



LA ESTADISTICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

GLORIA VILLANUEVA ZARATE

SAN LUIS POTOSI, S.L.P., 1985

✓
LA ESTADISTICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

GLORIA VILLANUEVA ZARATE

TESINA PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

SAN LUIS POTOSI, S.L.P., 1985

PN 5-1-84

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

San Luis Potosí, S.L.P., a 8 de diciembre de 19 84

C. Profr. (a) GLORIA VILLANUEVA ZARATE
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa TESINA
titulado "LA ESTADISTICA EN LA ESCUELA PRIMARIA"
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos --
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
PROFR. CARLOS ENRIQUE MERINO RAMOS

A MIS PADRES :

Lolita y Antonio.

A MIS HERMANOS :

Toño, Angeles, Carnela y Tony.

A MI ESPOSO JESUS Y A MIS
HIJOS YESICA Y JESUALDO IVAN.

GLORIA VILLANUEVA ZARATE

I N D I C E

Página.

PROLOGO

1. MARCO TEORICO

1.1	GENERALIDADES	1
1.1.1	El Problema	2
1.1.2	Cuántas Matemáticas	3
1.1.3	Matemática tradicional y Matemática moderna.	3
1.2	CARACTERISTICAS DE LA MATEMATICA MODERNA	4
1.2.1	Amplia	4
1.2.2	Práctica y realista	4
1.2.3.	Flexible	5
1.2.4	Llamativa	5
1.2.5	Probable	5
1.2.6	Razonable, no mecanicista	5
1.2.7	Dinámica	5
1.3	CONCLUSIONES	6
1.3.1	Peligros	6
1.3.2	División y clasificación	6
1.3.3	Personajes de la Matemática moderna.	8
1.3.4	En concreto	9

2. LA ESTADISTICA.

1.1	GENERALIDADES	10
1.1.1	Origen	10
1.1.2	Concepto	11
1.1.3	Cuadro Estadístico	11
2.2.1	Conceptos básicos	12
2.2.2	Histograma	16
2.2.3	POLIGONO DE FRECUENCIAS	17
2.2.4	Percentiles	20

	Página
2.3	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL O DE POSICION . 22
2.3.1	Medida aritmética 22
2.3.2	Moda 23
2.3.3	Mediana 23
2.4	MEDIDAS DE DISPERSION 24
2.4.1	Rango o recorrido 24
2.4.2	Varianza 24
2.4.3	Desviación Estandar 25
 3. LA ESTADISTICA Y SU APLICACION EN LA ESCUELA PRIMARIA. 	
3.1.1	GENERALIDADES 26
3.1.2	Análisis 27
3.2	LIBRO DE TEXTO 28
3.1.1	Contenido. 28
3.1.2	Anexo 28
3.3	GRAFICAS 31
	CONCLUSIONES 38
	BIBLIOGRAFIA 40

PROLOGO

En una época tan activa y progresista como la nuestra, es importante tomar como tema, uno de los aspectos del área de Matemática, en la Escuela Primaria: La Estadística y su aplicación en la Escuela Primaria.

Este trabajo lo he desarrollado con gusto pues pienso que nuestros alumnos deben estudiar el tema con interés y estos deben ser motivados por nosotros sus maestros que debemos estar al día, en lo que se refiere a nuestra profesión, para enseñarlos a aplicar estos conocimientos, para la solución de los problemas que se les presentan en la vida diaria.

En este trabajo he procurado tratar algunos aspectos de carácter general sobre la Matemática, pero quiero hacer énfasis en la Estadística aplicada a la Escuela Primaria, ya que es el tema escogido. He tratado de encontrar aciertos y deficiencias de acuerdo al criterio personal. Voy a dedicar el mayor esfuerzo para que este trabajo se lleve a cabo.

Finalmente debo hacer expreso mi agradecimiento a la U.P.N. ya que ella me ha formado profesionalmente; siento haber contraído una obligación moral, en correspondencia a los beneficios recibidos, y en forma especial a cada uno de los maestros de la misma, que fueron guía siempre apreciada y de gran valor docente.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.- MARCO TEORICO

1.1 GENERALIDADES

La Matemática ha sido llamada "La Reyna del Conocimiento". Un hecho de suma importancia relativo al mundo real y material es que los objetos que en él existen puedan ser contados y sus medidas.

El conocimiento matemático es una herramienta que ayuda al hombre a conocer y a responder a los conceptos de: en qué cantidad, en qué número, en qué medida, con qué velocidad, en qué dirección y con cuáles probabilidades.

Pero la Matemática no es solo un sistema de números, sino que es también un modo de pensar y un razonamiento lógico. De esta manera de razonar acerca de los números y del espacio, se pueden desarrollar ideas, conclusiones y toma de decisiones.

Esta ciencia creció junto con la civilización, a medida que las necesidades cuantitativas del hombre fueron mayores. Surgió la necesidad de resolver los problemas prácticos que se le presentaban.

Tan pronto como el hombre empezó a contar con los dedos, comenzó la Matemática. Fue la primera ciencia que tuvo un desarrollo formal y progresó mucho más de prisa actualmente que en sus comienzos.

Surgen nuevas cuestiones en problemas prácticos como en tácticos. En cada generación los hombres han desarrollado nuevos métodos e ideas para resolver estos problemas. Aunque miles de matemáticos han contribuido en la tarea, hay hombres máximos como Arquímedes, Newton otros muchos.

La Matemática moderna se avoca al estudio de lo que nace y muere, sus conocimientos se aplican a ciencias que parece que nada tienen que ver con ella, estudia el movimiento y la transmisión, se ocupa de cosas antes no practicadas, resuelve problemas reales; pierde en exactitud, pero gana en número de situaciones en que es aplicable; es amena; se ocupa de conjuntos, de hecho busca llegar a afirmaciones probables y lineamientos generales.

En resumen, la Matemática moderna es la misma Matemática clásica, solo que con nuevas adquisiciones del lenguaje en que está escrita, el método con que se trabaja y la estructura en que se mueve.

1.1.1 El Problema.-

En la actualidad la Matemática representa un gran problema para la mayoría de los padres de familia, ya que se hayan incompetentes para ayudar a sus hijos a resolver tareas, ya que ellos aprendieron con las Matemáticas tradicionales y cuando los quieren ayudar hay ocasiones que hasta los confunden, ya que el maestro les dice de una manera y el papá de otra.

"El problema bastante paradójico de la Matemática es que existe una cierta categoría de alumnos muy inteligentes y que en otro campo fuera de la Matemática nos dan pruebas de una inteligencia superior, pero que fracasará más o menos sistemáticamente en la Matemática; por tanto es difícil concebir que sujetos bien dotados para la elaboración y utilización de las estructuras lógico-matemáticas espontáneas de la inteligencia se encuentran en desventaja en una enseñanza que se refiere exclusivamente a aquello de lo que se derivan tales estructuras. Sin embargo el hecho está ahí y plantea un problema". (1)

(1) Peaget, Juan. "Psicología y Pedagogía"-Edit. Ariel. P. 54.

Algunas dificultades con las que nos tropezamos algunos maestros para la enseñanza actual de la Matemática, de acuerdo al párrafo anterior, consisten en que, de acuerdo a Peaget, debemos conocer no solo el orden de los estudios del Pensamiento, - si hay un orden invariable o variable y saber qué errores de juicio deben esperarse entre los niños de diferentes edades y - a qué edad la mayoría de los niños, en un ambiente determinado, alcanza cada estadio, y estar aptos para la enseñanza aprendizaje.

1.1.2. Cuentas Matemáticas.-

En realidad solo hay una Matemática que ha evolucionado, - desde sus comienzos ha tenido diferentes modalidades: lenguaje, limitaciones, simbolismos, mecanizaciones, flexibilidad, rigidez, exactitud y ciertas limitaciones.

La Matemática es:

- Un modo de pensar
- Un campo de exploración de la Naturaleza
- Un campo de creación humana
- Un lenguaje simbólico.

Así pues, la Matemática es una, solo que va cambiando y evolucionando, al ritmo del progreso de cada época.

1.1.3. Matemática tradicional y Matemática moderna.-

Las Matemáticas tradicionales se estudiaban como asignaturas aisladas, por ejemplos Aritmética, Geometría, Algebra, etc.. Cada parte tenía un asunto o contenido, un objetivo que generalmente se estudiaba de manera intuitiva y descriptiva y por supuesto aislada, como se hizo con el número en Aritmética y con la figura en Geometría.

La Matemática moderna no se ocupa de estos objetos (figura, número), sino indirectamente, es decir; que los estudia como casos particulares, como ejemplos; su interés se centra en el estudio de las relaciones entre conjuntos de objetos, que pueden ser

puntos, números, figuras, etc.; utiliza un lenguaje de signos y expresa su teoría con axiomas y teoremas (axiomática). Tiene además, un sentido unitario, palpable, por que considera básica la teoría de los conjuntos, por ello Ray Pastor llegó a decir - que la Matemática es la ciencia de los conjuntos.

En resumen, la Matemática tradicional (aritmética, geometría, etc.) dispone de las teorías universales, mientras que la Matemática moderna tiene teoría "multivalente".

1.2. CARACTERISTICAS DE LA MATEMATICA MODERNA

1.2.1. Amplia, ya que ha evolucionado en un doble sentido: en el estudio, cada vez más profundo, de estructuras abstractas muy generales y por ello multivalentes, y en el sentido de aplicaciones a las distintas ciencias especiales: Psicología, Biología, Medicina, Economía, además de la física.

Casi todos los procesos naturales se han explicado matemáticamente, es más, hoy se considera que un "estudio científico" no está suficientemente fundamentado, si no lleva el respaldo de un tratamiento estadístico-experimental de la cuestión. Por ello en cualquier ciencia, desde el punto de vista práctico, al estudio experimental de un problema, la Matemática añade la posibilidad de una "nueva intuición" desde una perspectiva más amplia y generalizable.

L. Félix ha señalado así: sí, "la Matemática" permite manifestaciones abstractas para reemplazar y superar en visión más general, las manipulaciones experimentales de las manos. (1)

1.2.2. Práctica y realista.

Es realista ya que resuelve problemas actuales, es práctica ya que se ocupa ante todo de cosas prácticas.

(1) Orientaciones actuales de Matemáticas. P-206.

1.2.3. Flexible.-

La Matemática moderna pierde quizá en exactitud, ya que en vez de mecanizar piensa en razonar, pero gana en número de situaciones en que es aplicable.

1.2.4. Llamativa.-

Tiene vida, recrea e interesa, es amena. Al niño hay que interesarlo con material moderno, ejem.: números decolor, reglitas vistosas que permitan observar los procesos dinámicos de composición y descomposición de números y operaciones.

1.2.5. Probable.-

Se ocupa de conjuntos de hechos, busca llegar a afirmaciones probables y lineamientos generales.

En cuanto a cálculos no conduce a una obsesiva preocupación por los resultados exactos, olvidándose muchas veces de la situación real, de la aproximación que tiene toda medida y todo cálculo.

1.2.6. Razonable, no mecanicista.

Le preocupa a la Matemática moderna el razonamiento, la mecanización la toma como secundaria, actualmente a los maestros más nos interesa que el educando razone ya que existen máquinas calculadoras y computadoras que pueden mecanizar, por lo que esto ya es secundario.

1.2.7 Dinámica.-

Ahora se estudia el movimiento y la transmisión.

Por lo hasta aquí señalado la Matemática moderna (nueva, actual) no debe confundirse con:

La Teoría de conjuntos, (unión, intersección, subconjunto, elemento, etc.)

La simbología empleada:

La nueva terminología: (cerradura, elemento, identidad, simétrico, grupo, campo)

La Matemática de Euclides (300 A.C.) fué la primera Matemática moderna (Geometría).

La Matemática de Newton Leibniz (S. XVII - XVIII) segunda Matemática moderna (cálculo).

La Matemática de Cantor (S. XIX) fue la tercera Matemática moderna (conjuntos).

1.3 CONCLUSIONES

1.3.1. Peligros.-

El peligro más grave en que podemos caer los Maestros de Matemáticas, es al no dominar el temer a enseñar y por consecuencia no habrá un buen aprendizaje en nuestros educandos, que al final de cuentas lo único que lograremos es confundirlos y tener aversión y aborrecimiento por las Matemáticas.

"Otro de los fracasos es la forma de enseñar esta área del programa que es la Matemática, ya que al se le presentan al educando, conceptos verbales, definiciones inútiles o hábitos petrificados, o sea cálculos gigantescos donde el alumno pierde el interés al no llegar al resultado correcto, con esto solo se persigue un trabajo mecánico poco vitalizado".

1.3.2. División y clasificación.-

La Matemática tradicional era limitada en muchos sentidos. Muchos presumían de conocer toda la Matemática, pues no se creía que apareciera algo nuevo. Se reducía a la Aritmética, a la Geometría y al Algebra y si acaso agregaban la Trigonometría y algunas nociones de Cálculo a nivel superior.

Sin embargo, la Matemática nueva ha agregado tantos temas y ramas tan distintas, que ya es difícil dominar el campo de la

Matemática.

A las ramas tradicionales se han agregado otras muchas como: la Lógica Matemática, los Conjuntos, la Probabilidad, la Estadística, la Topología, la Teoría de Grupo, las Estructuras.

Además otras ramas han cambiado: el Cálculo que se ha desarrollado hasta nivel elevado en sus aplicaciones, el Álgebra ha cambiado su estructura y lenguaje, modernizándose; la misma Aritmética se ha profundizado convirtiéndose en Teoría de los Números.

También muchos temas nuevos como: Determinante, Matrices, Programación lineal, las desigualdades, las propiedades diversas, los sistemas de numeración distintos del Decimal, el Cálculo proporcional y muchos más.

Algunos autores clasifican la Matemática actual en:

Lógica: prolegómeno de la matemática y garantía de su desarrollo coherente.

Aritmética o Teoría de conjuntos: instrumentos de unificación de la Matemática como lenguaje de base y punto de partida.

Álgebra: generalización de la Aritmética, formulación del razonamiento por medio de símbolos, estudio de los reales.

Análisis-cálculo: estudio de estructuras parecidas a los reales, mediante nociones de límites y continuidad, integración y derivación.

Geometría: parte esencial de la Matemática clásica, estudio de cuerpos y figuras, relaciones y aplicaciones.

Topología: trata especialmente de la continuidad y otros conceptos más generales originados de ella (cinta de Möbius).

Probabilidad y Estadística: estudio de los fenómenos aleatorios y de la interpretación de datos y cifras obtenidas.

Cabe hacer notar también, que la misma Geometría se ha modernizado, actualmente existe una Geometría no euclidiana.

1.3.3. PERSONAJES: de la Matemática moderna.

Evaristo Galois (1811-1832) Matemático francés, presentó en la Academia de Ciencias un trabajo pero Cauchy lo perdió, el segundo manuscrito debió leerlo Fourier, pero murió, el tercero se lo devolvió Poissin como incomprendible. Murió a los 21 años de edad pero la noche anterior escribió sobre los dos temas que toda su vida le apasionaron: un manifiesto a los Republicanos y una importante memoria sobre Matemáticas. Su idea central es la noción de grupo, que aplicó al estudio de las ecuaciones algebraicas.

Georg Cantor (1845-1918) Filósofo y Matemático ruso. Estudió en Wiesbaden, Zurich y Berlín. Fue profesor de Matemáticas en la Universidad de Halle, sus estudios sobre las funciones de variable real y las series de Fourier le condujeron a la construcción de una teoría que influyó enormemente en toda la Matemática posterior: "la Teoría de los Conjuntos". Introdujo los conceptos de potencia de un conjunto, conjuntos simplemente ordenados y tipo ordinal, que aportaron una luz nueva a los problemas del infinito y del conjunto. La teoría de los conjuntos tiene importancia fundamental en la construcción axiomática de las Matemáticas.

Georg Boole (1815-1864) Lógico y Matemático británico. Profesor en el Queen's College de Cork desde 1849. Creador de "Algebra de la lógica" (primer sistema de la lógica matemática) o lógica simbólica, aunque modernamente se le discute dicha paternidad. Desarrolló toda una serie de investigaciones lógicas, se interesó por el análisis matemático y la teoría de las probabilidades, y también por Aristóteles y Spinoza. Sus obras fundamentales son: "The Mathematical analysis of logic" (1847) y "An Investigation of the laws of thought." (1854).

Giuseppe Peano (1858-1932) Matemático y lógico italiano. Inventó un lenguaje matemático universal destinado a facilitar la circulación de los trabajos matemáticos entre los científicos de distintas comunidades lingüísticas. A él se le deben exposiciones axiomáticas de la aritmética, la geometría proyectiva, la -

teoría de conjuntos, el cálculo vectorial y el cálculo infinitesimal. En 1890 descubrió la curva que lleva su nombre: curva definida con ayuda de un parámetro que pasa por los puntos interiores de un cuadrado.

David Hilbert (1862-1943) Matemático alemán. Sus trabajos abarcan desde el álgebra hasta los problemas de la axiomatización de la geometría. Contribuyó a la teoría de cuerpos de números algebraicos, introduciendo la noción de norma de un cuerpo y de clases ideales. Trabajó en un sinnúmero de aspectos de las matemáticas.

Nicolás Burbaki Es el más conocido y más prolífico Matemático del siglo. Es un pseudónimo utilizado por un grupo o corporación de matemáticos que allá por 1931 idearon reescribir toda la matemática, de acuerdo con las ideas modernas, Publicaron Elementos de Mathematiques, continúan escribiendo volúmenes.

1.3.4. EN CONCRETO

La Matemática nueva es, en principio, la misma Matemática clásica, solo que con nuevas adquisiciones:

El lenguaje en que está escrita
El método con que se trabaja
Las estructuras en que se mueve.

CAPITULO II
LA ESTADISTICA

2. LA ESTADISTICA

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 Origen:

La Estadística es una ciencia joven en su aplicación, aunque lleva cerca de 200 años de estudiarse teóricamente. Es una herramienta que utilizan los psicólogos, sociólogos, economistas, ingenieros, antropólogos, médicos, educadores, analistas de mercado, administradores, políticos, etcétera, para tomar decisiones dentro de su área de trabajo.

Se supone que su desarrollo histórico empezó cuando los jugadores trataron de crear un método que les permitiera ganar en los dados y cartas; para ello recurrieron a las matemáticas. En el siglo XVIII Bernoulli estudió la probabilidad; posteriormente Laplace y Gauss la aplicaron a la Astronomía. En el siglo XIX Quetelet la aplica a la investigación social y económica; Galton desarrolla métodos estadísticos en el campo social, Pearson estudia la correlación y regresión.

En nuestros días la Estadística constituye una base sólida para efectuar investigaciones de todo género; expone una serie de pasos a seguir para llegar a resultados. Primeramente recopila los datos que necesita; esto se puede hacer mediante encuestas. Una vez recopilada la información debe organizarse y ordenarse y para ello es recomendable elaborar cuadros estadísticos.

Ya organizada la información se calculan ciertos valores para obtener resultados, mismos que deben ser interpretados por

teriormente; esta interpretación es muy importante, ya que de ella depende la toma de decisiones.

1.1.2 Concepto:

Ciencia matemática que se basa en la recopilación sistemática de datos numéricos relativos a fenómenos económicos, científicos, culturales, demográficos, etc., para analizarlos y llegar a conclusiones que permitan tomar decisiones.

El primer paso es la obtención de datos de diversas fuentes: censos, encuestas, sondeos, etc., viene luego su clasificación, evaluación y depuración; en seguida la presentación de los datos en tablas y cuadros, y su interpretación y descripción; finalmente, se hacen generalizaciones, predicciones, cálculos, se comprueban hipótesis y se toman decisiones.

Muchos consideran que el fundador de la ciencia Estadística fué Gottfried Achenwall, quien le dió el nombre actual (1748).

Los estudios de población que se iniciaron en esa época, se complementaron luego al desarrollarse la teoría matemática de las probabilidades, que se aplicó al actuariado y a otros aspectos de las ciencias sociales, (natalidad, mortalidad, educación, etc.), a las ciencias naturales (física, meteorología) y finalmente a la industria (producción, control de calidad), a la Administración Industrial, a la Física Atómica, etc.

La matematización y perfeccionamiento de los métodos matemáticos, es en realidad cosa del siglo XX; pero ya la Estadística ha entrado en todos los campos de la actividad humana, como instrumento indispensable para tomar decisiones, en una estructura cada vez más compleja en nuestra sociedad.

Resumiendo, se puede decir que la Estadística recopila, organiza, analiza e interpreta los datos obtenidos para tener conocimiento de los hechos pasados, para prever situaciones futuras y tomar decisiones en base a la experiencia.

1.1.3 Cuadro estadístico:

Imaginemos por un momento que nos encontramos en una escuela primaria y que observamos un cuadro como el que aparece en el siguiente ejemplo:

ra de cada barra indica el número de observaciones de cada valor de la variable, representado por el punto medio de la base de la barra.

Es conveniente representar gráficamente los datos contenidos en un cuadro estadístico, ya que ello nos facilita el análisis de los problemas.

La representación gráfica correspondiente de un cuadro estadístico puede hacerse de varias maneras: Gráficas, Histogramas, Circulares, etc.

El Histograma es una de las más usadas para fines estadísticos.

En una prueba de Ortografía, 8 niños obtuvieron las siguientes calificaciones:

46	48	64	76	78	54	39
80	48	60	64	59	62	57
57	61	63	68	72	64	57
59	65	68	67	71	72	75
94	86	41	68	67	61	69
76	65	66	28	68	67	61

Esta vez se tiene la información tal como se obtuvo al hacer la prueba, pero necesitamos organizarla para elaborar el Histograma pedido. Para ello debemos pensar cuántos intervalos se necesitan para representar a los datos. 1

Esto se puede determinar al conocer cuál es el valor mayor y el valor menor de la variable X , o sea:

$$X_{\text{máx}} = 94$$

$$X_{\text{mín}} = 28$$

La diferencia de estos dos valores es el rango o recorrido de la variable:

$$R = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}} = 94 - 28 = 66$$

1 Se llama intervalo a cada una de las bases de las barras y en general se acostumbra que todos ellos sean iguales.

Si el rango lo dividimos en el número de intervalos deseados, obtenemos la amplitud del intervalo. 2

En nuestro problema, si tomamos seis intervalos, la amplitud de cada uno de ellos será:

$$\text{amplitud} = \frac{R}{\text{Número de intervalos}} = \frac{66}{6} = 11$$

A continuación sumamos al valor menor la amplitud del intervalo y encontramos un valor que llamaremos frontera o límite.

$$28 + 11 = 39$$

El valor 39 será la frontera superior del primer intervalo y la frontera inferior del segundo intervalo.

Para calcular la frontera superior del segundo intervalo sumamos nuevamente la amplitud del intervalo así:

$$39 + 11 = 50$$

De forma similar, podemos encontrar las demás fronteras para obtener la tabla siguiente:

De este procedimiento observamos que la frontera inferior del primer intervalo corresponde al valor menor y la frontera superior del último intervalo corresponde al valor mayor.

Las dos fronteras antes señaladas definen las llamadas clases, categorías o intervalos. En nuestro ejemplo la primera clase es 28 - 39.

Núm. del intervalo o clase.	Frontera inferior	Frontera superior
1	28	39
2	39	50
3	50	61
4	61	72
5	72	83
6	83	94

2 El número de intervalos muchas veces se determina de acuerdo con la amplitud del intervalo que sea un número entero.

Una vez que tenemos definidas las fronteras de cada intervalo, calculamos el valor medio entre las dos fronteras, llamado marca de clase o marca de intervalo (mc). La marca de clase se calcula así para el primer intervalo:

$$mc = \frac{\text{frontera superior} + \text{frontera inferior}}{2}$$

$$= \frac{39 + 28}{2} = 33.5$$

De igual manera se calculan las demás y se anotan en la -
tablas:

Número de intervalo	Marca de clase
1	33.5
2	44.5
3	55.5
4	66.5
5	77.5
6	88.5

Por cada marca de clase, se tendrá una frecuencia determinada. Esta frecuencia será el número de observaciones de la tabla original comprendidas dentro de cada intervalo. Para ello -
elaboremos una tabla como esta:

Marca de clase	Inferior	Superior	Observaciones	Frecuencia
33.5	28	39	//	2
44.5	39	50	////	4
55.5	50	61	/// //	10
66.5	61	72	/// // // ////	19
77.5	72	83	///	5
88.5	83	94	//	2
				42

Nota: en la tabla anterior usé como criterio que si la e

observación corresponde a una frontera, se debe clasificar dentro del intervalo anterior; por ejemplo, 39 se catalogó en el primer intervalo y 61 en el tercero.

En resumen podemos anotar y definir los siguientes conceptos:

Valor mayor de los datos: máximo valor que toma la variable.

Valor menor de los datos: mínimo valor que toma la variable.

Rango: diferencia entre el valor mayor y el valor menor.

Intervalo: cada una de las partes iguales (en algunos casos pueden no ser iguales) en que se divide el rango.

Amplitud o tamaño del intervalo: número de unidades de la variable que corresponde a cada intervalo.

Clase o categoría: cada uno de los intervalos.

Frontera inferior: valor de la variable con el cual se inicia un intervalo.

Frontera superior: valor de la variable con el cual termina un intervalo.

Marca de clase: valor medio entre las fronteras superior e inferior de un intervalo.

Frecuencia absoluta: número de observaciones que corresponden a cada intervalo representado por su marca de clase.

Frecuencia relativas: Porcentaje de observaciones que corresponde a cada intervalo.

Histogramas: representación gráfica de la distribución de frecuencias de una variable en forma de diagrama de barras.

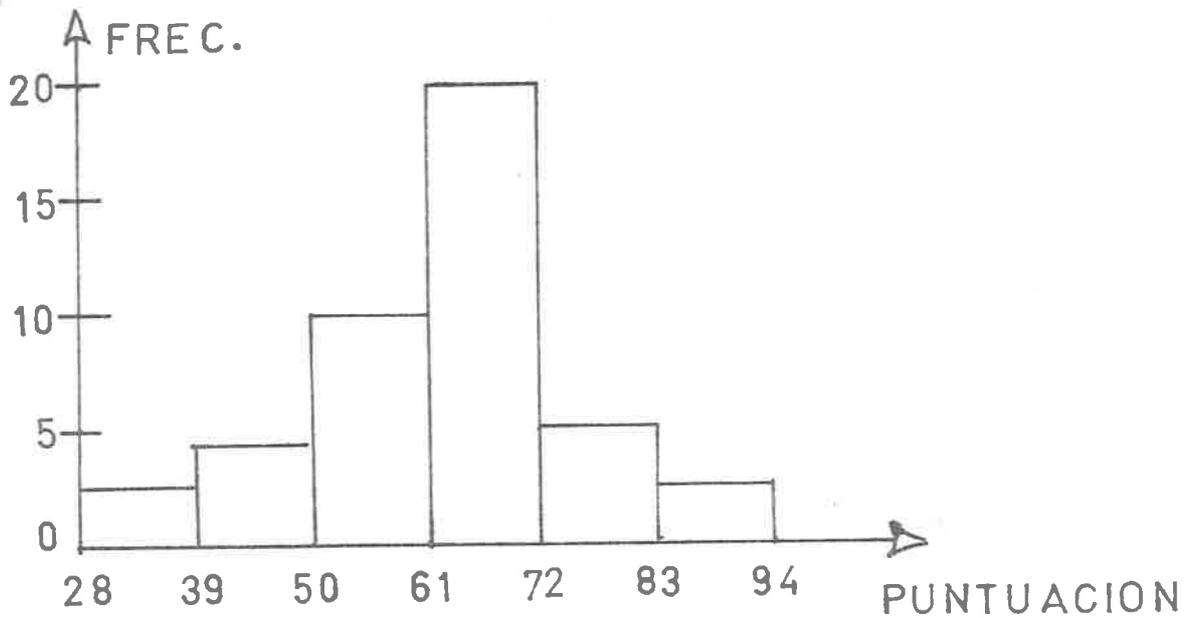
Función cuyas abscisas son los valores de la variable y cuyas ordenadas son las frecuencias correspondientes.

2.2.1 Histograma.

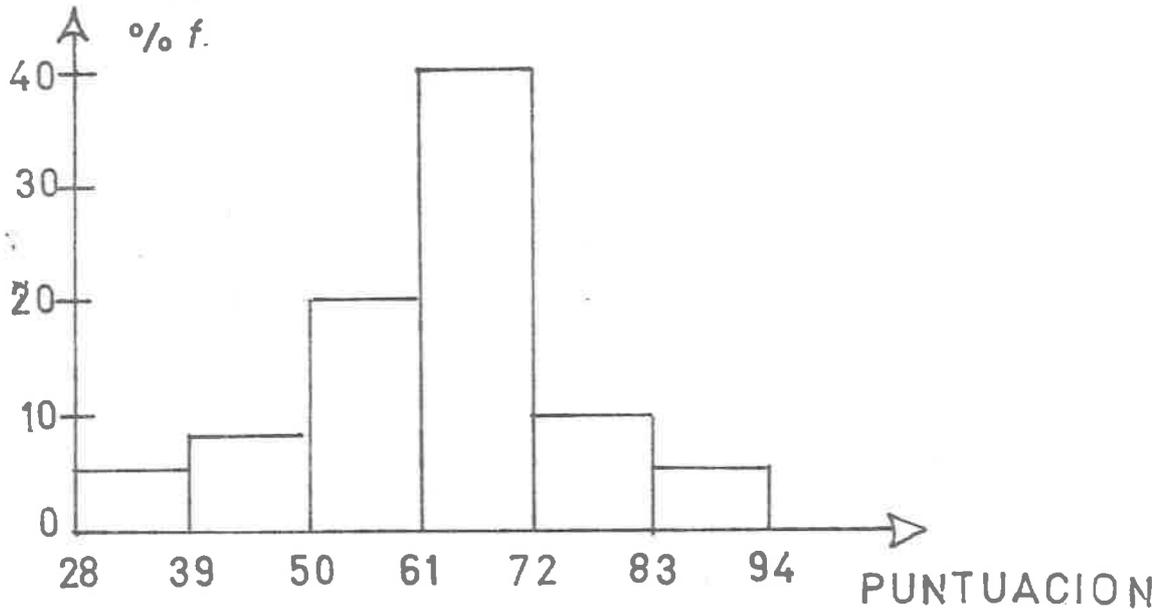
Se debe elaborar este una vez obtenidas las marcas de clase de la variable y las frecuencias correspondientes.

Las frecuencias antes indicadas se denominan frecuencia absoluta, y se contraponen a aquella que se indica como un porcentaje del total de observaciones y que se llaman frecuencias relativas.

2.2.2



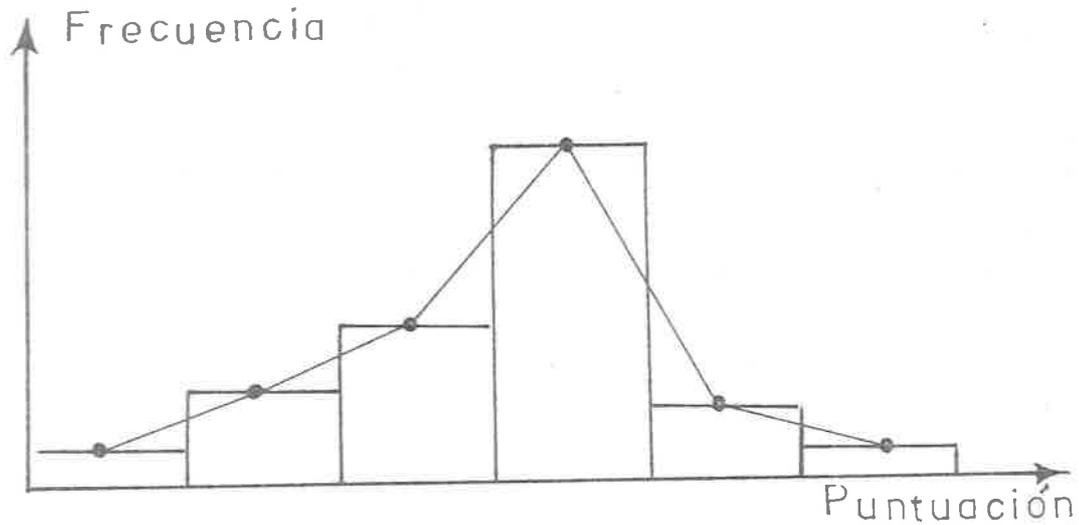
El Histograma con frecuencias relativas queda como sigue:



2.2.3 POLIGONO DE FRECUENCIAS:

En el Histograma del problema anterior, referente a la prueba de Ortografía realizada por niños de 8 años, se pueden considerar las ordenadas de las marcas de clase de cada intervalo, si unimos dichos puntos con segmentos de rectas, trazaremos un polí

gono de Frecuencias como se muestra a continuación:



Si las frecuencias se toman en forma absoluta, el Polígono se denomina de Frecuencias Absolutas, de otro modo será un Polígono de Frecuencias Relativas.

Además de los Polígonos anteriores se puede dibujar el Polígono de Frecuencias Acumuladas: para ello es necesario concepuar la frecuencia acumulada.

Examinemos la siguiente tabla:

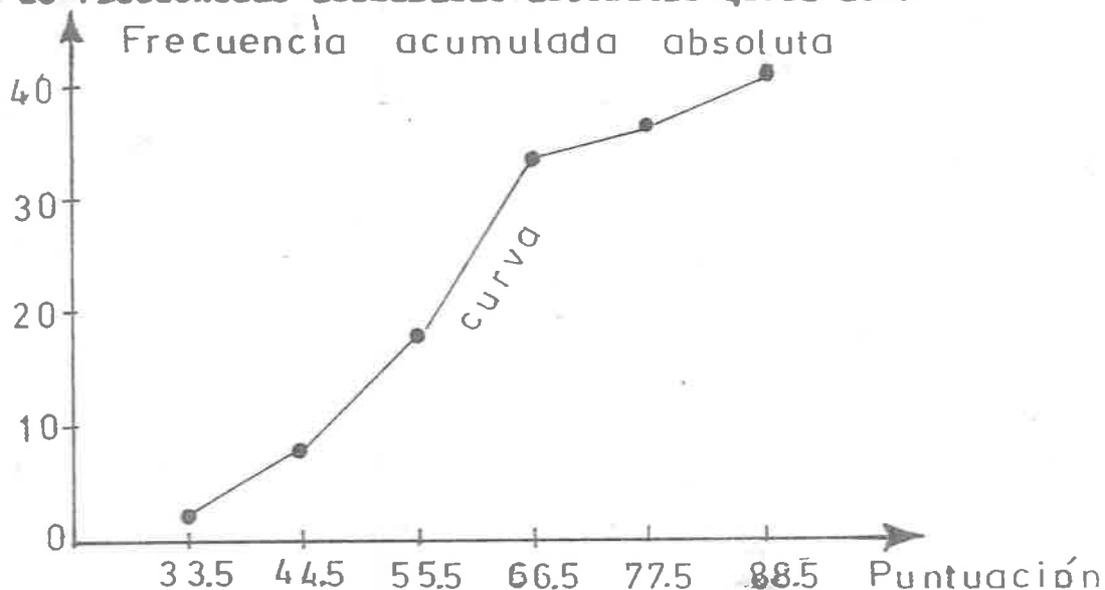
Intervalo Clase	Marca de clase	Frecuencias		Frecuencias	
		Absoluta	Acumulada	Relativa	Acumulada
28 - 39	33.5	2	2	4.76	4.76
39 - 50	44.5	4	6	9.52	14.28
50 - 61	55.5	10	16	23.81	38.09
61 - 72	66.5	19	35	45.24	83.33
72 - 83	77.5	5	40	11.91	95.24
83 - 94	88.5	2	42	4.76	100.00

Las Frecuencias acumuladas absolutas para cada marca de clase se obtuvieron sumando o acumulando todas las frecuencias absolutas de los intervalos anteriores a la frecuencia del intervalo presente, por ejemplo, la frecuencia acumulada para la marca de clase 55.5 se calcula así:

$$2 + 4 + 10 = 16$$

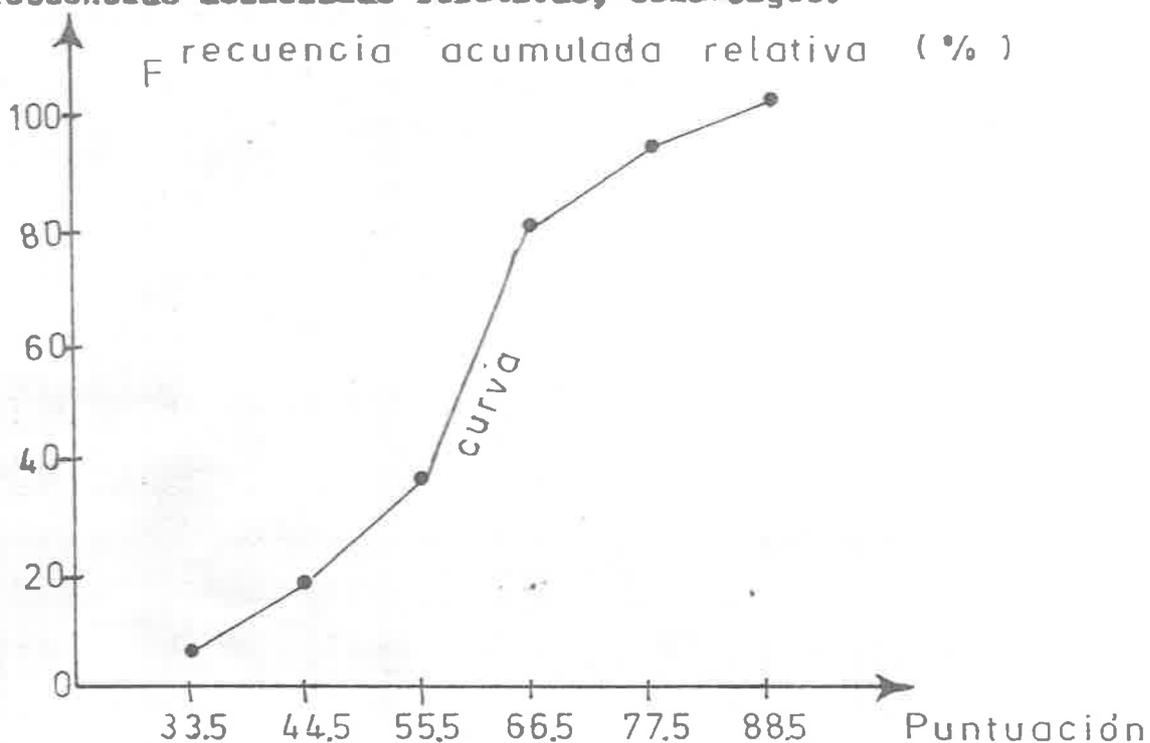
es decir, se suman las frecuencias absolutas de los intervalos anteriores (2 y 4) a la frecuencia de este intervalo (10).

Ahora bien, la curva de frecuencias acumuladas absolutas o polígono de frecuencias acumuladas absolutas queda así:



Como se observa, esta curva tiene la forma de la letra S, por lo que también se llama curva S.

Si en lugar de considerar las frecuencias absolutas se consideran las frecuencias relativas, tendremos el polígono o curva de frecuencias acumuladas relativas, como sigue:



2.24 Percentiles.

El trazado de un polígono de frecuencias acumuladas relativas nos permite, mediante las gradaciones del eje vertical, localizar en el eje horizontal los centiles de la variable. Se llaman centiles a los valores de la variable x que corresponden a cada uno de los porcentajes, por tanto, habrá cien centiles en cada curva de frecuencias acumuladas relativas. Veamos los ejemplos siguientes:

$$C_{10} = 38$$

$$C_{25} = 49.5$$

$$C_{80} = 65$$

y se leen así: "el centil diez es igual a treinta y ocho", "el centil veinticinco es igual a cuarenta y nueve y medio", "el centil ochenta es igual a sesenta y cinco".

Estos valores se obtienen trazando una recta, del porcentaje del decil en el eje de las ordenadas, a un punto de la curva S . A partir de este punto se dibuja otra recta vertical, hasta cortar el eje de abscisas. Mediante esta operación se obtiene el valor del decil mencionado. Cabe aclarar que, desde luego, estos valores dependen del grado de precisión con que se dibuje la gráfica de la lectura de valores.

Lo anterior nos permite concluir que un centil es el valor de la variable que comprende un determinado tanto por ciento de los casos, por ejemplo, 38 es el valor de la variable que comprende el 10% de las observaciones.

Los centiles antes calculados se obtienen como se indica en el siguiente polígono de frecuencias acumuladas relativas:

A partir de los centiles podemos definir los deciles. Se llama decil al valor de la variable que corresponde a los centiles 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100. Esta correspondencia se expresa así:

$$\begin{aligned} D_1 &= C_{10} && \text{(decil uno es igual a centil 10)} \\ D_2 &= C_{20} \\ D_3 &= C_{30} \\ &-- \\ &-- \\ D_{10} &= C_{100} \end{aligned}$$

Por otra parte, los cuartiles son aquellos valores de la variable que dividen en cuatro partes de igual tamaño a las observaciones y se escriben así:

$$\begin{aligned} q_1 &= C_{25} && \text{(cuartil uno es igual a centil veinticinco)} \\ q_2 &= C_{50} \\ q_3 &= C_{75} \\ q_4 &= C_{100} \end{aligned}$$

Centiles, deciles y cuartiles, pueden calcularse con expresiones algebraicas, pero en esta obra recurriremos preferentemente a la curva S.

Los centiles, deciles y cuartiles, nos serán de gran utilidad para cálculos posteriores.

A partir del polígono de frecuencias acumuladas relativas, se pueden calcular los siguientes valores de la variables:

CENTIL: valor de la variable que comprende un determinado tanto por ciento de las observaciones.

Existen cien centiles.

DECIL: Valor de la variable que comprende el 10, 20, 30, 100 por ciento de las observaciones. Existen diez deciles.

CUARTIL: valor de la variable que comprende el 25, 50, 75, o 100 por ciento de las observaciones.

Existen cuatro cuantiles.

NOTACION:

Centiles C_1 C_2 C_3 C_{100}

Deciles D_1 D_2 D_3 D_{10}

Cuartiles: Q_1 Q_2 Q_3 Q_4

NOTA: Los valores Q_2 D_5 y C_{50} son iguales y se denominan Medianas. La Mediana es el valor de la variable que corresponde al 50% de las observaciones: es el punto del equilibrio.

En el siguiente capítulo se estudiará más ampliamente este concepto.

2.3. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL O DE POSICION:

2.31 Media aritmética.

El Departamento de Educación Física de la U. S. E. D. para darle más impulso al Deporte en su rama de Voley-Ball pidió a la Directora del Plantel un Equipo para que represente a dicha Institución, por lo cual ella ha decidido seleccionarlo entre los dos equipos que hay en la escuela, pudiendo hacer esto tomando como base: estaturas, edades, mejores aptitudes.

Sin embargo al presentarse entre los alumnos se acuerda que se seleccione al Equipo que tenga mayor promedio de estatura, por así convenirles.

Edades de los alumnos.	7	8	9	10	11	12	13
Frecuencias con que se presentan	//	////	///	////	///	////	//
	2	4	3	6	3	4	2

La Media, valor medio o promedio aritmético, es una medida de posición que se obtiene sumando todos los valores de las variables y dividiendo la suma por el número de sumandos.

Promedio de calificación de las 7 áreas del programas

E	M	CM	CS	EF	EA	ET
8	7	6	9	8	7	6

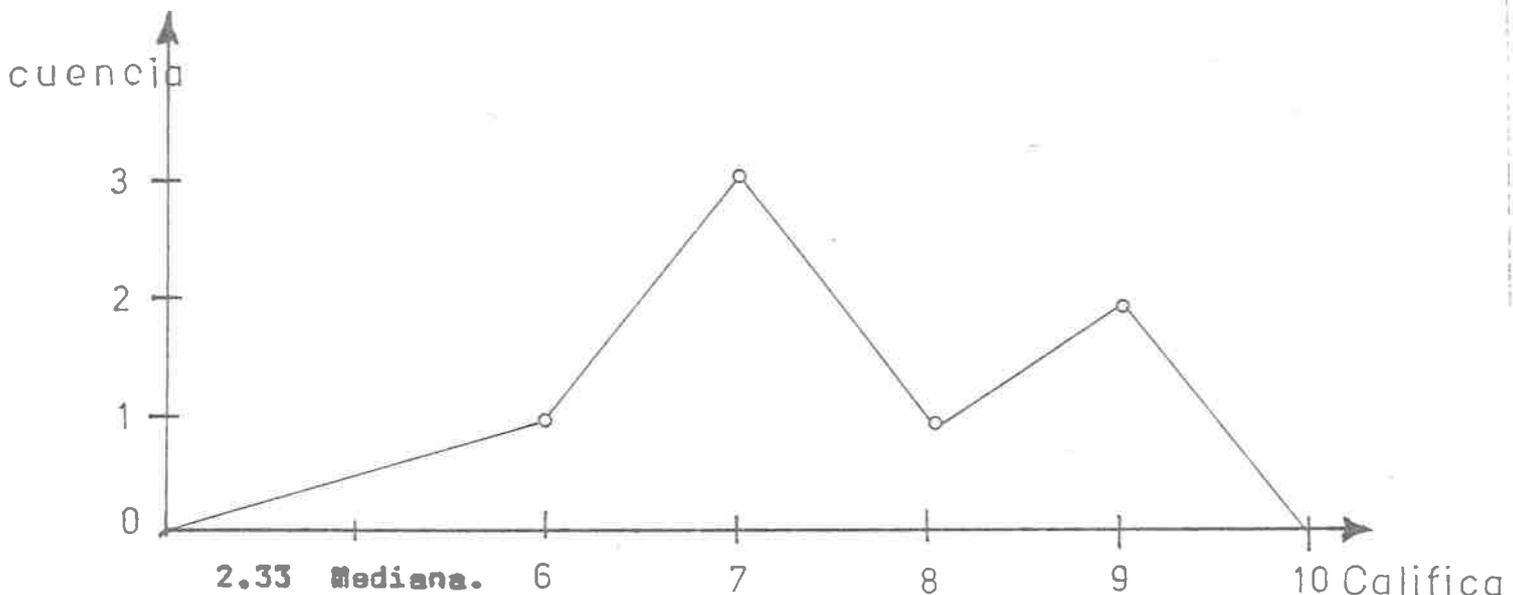
$$\bar{X} = \frac{9 + 7 + 7 + 9 + 8 + 7 + 6}{7} =$$

Según el acuerdo 17 de la S.E.P. si el promedio da de 5 dé cimas en adelante, sube al entero inmediato superior y si dá 4 dé cimas o menos se queda el mismo entero, solamente en el caso de 5 de calificación, aún cuando sean 9 dé cimas la calificación será 5.

2.32 Moda.

La Moda o valor modal es otra medida de posición que se de fine como el valor de la variable que se presenta más frecuente mente.

La moda se puede apreciar directamente en el Histograma si guientes:



2.33 Mediana.

La Mediana es aquel valor de la variable que muestra, tan- to a la izquierda como a la derecha la mitad de las frecuencias.

La Mediana es la medida de posición menos sensible ante un cambio de valor en una observación extrema, por lo que se reco- mienda utilizarla cuando la curva presenta asimetría a calores intermedios.

RESUMIENDO: La Moda es el valor de la variable que se presenta con más frecuencia. Su valor se obtiene directamente del Histograma que se representa por X.

La Mediana es el valor de la variable que se divide en dos el número de observaciones. Su valor se obtiene a partir de la curva de frecuencias acumuladas relativas y se denota por X

2.4 MEDIDAS DE DISPERSION

2.41 Rango o recorrido.

Como ya se anotó en la primera unidad, el Rango o Recorrido es la diferencia entre el valor menor de un grupo de datos o seas

$$\text{Rango} = R = X \text{ máx} - X \text{ mín.}$$

El Rango es una medida de dispersión que no se utiliza mucho, pero su cálculo es muy rápido. Esta medida se utiliza en Control Estadístico de calidad, como se verá en el libro de Probabilidad II. En esta obra solo lo utilizaremos para organizar observaciones aisladas y construir el Histograma correspondiente.

Como Ejemplo mencionaremos los histogramas anteriores: en el primero de ellos el Rango es:

$$R = 8.5 - 0.5 = 8$$

y en el segundos

$$R = 5.5 - 0.5 = 5$$

como 8 y 5, decimos que la variable en el primer histograma está más dispersa que en el segundo.

2.42 Varianza.

El concepto de desviación media se origina cuando los desvíos se toman en valor absoluto eliminando así el efecto des

Otra forma de hacerlo, es elevar al cuadrado los desvíos. -
Al promedio de los cuadrados de los desvíos se le denomina Varianza y se denota como sigue:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N}$$

Lógicamente, cuando los datos estén agrupados, la expresión es:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (X - \bar{X})^2}{N}$$

2.43) Desviación estándar.

La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza,
o sea:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{X})^2}{N}}$$

CAPITULO III

**LA ESTADISTICA Y SUS APLICACIONES EN LA
ESCUELA PRIMARIA.**

3.1 LA ESTADISTICA Y SUS APLICACIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA

3.1.1 GENERALIDADES.

De acuerdo al programa de sexto grado, el objetivo general de las Matemáticas, para la educación primaria es:

"Proporcionar en el alumno el desarrollo del pensamiento - cuantitativo y relacional como un instrumento de comprensión, - interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo"

Con el fin de alcanzar, tal objetivo se ha organizado el programa de sexto grado a partir de siete aspectos de las Matemáticas, es decir, uno más de los que aparecen en los grados - anteriores, siendo estos los siguientes:

- 1.- Sistema decimal de numeración.
- 2.- Los números enteros, propiedades y operaciones.
- 3.- Las fracciones y sus operaciones.
- 4.- Variación funcional.
- 5.- Lógica.
- 6.- Geometría.
- 7.- Estadística y probabilidad.

El programa de sexto grado, es fundamentalmente un programa de afirmación de conocimientos, con base en un método de -- trabajo desarrollado a la largo de toda la primaria.

De acuerdo al programa, todo maestro debe intentar que el

educando experimente por si mismo, en forma permanente, la interacción de la Matemática con su mundo externo. Esto es, que lleve a la práctica en su vida cotidiana las conclusiones de su estudio matemático.

Hace también el programa valiosas sugerencias para el maestro y pide el empleo de modelos por parte del alumno en la resolución de problemas.

Hace notar que para el desarrollo del programa se cuenta con un valioso auxiliar, que es el libro del niño; y concluye haciendo notar al maestro la obligación de preparar procedimientos e instrumentos de evaluación de orden apreciativo, más que cuestionarios rígidos.

3.1.2 Análisis.

Objetivos generales:

Unidad	Tema de Estadística.
1	1.7 En registros estadísticos y probabilidad: Distinguir fenómenos deterministas y fenómenos azarosos.
2	
3	3.7 En registros estadísticos y probabilidad: Cuantificar la probabilidad de algunos eventos.
4	4.7 En registros estadísticos y probabilidad: Calcular la probabilidad de algunos eventos, conociendo solo una parte del conjunto.
5	5.7 En registros estadísticos y probabilidad: Aplicar el concepto de promedio al interpretar informaciones estadísticas.
6	6.7 En registros estadísticos y probabilidad: Calcular las probabilidades de algunos eventos relacionados con áreas.

7	7.7 En registros estadísticos y probabilidad: Determinar características de una población a partir del estudio de algunas muestras.
8	8.7 En registros estadísticos y probabilidad: Apreciar la importancia de analizar las informaciones de carácter cuantitativo aplicando sus conocimientos de Estadística.

3.2 EL LIBRO DE TEXTO.

3.1.1 Contenido:

Lección	Título	Página
7	Qué es el azar	18
9	Escalas	23
14	Azar y probabilidad	33
23	Estadística y probabilidad	60
41	Estadística, Probabilidad y zapatos tenis	102
Parte II	Compendios:	
	Probabilidad y estadística	177 a 182

3.1.2 Anexo.

Al final del texto de sexto grado viene un Anexo sobre probabilidad y estadística muy completo. Viene a ser como una síntesis de algún libro de probabilidad, y como una síntesis de un libro de estadística.

Núm.	Tema	Síntesis
1	Azar	Trata de fenómenos y de sus dos clases: Azar y deterministas.
2	Probabilidad.	La probabilidad está siempre entre los números 0 y 1.

		<p>son: 4, 2, 3, 4, 5, 6 la misma probabilidad de ocurrir.</p> <p>Evento formando todos los resultados posibles 1, 2, 3, 4, 5, 6 probabilidad es $\frac{1}{6}$ de cada una por que $6 \times \frac{1}{6} = 1$</p> <p>1) La probabilidad de un "número impar" es: $\frac{3}{6}$ o sea $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$</p> <p>1, 3, 5</p> <p>2) La probabilidad de un "número par" o mayor que 3: 2, 4, 5, 6 = $\frac{4}{6}$</p>
9	<p>Eventos imposibles</p> <p>Eventos seguros</p>	<p>Eje del lanzamiento del dado.</p> <p>Evento</p> <p>7 "número impar y multiplo de 2"</p> <p>IMPOSIBLE.</p> <p>Evento:</p> <p>Número impar y mayor que 1 : probabilidad = 1</p> <p>El conjunto de probabilidades</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>Por lo tanto el resultado es un evento seguro.</p>
10	<p>Inferencia estadística.</p>	<p>Pasos a seguir en la inferencia estadística:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Tomar muestras. 2.- Sacar porcentajes. 3.- Inferencia de la aproximación. <p>Hay azar ya que puede haber error pero la información obtenida a partir de ello será mejor y la probabilidad a equivocarse disminuyen.</p>

3.3: GRAFICAS.

Una de las mayores aplicaciones que reporta la probabilidad estadística, principalmente para el maestro, es el uso y el empleo adecuado de las Gráficas. Estas vienen a ser una expresión gráfica de cierto número de datos concentrados; en dichas expresiones gráficas se pueden apreciar de conjunto y con rapidez la relación que guardan entre sí los datos obtenidos.

A continuación se presentan una serie de gráficas de las más usuales y útiles para cualquier maestro de Educación primaria.

CONCLUSIONES

- 1.- La Matemática tradicional es indiscutiblemente, la base y fundamento de la Matemática Moderna.
- 2.- La Matemática Moderna es ante todo una nueva actitud ante el aprendizaje.
- 3.- La evolución de la Matemática ha provocado que esta llegue o se extienda a todos los campos de la vida actual.
- 4.- Uno de los aspectos de la Matemática Moderna es sin duda alguna, la Estadística.
- 5.- La Estadística tiene un amplio y variado campo de aplicación en la vida actual, en tal forma que no se puede prescindir de ella.
- 6.- La Estadística junto con la Probabilidad, han pasado a formar parte en la actualidad, de los programas de Educación Primaria.
- 7.- Por tal motivo, desde el primer año, encontramos lecciones, temas o actividades relacionados con Probabilidad y Estadística.
- 8.- Este aspecto de la Matemática se ha convertido en un valioso auxiliar para Maestros y Alumnos en su labor diaria.
- 9.- En especial el libro de Texto Gratuito del 6o. Grado contiene un importante anexo, como una pequeña síntesis de los Contenidos de Probabilidad y Estadística.

10.- Es importante pues, que el Maestro le dé la debida importancia y procure enseñar al alumno a que la utilice en sus acciones de la vida diaria.

BIBLIOGRAFIA

AUXILIAR DIDACTICO DEL MAESTRO.
6o. Grado. S.E.P.

ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA INVESTIGACION.
Editorial Santillana. Volúmen III.

KUNTZNOV. - A DONDE VA LA MATEMATICA.
Siglo XXI. Biblioteca Enciclopédica Selvat.

LARROD. FRANCISCO. - CIENCIA DE LA EDUCACION.
Editorial Porrúa. México, 1965.

LIBRO DE TEXTO GRATUITO. MATEMATICAS.
6o. Grado. México, S.E.P.

LIZARRAGA. IGNACIO M. - ESTADISTICA.
Libr. Mc.Grov Hill. México, S.A. de C.V.

MATEMATICAS I - BACHILLERATO.
Edición privada de JUAN JOSE MAYA ROCHA, S.L.P.

PROGRAMA DE 6o. GRADO. México. S.E.P.

SANTALO. LA NUEVA MATEMATICA.
Biblioteca Selvat de Los Grandes Temas. Vol. 7. Barcelona, España.

SUBIETA. FRANCISCO RUSSI. LA MODERNA ENSEÑANZA DINAMICA DE LAS
MATEMATICAS. Editorial Trillo. México.

112458