2000:66.).

Características de Histograma

A continuación se comentan una serie de características que ayudan a comprender la naturaleza de la herramienta:

- Permite resumir grandes cantidades de datos.
- Permite el análisis de los datos evidenciando esquemas de comportamiento y pautas de variación que son difíciles de captar en una tabla numérica.
- Permite comunicar información de forma clara y sencilla sobre situaciones complejas.

Ejemplo:

Para la siguiente información correspondiente a las ventas bimestrales, expresadas en miles de bolívares fuertes, registradas por los vendedores de la empresa AVILA C.A., para el año 2007, se requiere que se trace un histograma.

CUADRO N° 6. Registro De Vendedores, Empresa AVILA C.A, Año 2007

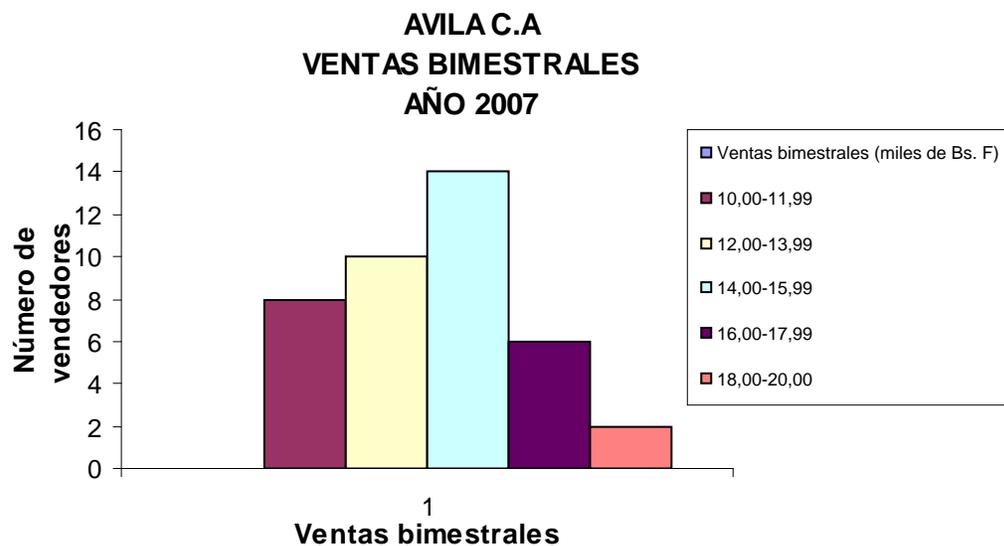
Ventas bimestrales (Miles de Bs.F)	Números de Vendedores
10,00 – 11,99	8
12,00 – 13,99	10

14,00 _15.99	14
16,00 _17,99	6
18,00 _20,00	2

Fuente: Los autores

Solución:

GRÁFICA N° 4. AVILA C.A. Ventas Bimestrales. Año 2007



Fuente: Los autores

4.1.4 Polígono De Frecuencias

Es un gráfico de líneas que se usa para presentar las frecuencias absolutas de los valores de una distribución en el cual la altura del punto asociado a un valor de las variables es proporcional a la frecuencia de dicho valor.

Es un tipo de gráfica que se obtiene trazando segmentos de rectas, que se forman uniendo los puntos o pares ordenados (x, y) correspondiente a cada punto medio con su respectiva frecuencia absoluta. En el eje horizontal se colocan los puntos medios y en el eje vertical las frecuencias absolutas.

Este tipo de gráfico presenta la ventaja que es más sencillo que el histograma, ofrece un esquema más claro del comportamiento de los datos y a medida que aumenta el número de los datos este se hace más suave.

El Polígono de Frecuencias se define:

Un polígono de frecuencia es similar a un histograma. Consiste en segmentos de rectas que unen los puntos determinados por la intersección de los puntos medios de clase y las frecuencias de clases. El punto medio de cada clase está marcado en el eje “x”, y las frecuencias de clase en eje “y”. (Masson, Lind y Marchal, 2000:69).

Características de Polígonos de Frecuencias

- No muestran frecuencias acumuladas.
- Se prefiere para el tratamiento de datos cuantitativos.
- El punto con mayor altura representa la mayor frecuencia.

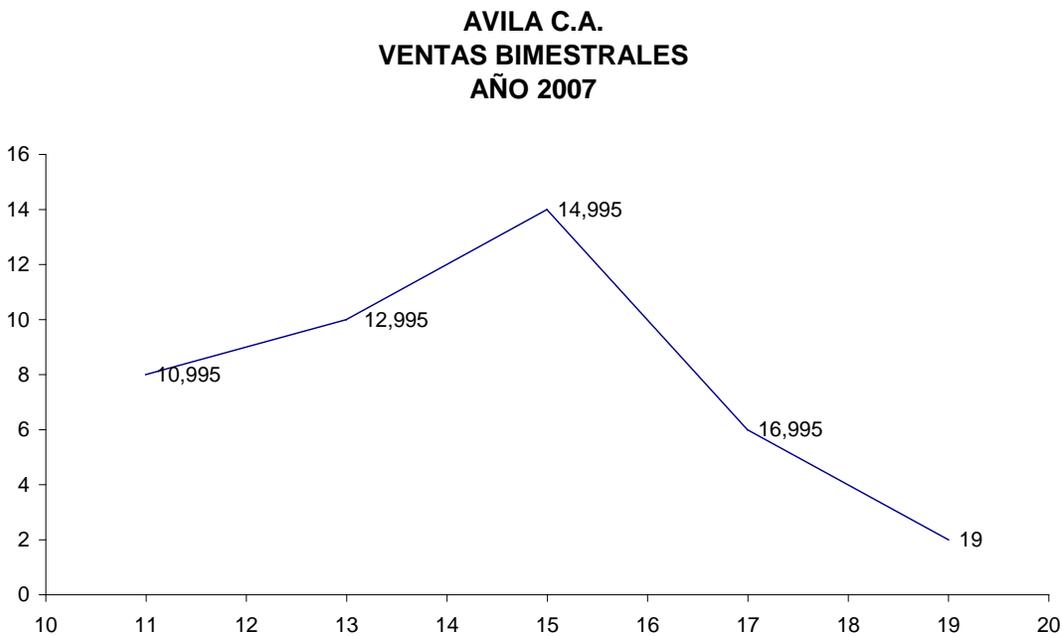
- Suelen utilizarse para representar tablas tipo B.
- El área bajo la curva representa el 100% de los datos. El polígono de frecuencia esta diseñado para mantener la misma área de las columnas. Analicemos una porción de nuestro gráfico para probar esta afirmación.

Ejemplo:

Para la información correspondiente al ejemplo anterior, trace un polígono de frecuencias.

Solución:

GRÁFICA N° 5. AVILA C.A. Ventas Bimestrales. Año 2007



Fuente: Los autores

4.1.6 Polígono De Frecuencias Acumuladas (Ojiva)

Es una curva suave que permite precisar que cantidad de observaciones se encuentran por debajo o por arriba de ciertos valores claves en serie de datos.

Para su construcción se trazan los puntos correspondientes a los límites superiores de cada clase (ubicado en el eje horizontal), con su frecuencia absoluta acumulada asociada (ubicada en el eje vertical).

Este tipo de gráfico presenta la ventaja que es tan sencillo como el polígono de frecuencias, permite determinar, aproximadamente, cualquier percentil y además es muy utilizado en las empresas o negocios debido a su forma acumulativa.

Características de las ojivas

- Muestran frecuencias acumuladas.
- Se prefiere para el tratamiento de datos cuantitativos.
- El punto de inicio equivale a una frecuencia de 0.

Ejemplo:

Para la información anterior, se requiere que se trace un polígono de frecuencias acumuladas.

Solución:

Para la información anterior, se requiere que se trace un polígono de frecuencias acumuladas, resultando: 8, 18, 32, 38 y 40; luego se identifican los límites superiores y se trazan los puntos correspondientes a cada límite superior con su frecuencia acumulada respectiva.

GRÁFICA N° 6. AVILA C.A. Ventas Bimestrales. Año 2007



Fuente: Los autores

4.1.7 Algunos Tipos De Gráficas

Para la siguiente información, referida a las variables Ventas, Gastos y Precio, para cierto artículo, en sus presentaciones Normal y Premium:

TABLA N° 4. Presentación De Artículo

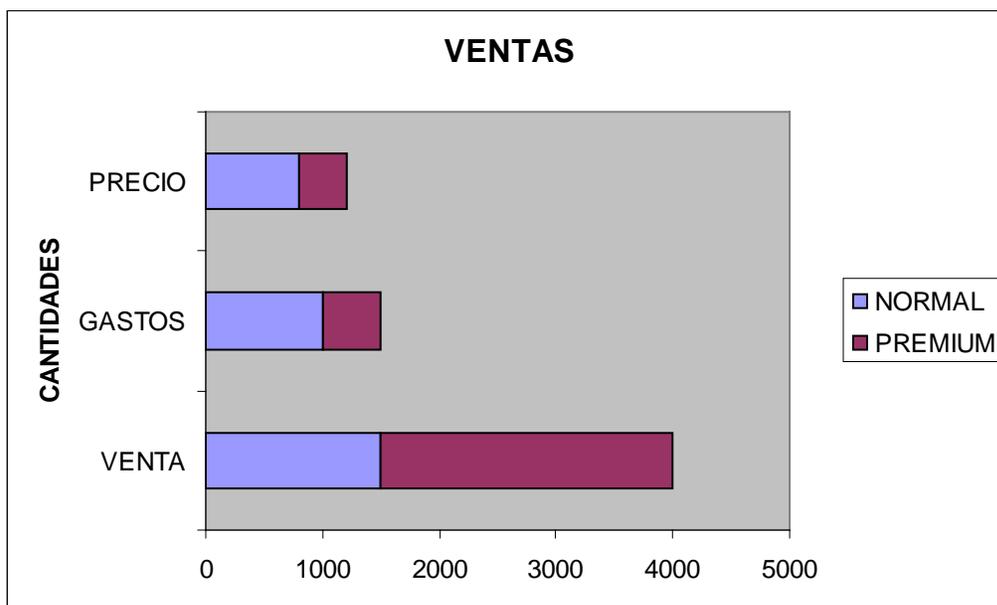
	NORMAL	PREMIUM
VENTA	1.500	2.500
GASTOS	1.000	500
PRECIO	800	400

Fuente: Los autores

Se ilustran algunas gráficas que se realizan fácilmente con la ayuda del programa Excel.

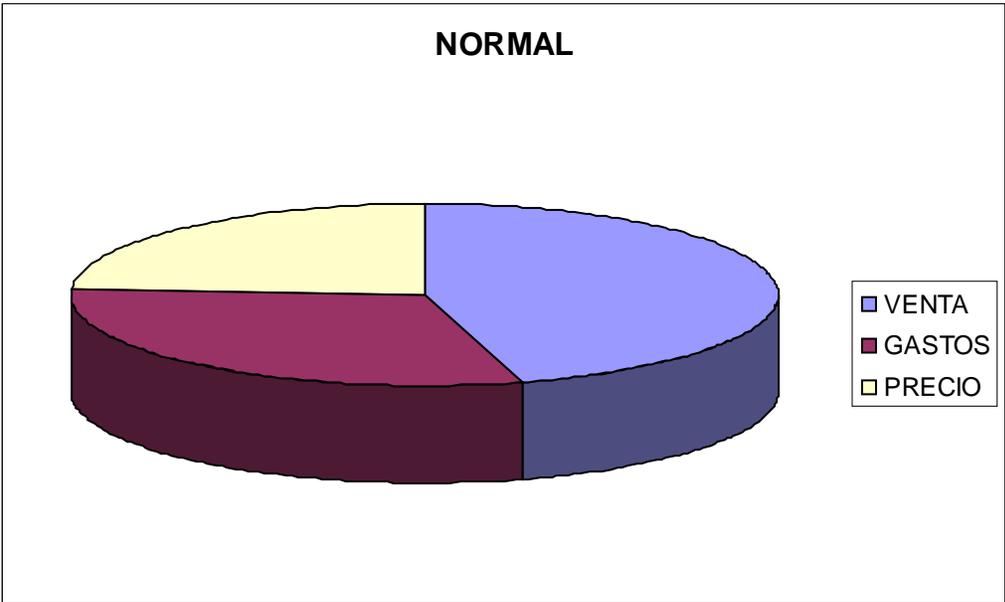
4.1.7.1 Barras Horizontales

GRÁFICA N° 7. Barras Horizontales



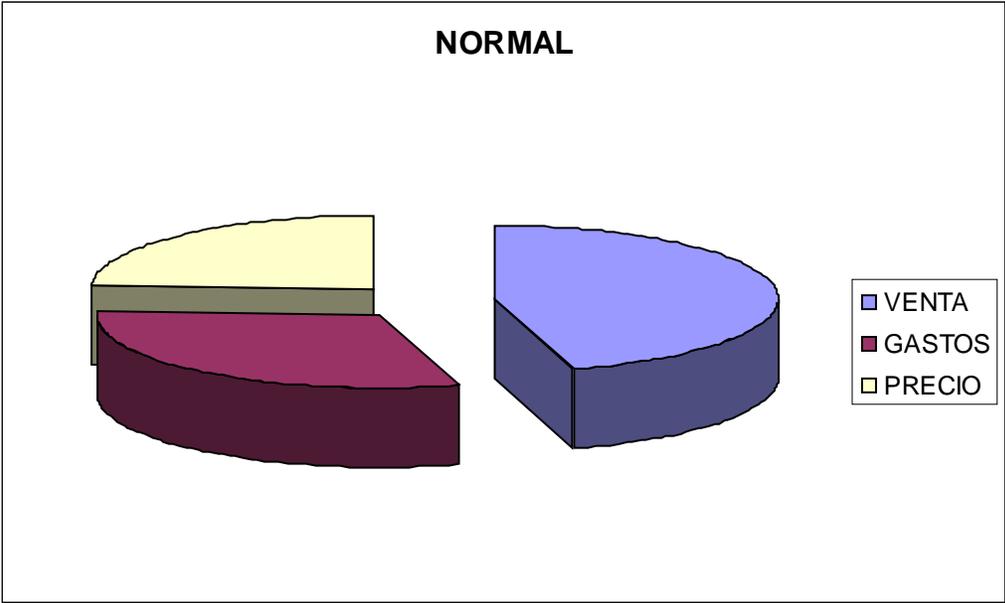
4.1.7.2 Circular

GRÁFICA N° 8. Circular.



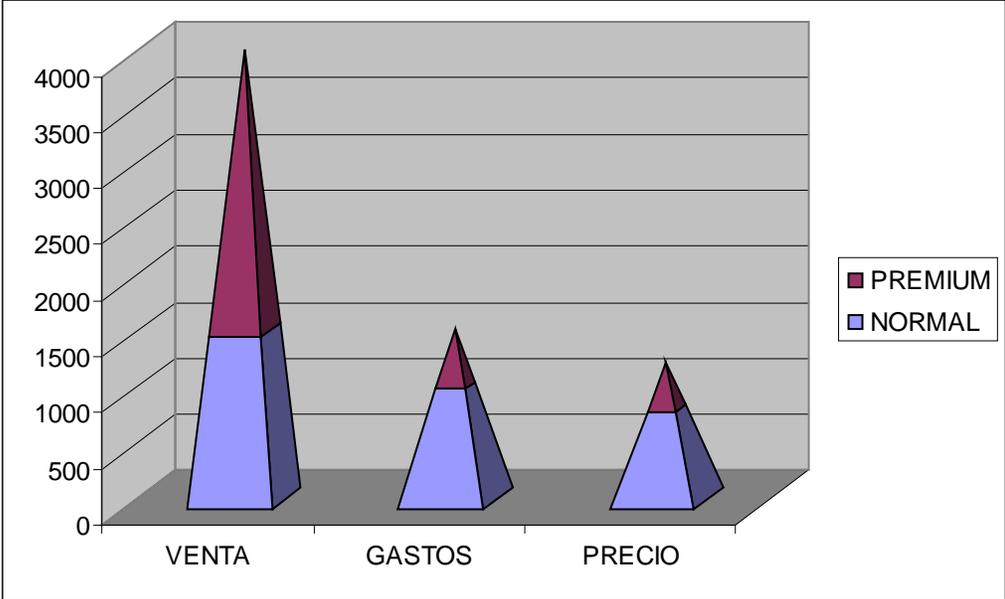
4.1.7.3 Circular Con Despliegue

GRÁFICA N° 9. Circular con Despliegue.



4.1.7.4 Grafico Piramidal

GRÁFICA N° 10. Piramidal.



CONCLUSIONES

De acuerdo al desarrollo del trabajo de investigación, llegamos a las siguientes conclusiones:

- La Estadística Descriptiva es un instrumento muy empleado por parte de los investigadores en las distintas áreas científicas porque les permite a través de una pequeña información poder, recopilar y analizar, los datos para luego presentarlos en formas de cuadro, tablas y gráficas así obtener la información de manera más eficiente y completa. Su necesidad e importancia han ido aumentando durante los últimos años.
- Las herramientas Estadísticas Descriptiva, aplicadas a las empresas, no tratan únicamente de la reducción de costos, sino de mejorar la actualización de la empresa, exigiendo un modo, que ejecute cada una de las herramientas utilizadas dentro de la organización.
- Las herramientas Estadísticas Descriptiva son primordiales en el área control de calidad, nos permite descubrir cuales son las causas de las perdidas en todo el sistema de producción como en sitios específicos de este, mejora el proceso de producción y reduce las anomalías; de esta manera las empresas se esfuerzan para la constante disminución de estos fracasos.

RECOMENDACIONES

Mediante la realización del presente trabajo, hemos adoptado una serie de medidas que van a reforzar algunos de los problemas o inconvenientes más comunes hallados en las empresas, con respecto a la utilización de la Estadística como instrumento potencial para gestionar. Entre estas encontramos:

- Es necesario contar herramientas altamente confiables que nos permitan tomar decisiones acertadas y eficaces para conocer los problemas de la empresa y una vez conocidos, poder resolver los problemas prioritarios es decir de mayor importancia y así sucesivamente, hasta concluir el de menos. La Estadística Descriptiva es un instrumento muy empleado por parte de los investigadores en las distintas áreas científicas y su necesidad e importancia han ido aumentando durante los últimos años.
- Es necesario el uso de la Estadística en la empresa, ya que a través de ésta se cuenta con la capacidad para reconocer que actividades o productos le generan utilidad, y cuales solo pérdida. Contar con los datos y interpretarlos correctamente les permite ver lo que está aconteciendo y en consecuencia tomar las medidas más apropiadas.
- Toda empresa debe contar con datos estadísticos en cuanto a lo que acontece tanto interna como externamente, para decidir sobre bases racionales, y adoptar las medidas preventivas

y correctivas con suficiente tiempo para evitar daños, en muchos casos irreparables para la organización.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliográficas.

Arias, F. (1997). El Proyecto de Investigación. (2ª ed.). Venezuela: Episteme.

Balestrini, M. (2002). Como se Elabora El Proyecto de Investigación. Venezuela: Consultores saciados.

Berenson, M. y Levine, D (1996). Estadística básica en Administración. (1ª ed). México: Hispanoamérica.

Hanke, J y Reitsh A. (1996). Pronóstico en los Negocios. (1ª ed). México: Prentice-Hall.

Hernández A, y Maza M. (2000). Las Herramientas Estadísticas del Control de Calidad como Elemento Competitivo para la Gerencia Moderna en su Aplicación Práctica. (2a ed). México: Mc. Graw-Hill.

Kazmier, L. y Díaz, A. (1993). Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía. (1ª ed). México: Mc. Graw-Hill.

Levin, R. (1998). *Estadística Aplicada a los Administradores*. (2ª ed.). México: Prentice – Hall.

Levin, R. (1991). *Estadística para Administradores*. (1ª ed). Colombia: Prentice-Hall.

Mason, R; Lind, D. y Marshal, W. (2001). *Estadística para Administración y Economía*. (10ª ed.). Alfaomega.

Murray, S. (2000). *Estadística*. (2ª ed). México: Mc. Graw-Hill.

Rodríguez M, y Rodríguez N. (2008). *Nociones Básicas de la Estadística Descriptiva* Tesis. Departamento de Administración. Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre.

Stevenson, W. (1981). *Estadística para Administración y Economía*. (1ª ed). México: Harla.

Webster, A. (2000). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. (3ª ed.). México: Mc. Graw-Hill.

Electrónicas.

<http://www.AulaFacil.com>

<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/eco/21/estadistica.htm>

<http://www.kalipedia.com>

[http:// www.monografia.com](http://www.monografia.com)

<http://www.sapiens.com/castellano/articulos.nsf/0/b3671a18bd8084a8c12571560036bca>

<http://www.wikipedia.estadistica>

Hoja de Metadatos

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/5

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Administración – Estadística	Estadística
	Estadística Descriptiva

Resumen (abstract):

La Estadística Descriptiva es la rama de las matemáticas que ocupa de facilitar la toma de decisiones acertadas frente a una incertidumbre y por lo tanto, desarrolla y utiliza técnicas para la recolección cuidadosa, presentación efectiva y el análisis correcto de la información numérica. La Estadística Descriptiva es un instrumento muy empleado por parte de los investigadores en las distintas áreas científicas porque les permite a través de una pequeña información poder, recopilar y analizar, los datos para luego presentarlos en formas de cuadro, tablas y graficas así obtener la información de manera más eficiente y completa. La Estadística Descriptiva como herramienta empresarial aparece hoy como un instrumento al servicio de la empresa ya que ofrece herramientas que permiten mejorar los procesos productivos dentro de ésta en todos sus campos; en el área de producción: a través de la reducción de sus defectos; en el área técnica: a través del control de calidad donde se establecen los parámetros de perfeccionamiento de productos o servicios, permitiéndole a la empresa ser más competitiva y productiva. Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo general, analizar la Estadística Descriptiva como herramienta empresarial. Para llevar a cabo la misma, se utilizó el diseño de investigación documental, con un nivel descriptivo y la fuente de información llevada a cabo fue secundaria. Mediante el estudio de esta investigación hemos llegado a la conclusión que la Estadística Descriptiva como herramienta empresarial es eficaz para mejorar el proceso de producción y reducir sus defectos.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/5

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Romero, Miguel	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	V-8.879.006
	e-mail	mtreves@hotmail.com
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2008	11	07

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/5

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
TESIS_CSYA	Application / Word

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Administración_____.

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura_____.

Área de Estudio: Administración_____.

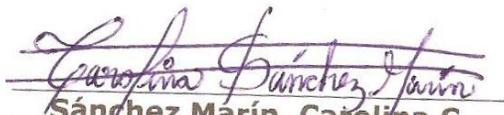
Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

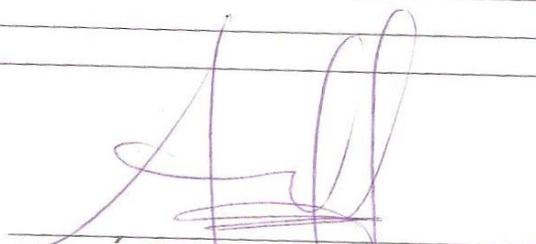
Universidad de Oriente (UDO) – Núcleo de Sucre_____.

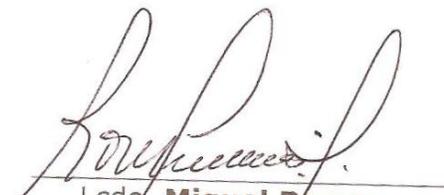
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/5

Derechos:

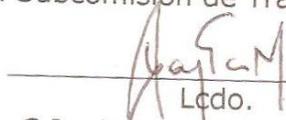
LOS AUTORES GARANTIZAMOS EN FORMA PERMANENTE A LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EL DERECHO DE ARCHIVAR Y DIFUNDIR EL CONTENIDO DE ESTA TESIS SOLO PARA USO INTERNO, ESTA DIFUSION SERA CON FINES EDUCATIVOS, QUE CONTRIBUIRA AL CAMBIO DE LAS CONDICIONES ACADEMICAS Y ACTITUDINAL DE LOS JOVENES UNIVERSITARIOS Y AL MISMO TIEMPO SERVIR DE INSTRUMENTO DE CONSULTA ORIENTACION A LAS PERSONAS INTERESADAS EN EL TEMA.


Sánchez Marín, Carolina C.
C.I.: V-13.222.854
Autor


Ávila Blondell, Jesús E.
V-10.462.449
Autor


Lcdo. Miguel Romero
C.I.: V-8.879.006
Tutor

Por la Subcomisión de Trabajo de Grado


Lcdo. 10462247



