

## **TEMA 25**

**RECOGIDA, ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. TABLAS DE DATOS, TIPOS DE GRÁFICOS, APLICACIONES EN LAS DISTINTAS ÁREAS Y EN LA INTEPRETACIÓN DE DATOS. UTILIZACIÓN DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS-**

0. Introducción.
1. El tratamiento de la información.
2. Recogida de datos, organización y representación de la información. Tablas de datos.
3. Técnicas de análisis de datos: la estadística.
4. La estadística descriptiva y las representaciones gráficas.
5. Aplicaciones en las distintas áreas de conocimiento.
6. Utilización de las TIC para el tratamiento de datos.
7. Intervención educativa.
8. Conclusión

**Los derechos de edición están reservados a favor de [www.e-ducalia.com](http://www.e-ducalia.com). Prohibida la reproducción total o parcial sin permiso escrito del editor.**

### **0. INTRODUCCIÓN**

El conocimiento matemático ha sido fundamental a lo largo de la historia para el desarrollo de otros ámbitos de conocimientos al proporcionar técnicas para matematizar determinados hechos sociales e incluso físicos haciéndolos comprensibles hasta el punto de ser determinantes para la toma de decisiones. El campo de estudio de las ciencias sociales, la medicina, la física, el medio ambiente e incluso, la economía, etc., deben gran parte de sus descubrimientos a las

técnicas de recogida de datos, su organización, interpretación y representación estadística para analizar de una manera más eficiente los resultados y permitir la toma de decisiones. Posiblemente muy pocos ámbitos del conocimiento se escapen hoy del uso de la estadística como recurso para el desarrollo de los saberes que forman parte de su campo de acción.

## LA ESTADÍSTICA

Para demostrar la importancia que ha tenido la estadística no hay más que recurrir a la historia para conocer la necesidad que tuvieron nuestros antepasados de matematizar la realidad social y física que les rodeaba para obtener informaciones de diversa índole y apoyar determinadas acciones con fines muy diferentes. Se cuenta que el emperador Augusto ya ordenó una encuesta sobre las riquezas del imperio, los soldados de que se disponía, los bienes y recursos de todas clases (armas, navíos,...). No es éste el referente más antiguo que se conoce, fuentes arqueológicas nos han dado a conocer la necesidad de todas las culturas de obtener información sobre cosas y personas. Se sabe que los egipcios ya realizaban censos de la población y que en la Biblia se cita el censo de las Tribus de Israel. En Grecia y Roma se hizo uso habitual de los estudios estadísticos, Sócrates, Herodoto, Aristóteles, entre otros, destacaron la importancia de los estudios estadísticos para el Estado.

Ya en épocas más recientes, concretamente en el s. XVII, German Conring, sistematizó los conocimientos estadísticos y Godofredo Achenwall acuñó definitivamente el nombre de "Estadística" derivándolo de "status", que significa "estado o situación". Muy pronto se vieron los usos y abusos que de los estudios estadísticos se pueden realizar para influir en la opinión pública, por poner un ejemplo, Napoleón siempre se acompañó de estadísticos en sus campañas bélicas que recogían datos sobre las bajas del ejército y posteriormente elaboraban gráficos que condensaban la información, curiosamente existe una gráfica en la que se interpreta que en la campaña contra Rusia en donde fue derrotado el ejército napoleónico volvieron más soldados de los que los datos afirman que salieron para hincar la guerra (Calstelnuovo, E. 1996).

Una vez acuñado el término los estudios estadísticos se diversificaron ocupándose no sólo del recuento y la clasificación de datos empíricos, sino que se amplió el ámbito de actuación a los fenómenos y leyes sociales y de la política.

Como conclusión podríamos afirmar con este breve recorrido histórico que la Estadística y como consecuencia el tratamiento de la información es un poderoso auxiliar para el desarrollo de todos los campos del conocimiento, pero también una herramienta para interpretar informaciones y difundir ideas.

### 0.2. LOS GRÁFICOS

Las representaciones gráficas han tardado mucho en entrar en la sociedad, por tanto las dificultades para entrar en la escuela han sido mucho mayores. Hasta no hace mucho se pensaba que a los alumnos y alumnas se les debían presentar los hechos puros y exactos. En el año 1908 se realizó una investigación por la CIEM (Comisión internacional de la enseñanza de las matemáticas), formada por prestigiosos matemáticos como Félix Klein y D.E. Smith. En dicha investigación estuvieron implicados 25 países y se ocupó de realizar una comparación entre los currículos y los métodos de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria y secundaria. La comunicación se realizaba por vía epistolar., pues bien el estudio demuestra que las representaciones gráficas no existían.

El famoso escritor H.G.Wells (1866-1946) promovió una campaña en favor de la introducción en el currículo de las representaciones gráficas. En los primeros años del s. XX en Primaria se introdujeron como contenido curricular las representaciones gráficas, sin embargo no tuvieron ningún éxito y pronto desaparecieron. La causa, en las Actas de la investigación antes señalada Godfrey dice:

La introducción de los gráficos a partir de la escuela primaria hubiera podido tener un efecto estimulante, pero este tema fue abandonado tras pocos años, porque muchos de los libros

de texto, en vez de presentar hechos y fenómenos al alcance de los niños, desarrollaron un capítulo de geometría analítica. Y esta teoría no está, ciertamente al alcance de los alumnos más jóvenes". (1)

Sin embargo, con otro tipo de metodología, como por ejemplo la defendida y practicada por Ovidio Decroly, demostró que determinadas representaciones gráficas podían ser elaboradas por los niños y niñas desde edades muy tempranas

**(1) Actas de la CIEM, citado por Castelnuovo, pág., 41. Monografías de Suma.**

## **1. EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

Este tema de fundamental importancia para introducir al alumnado en una parte de las matemáticas que le van a servir para entender e interpretar hechos que pertenecen a una realidad más o menos cercana, pero que además va a necesitar para tomar decisiones que afectan tanto a su vida personal, a su vertiente de ciudadano y ciudadana de un país democrático, pero también para adentrarse en la complejidad del mundo global en el que vivimos tomando frente a él una postura activa y constructiva.

En la Etapa que nos ocupa abordaremos tanto los aspectos relacionados con las técnicas de recogidas de datos como en las diferentes maneras de organizarlos y representarlos para condensar informaciones y hacerlas más comprensibles, así como, las aportaciones de las nuevas tecnologías para el procesamiento de la información y la simplificación de los procesos numéricos y organizativos. Para ello abordaremos los aspectos relacionados con el Bloque de contenidos número 4 Tratamiento de la Información, azar y Probabilidad y al tratamiento que se le da en el desarrollo de las enseñanzas mínimas de la Educación primaria que se establecen en el Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre del 2006.

En el Artículo 3. Objetivos de la Educación primaria, en el apartado g), nos habla entre otras competencias matemáticas de **“Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo,...así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de la vida cotidiana”**, competencias numéricas necesarias que habrá que tener en cuenta para la adquisición de las destrezas necesarias para realizar con rigor matemáticos los procesos de recogida de datos, clasificación, análisis e interpretación de los mismos, pero también para poder argumentar y fundamentar las decisiones basadas en los resultados de pequeñas investigaciones que con el tiempo podrán llegar a ser más ambiciosas.

También en el apartado i) **Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.**

Los contenidos de Matemáticas que se encuentran en el ANEXO II, se presentan organizados en cuatro bloques y concretamente el cuarto que trata del “Tratamiento de la información, azar y probabilidad”, donde nos dice textualmente:

**“Adquieren su pleno significado cuando se presentan en conexión con actividades que implican a otras áreas de conocimiento. Igualmente el trabajo ha de incidir de forma significativa en la comprensión de las informaciones de los medios de comunicación, para suscitar el interés por los temas y ayudar a valorar el beneficio que los conocimientos estadísticos proporcionan ante la toma de decisiones, normalmente sobre cuestiones que estudian otras áreas. Tienen especial importancia en el bloque de contenidos actitudinales, que favorecen la presentación de los datos**

**de forma organizada y gráfica, y permiten descubrir que las matemáticas facilitan la resolución de problemas de la vida diaria. A su vez, los contenidos de este bloque deben iniciar en el uso crítico de la información recibida por diferentes medios.”**

De todo ello deducimos la importancia fundamental que tiene este bloque de contenidos para la formación integral del alumnado y su preparación para una ciudadanía activa y crítica. Su tratamiento específico se realiza dentro del área de matemáticas, pero el uso de sus técnicas se aplica a cualquier área de conocimiento.

Este bloque realiza una aportación muy definida, no sólo a la adquisición de las competencias básicas en matemáticas, sino que además éstas contribuyen a la **“Adquisición de la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital, en varios sentidos. Por una parte, porque proporcionan destrezas asociadas al uso de los números, tales como la comparación, la aproximación o las relaciones entre las diferentes formas de expresarlos, facilitando así la comprensión de informaciones que incorporan cantidades o medidas. Por otra parte, a través de los contenidos del bloque, cuyo nombre es precisamente tratamiento de la información se contribuye a la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico, esenciales para interpretar la información sobre la realidad. En menor escala, la iniciación al uso de las calculadoras y de herramientas tecnológicas para la comprensión de contenidos matemáticos, está unida a la competencia digital.”**

**Respecto de la competencia** en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, el Real Decreto 1513/2006, nos dice: „Es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto es en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias,... y para interpretar el mundo...“, cuyo recurso fundamental será la recogida de información, organización e interpretación. Más adelante y en el mismo apartado, de nuevo se hace referencia al tratamiento de la información: „formular pregunta, localizar, obtener, analizar y representar la información cualitativa y cuantitativa...“

En cuanto a la competencia Social y ciudadana:...“El ejercicio de la ciudadanía implica disponer de habilidades para participar activa y plenamente en la vida cívica...“, para ello es necesaria construir un pensamiento crítico y participativo y esto se logra a través de la interpretación de la información que a nos llega a través de diferentes medios. Es necesario para la construcción de criterios de argumentación propios.

También tener conocimientos en el tratamiento de la información nos posibilitará alcanzar la competencia de „Aprender a aprender“.

De todo ello podemos deducir la importancia que se le da a este bloque dentro de las enseñanzas mínimas de todas las áreas de conocimiento, no sólo pues de las matemáticas

## **2. RECOGIDA DE DATOS, ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. TABLAS DE DATOS.**

La competencia docente y la capacitación profesional del profesorado encargado de conducir al alumnado en la adquisición de los primeros conocimientos sobre la realidad que le rodea requiere de un conocimiento exhaustivo de los procesos de aprendizaje y maduración de todas aquellas i aquellos a quienes ha de educar, pero también se requiere la posesión de un conocimiento básico tanto de la didáctica del área así como un cierto dominio de los contenidos científicos para poder seleccionar aquellos contenidos que en consonancia con los que conforma la normativa vigente se apliquen a cada uno de los ciclos que componen esta Etapa.

Por otra parte y por aquello que compete a la responsabilidad derivada de la profesión de enseñar, „es necesario preparar a las personas para afrontar los cambios que se están produciendo y tendrán lugar en la sociedad, para asumir responsabilidades, tomar decisiones y desarrollar una

capacidad de crítica que les permita filtrar el ruido, descifrando el mensaje real envuelto en un conjunto de informaciones...". (Simposio de Matemáticas, Valencia 1988)

## 2.1 Métodos de recogida de datos

El objetivo de cualquier ciencia es la de adquirir conocimientos y elegir el método adecuado que nos permite conocer la realidad.

La recogida de datos es el medio a través del cual el investigador o investigadora recaba la información necesaria para ahondar en el proceso de la resolución de un Problema. Tanto la formulación de problema, como, la determinación del método o métodos de investigación, la determinación de la hipótesis operativa, las variables, la muestra, la población, etc., responden a un diseño de la investigación riguroso. Gran parte de la validez de los resultados dependen de este proceso.

Previo a esto hay que reconocer la existencia de dos grandes Métodos de investigación que no han estado exentos de una cierto debate sobre la certeza y validez de los mismos. Ambos influyen en la manera en que se han de obtener los datos y son:

a) La investigación cuantitativa: Es aquella en la que se recogen datos cuantitativos sobre variables. Estudia las relaciones entre variables.

Es el medio a través del cual el investigado o investigadora extrae la información necesaria para su objeto de estudio.

b) La investigación cualitativa evita la cuantificación. En ella se registran narrativas de los fenómenos mediante la observación participante y las entrevistas no estructuradas. Estudia sobre todo los contextos estructurales y situacionales.

## DIFERENCIAS ENTRE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA
Centrada en los fenómenos y en la comprensión	Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico.
Observación naturista sin control	Medición penetrante y controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencias de sus datos	Inferencias más allá de los datos
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos „ricos y profundos“	Datos sólidos y repetibles
No generalizable	Generalizable
Realidad cambiante	Realidad estática

### 2...2 Técnicas de investigación cualitativa:

Observación participante: El grupo o individuo que investiga se introduce en el grupo y llega a formar parte de él.

Entrevista: Obtiene información sobre el punto de vista y las personas, A su vez éstas se subdividen en: estructuradas, semiestructuradas y no-estructuradas, dependiendo de la libertad a la hora de expresarse de la persona investigada.

Grupos de discusión: Se utiliza para conocer el abanico de posiciones, rompiendo el culto a la persona „experta“.

Técnicas grupales: En las que se pretende llegar a un consenso, entre otras: Lluvia de ideas o Royal Planing.

### 2.3 La investigación cuantitativa:

Una vez formulado el problema de partida y realizado el diseño se ha de decidir sobre si éste ha de ser experimental, cuasi-experimental y no-experimental. En la investigación cuantitativa la recogida de datos puede ser realizada a través de cuestionarios, utilizando diversos diseños en cuanto a las preguntas formuladas y las encuestas, muy extendidas las llamadas encuestas de opinión cuya validez aumenta cuanto mayor es la población a la que se aplica.

La investigación cuantitativa irá en este sentido vinculado al ámbito de conocimiento denominado ESTADÍSTICA.

## 2.4 Tabulación de datos

Una vez decidida la técnica a emplear en la recogida de datos y apartándonos del debate sobre la pertinencia de una tipo de investigación u otro, nos centraremos en la investigación experimental que es la que nos ocupa y la que corresponde a los programas de estudio de la Etapa de Primaria.

Ya recogida la información a través de una o más técnicas el siguiente paso es el de la organización de la información colocándolas en tablas, agrupando los datos según criterios definidos y pasando inmediatamente a la tabulación de los mismos. Esta acción corresponde a la primera etapa de análisis de la información recogida. Son en realidad los primeros indicadores. En determinadas ocasiones es lo único que se necesita para tomar decisiones.

Los más conocidos son:

Frecuencia absoluta: La cantidad de veces en que se repite un valor.

Frecuencia relativa: Es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra.

Porcentaje: La frecuencia es un tanto por uno, hoy en día se habla más de porcentajes, que son el %, es decir, resultan de multiplicar la frecuencia por 100.

También existe la frecuencia absoluta acumulada, la frecuencia relativa acumulada y los porcentajes acumulados.

## 3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS: LA ESTADÍSTICA.

a) Es un conjunto de métodos y técnicas vinculados al método científico que tiene un carácter instrumental para:

La toma o recopilación de datos.

La organización y el análisis de datos.

La comunicación e interpretación de la información.

b) Que interactúa a lo largo del proceso de investigación en diversas fases:

En la formulación de un problema, traduciendo hipótesis científicas en hipótesis estadísticas.

En la medición de variables.

Interviniendo en el proceso de determinación de la situación. (Ej. Selección de sujetos, tipo de muestreo, etc.)

Analizando los datos bien para la descripción, la exploración o la comprobación de hipótesis, etc.

Por tanto, la Estadística podría ser definida como un conjunto de métodos, técnicas o herramientas que el investigador o investigadora utiliza para analizar, organizar, interpretar y transmitir unos datos en el conjunto de un proceso de investigación y que le apoyan en el proceso de toma de decisiones.

La incorporación del Análisis de Datos es tardía y se produce como consecuencia de la acumulación de grandes cantidades de información que debe ser procesada, pero también por la aparición de los **ordenadores** que han facilitado enormemente el camino para dicho procesamiento...

**Las técnicas de Análisis de Datos** son herramientas de gestión de la información para disponerla de forma que nos permita responder con las mayores garantías posibles a la pregunta que desencadenó todo el proceso de investigación.

**Clasificación de los métodos y técnicas estadísticas.**

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL: En función del objetivo de análisis. U se clasifica en:

**Descriptiva.**

Su objeto es el de la descripción de un conjunto de datos. Para ello se han de:

Formular reglas para ordenar toda la información (Distribución de frecuencias).

Representar gráficamente dichos datos para una mayor comprensión.

Establecer los índices de medida de tendencia central, de dispersión, de simetría y de apuntamiento.

Realizar las transformaciones necesarias (tipificación) para que las medidas adquieran cierto sentido.

Establecimiento de relaciones entre diferentes variables y poder predecir unas a partir de otras (índices de correlación y de regresión)

**Estadística Inferencial**

Su objetivo es realizar inferencias a partir de una muestra poblacional. A su vez se divide en:

**Estimación de parámetros: A partir de los valores descriptivos de la muestra se pretende determinar los valores descriptivos de la población.**

Se entiende **por población**: **Todos los sujetos, objetos, conceptos, etc. Que hagan referencia a nuestro objeto de estudio.**

**Muestra**: **Subconjuntos de la población, representativos de la misma.**

Aquello que nos permite pasar de las características conocidas (muestra) a las desconocidas (población) es la **Probabilidad**.

b) ESTADÍSTICA PARAMÉTRICA / NO-PARAMÉTRICA

**Paramétrica**: Las escalas deben ser de intervalo o de razón.

**No – Paramétrica**: Es menos exigente y la aplicamos cuando utilizamos escalas nominales u ordinales.

**De todo ello se deduce que hay que realizar un análisis previo de los datos, para ver cómo se distribuyen y qué tipos de estadísticas tenemos que aplicar.** Las pruebas Paramétricas son más potentes para analizar o rechazar hipótesis.

c) EN FUNCIÓN DE LAS VARIABLES

**Estadística Univariada: Todas las técnicas hacen referencia a una sola variable...**

**Estadística Bivariada: Incluye todas las técnicas que hacen referencia a la descripción e inferencia entre dos variables, sobre la base de modelos correlacionales.**

**Estadística Multivariada:** Se utiliza cuando hay tres o más variables.

**Estadísticos y Parámetros**

Los **estadísticos** son los valores numéricos obtenidos con base a las mediciones llevadas en las muestras. La media, la mediana, la moda, la varianza, la desviación,..., son los estadísticos más conocidos y utilizados. Estos valores son los que nos permiten simplificar y fijarnos en las características de los datos obtenidos en una muestra, su función más importante es la de ser *estimadores* de la población.

**Los parámetros:** Valores que caracterizan a una población.

**Población:** Todos los sujetos en los que se desea estudiar un fenómeno.

**Muestra:** Subconjunto de la población

### **Métodos de muestreo:**

Maneras en que se selecciona la muestra. Ésta depende del tipo de investigación que se pretenda realizar.

Probabilísticos:

La muestra debe guardar las características de la población, es decir, han de ser representativos, pero además todos los elementos de la población tienen las mismas posibilidades de formar parte de la muestra.

No Probabilístico:

Son métodos de muestreo alternativos, más accesibles, pero matemáticamente menos apropiados. Este tipo de muestreo se utiliza en psicología o en investigación de mercados.

## **4. LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS.**

Esta es la parte de la estadística que de manera introductoria y con investigaciones y trabajos basados en el conocimiento de la realidad más inmediata se estudiarán en la Etapa Primaria.

### **5.1 REPRESENTACIONES GRÁFICAS**

#### **5.1.1. Representación gráfica para datos cualitativos**

Un gráfico se puede definir como una representación geométrica de un conjunto de datos que nos posibilita visualizar de una manera sencilla un problema.

Los datos, para poder ser representados han de ser previamente organizados.

Datos cualitativos o atributos:

Sólo pueden ser considerados a nivel nominal, nunca numérico cuando éstos representan cantidades. Por ejemplo: sexo, profesión, grupo sanguíneo,

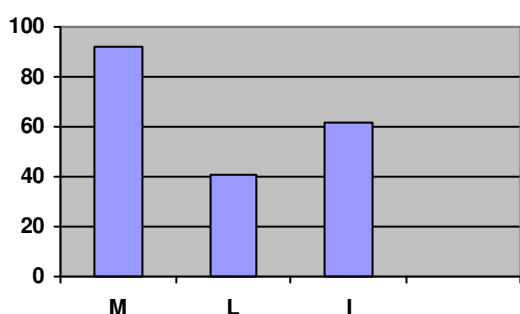
Las categorías deben estar muy bien definidas, no puede haber ningún caso en más de una categoría. Han de ser excluyentes. Ningún caso puede quedar fuera de ellas.

Generalmente la representación gráfica de este tipo de datos es el Diagrama de barras o Ciclogramas (Diagrama circular)

Diagrama de barras

Es un gráfico formado por barras que se dibujan sobre uno de los ejes de coordenadas. El ancho de las barras es arbitrario, depende de cada categoría y su altura de la cantidad de sujetos que representa o sus frecuencias. Entre las barras debe haber una separación en blanco.

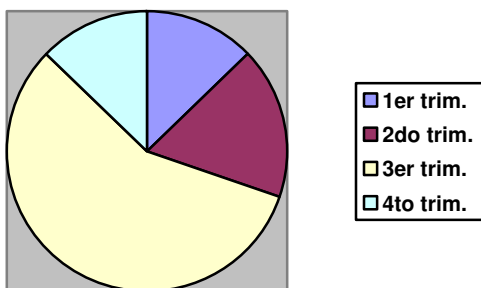
Ejemplo: En una encuesta realizada en el colegio a una población de 195 niños y niñas se les ha preguntado que área de estudio les gustaba más. Los resultados fueron: Matemáticas 92, Letras 41 e Inglés 62.



Ciclograma o diagrama circular

Es un círculo dividido en sectores. La superficie o área total de los sectores ha de ser proporcional a la frecuencia (o proporciones /porcentajes) de la categoría o modalidad.

$N \text{ ó } 100 \text{-----} 360^\circ$   
 $\text{Frec. } \circ \text{ \%.....} x$



5.1.2. Representación gráfica para datos cuasi-cuantitativos o de rango:

Como máximo pueden ser considerados a nivel ordinal.

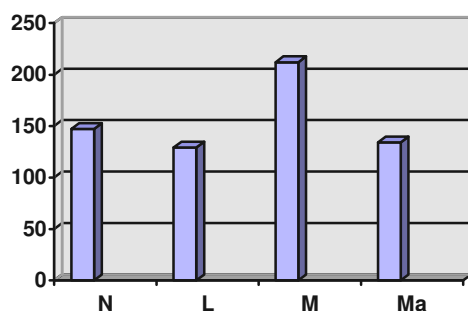
Los números atribuidos a sus modalidades se basan en las relaciones de igualdad-desigualdad y de orden.

Para organizar los datos se necesitan tablas de frecuencias y por tanto se puede hablar de frecuencias, proporciones y datos acumulados.

Por ejemplo: A un grupo de 622 niños y niñas con dificultades graves en el aprendizaje de matemáticas se les aplica un programa de recuperación y queremos ver la eficacia del programa.

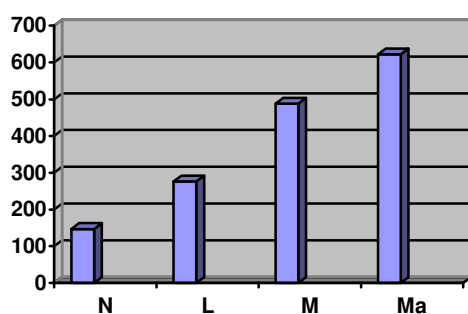
En los resultados observamos una mejoría máxima en 134 sujetos, 212 moderada, 129 leve y en 147 no ha habido ningún tipo de mejoría.

La representación gráfica más común es el Diagrama de barras:  
NORMAL



N = Nula    L = Leve    M= Moderada    Ma= Máxima

ACUMULADO



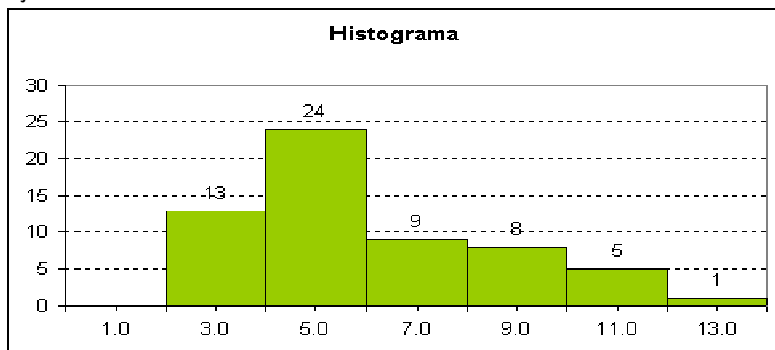
Representación gráfica para datos cuantitativos:

Las representaciones más comunes para variables cuantitativas continuas son: Histograma, Polígono de frecuencias y polígono de frecuencias acumulada.

Las recomendaciones para este tipo de gráficos son:

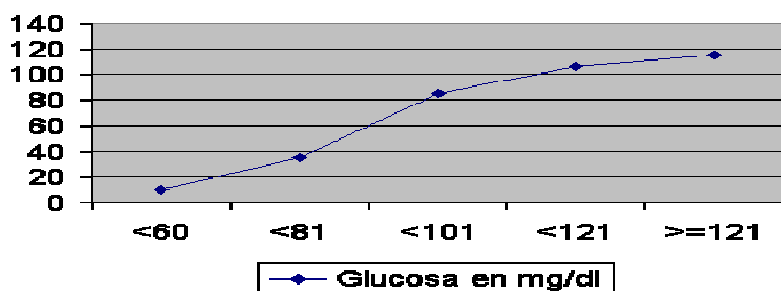
Histogramas: Son rectángulos que descansan sobre el eje horizontal, con centros en los puntos medios de los intervalos, su amplitud está en función del intervalo. En el eje vertical o de las abscisas se colocan las frecuencias, los porcentajes o proporciones. Si son frecuencias, proporciones o porcentajes acumulados se llamará Histograma de frecuencias acumuladas.

En las variables cuantitativas o en las cualitativas ordinales se pueden representar polígonos de frecuencia en lugar de histogramas, cuando se presenta la frecuencia acumulativa, se denomina Ojiva.



<http://upracd.upr.clu.edu:9090/~amenend/conf46390.htm>

**Ojiva acumulada**

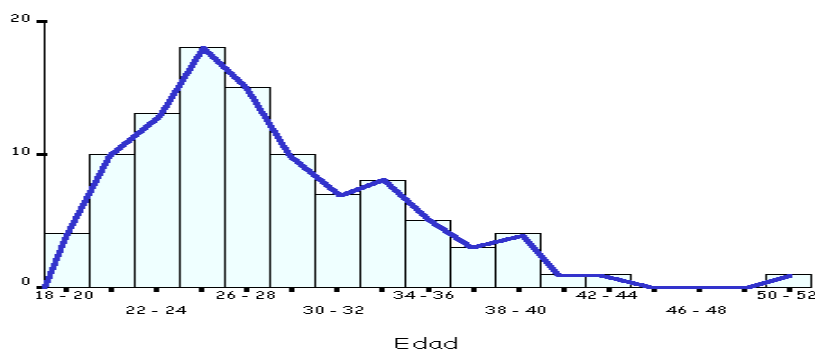


<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/histograma.htm>

Edad	Nº de pacientes
18	1
19	3
20	4
21	7
22	5
23	8
24	10
25	8
26	9
27	6
28	6
29	4
30	3
31	4
32	5
33	3
34	2
35	3
36	1
37	2
38	3

39	1
41	1
42	1

Polígonos de frecuencias



<http://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.htm#Tabla%201>

A partir de estas representaciones básicas las nuevas tecnologías han permitido realizar diseños de gráficos mucho más sofisticados y que presentan un aporte mayor de información que los clásicos. El diseño gráfico de una investigación se elegirá en función de las características de las variables y del campo o área de estudio.

Medidas de tendencia central

La mejor manera de representar un conjunto de datos es centralizar la información en un solo valor. En otras palabras con un sólo valor se puede resumir un conjunto de observaciones. Dentro de todas las medidas, las más importantes son:

La Moda:

Es de todas ellas la más imperfecta.

Se define „como el valor que más se repite“, concretamente el que tiene mayor frecuencia.

En el caso de variables cuantitativas continuas en las que se dan intervalos, la moda será el punto medio de mayor frecuencia.

En algunas distribuciones nos podemos encontrar con más de una moda.

Es fácil de calcular, pero antes hay que tabular los datos.

Podemos utilizar la moda en escalas nominales, ordinales, de intervalo y de razón.

Su mayor interés reside en que nos da a conocer los valores predominantes en un conjunto de datos.

La Mediana:

Es aquel valor de una escala numérica que deja el 50% debajo de las observaciones y por encima el 50%.

Sería el dato que se encuentra en el medio de la distribución cuando los datos están ordenados de menor a mayor cuando se da un número impar de datos.

La mediana sólo puede utilizarse a partir de escalas ordinales.

En el caso de que los datos son pares, la calcularíamos a partir de la media de los dos datos centrales.

Por ej. La mediana entre los datos 6, 10, 14, 18. Sería  $(10 + 14) : 2$

Cuando los datos no están agrupados en intervalos la Mediana se calcula utilizando las frecuencias acumuladas o los porcentajes acumulados.

Si nos fijamos en los porcentajes acumulados la Mediana será el valor que tenga acumulado un porcentaje de 50% o más.

Si nos fijamos en frecuencias acumuladas la Mediana será la que tenga una frecuencia acumulada equivalente a  $N/2$ .

La Media:

Es la medida de tendencia central más perfecta, ya que para calcularla se han de utilizar todas las observaciones.

La Media es sensible a cualquier variación de cada una de las puntuaciones. Basta con que varíe una sola puntuación para que varíe la Media.

En el caso de calcularse sobre las puntuaciones directas, la media aritmética es el cociente entre la suma de todos los datos observados y el número total de observaciones.

Por ej. la Media entre los cuatro primeros números es  $(1 + 2 + 3 + 4) : 4 = 5$

Cuando las frecuencias no están agrupadas, a partir de las frecuencias absolutas se calculará el producto de cada frecuencia por los valores y se dividirá entre el número de observaciones.

Ej.: Puntuaciones sacadas en un examen y las frecuencias de cada puntuación. La media sería 5,35

Valores (x)	f	f.x
2	2	4
4	4	16
5	5	25
6	4	24
7	3	21
8	1	8
9	1	9
	Total= 20	Total = 107

El valor de la Media sería  $107/20 = 5,35$

Medidas de dispersión

Algunas veces si utilizamos sólo las medidas de tendencia central para analizar los datos corremos el peligro de llegar a conclusiones erróneas. Unos datos pueden tener la misma media que otros, sin embargo unos datos tienen una mayor dispersión que otros. Por ej. En la tabla anterior las puntuaciones pueden tener una mayor frecuencia en los valores extremos y la media ser similar. El análisis de los resultados de la prueba no pueden ser los mismos. No se podría tomar la misma decisión en cuanto a la intervención educativa. Por ello se plantea la necesidad de un nuevo tipo de medidas muy importantes en Ciencias Humanas, puesto que nos indican las diferencias individuales que se muestran en cada caso y no sólo a la tendencia del grupo. Entre ellas se encuentran:

Rango, recorrido o Amplitud Total:

Determinan la amplitud de la dispersión.

Índices de posición:

Cuartiles: Dividen el total de las observaciones en cuatro partes iguales. Dejan por encima las tres cuartas partes de las observaciones (Q1), el 0.50 (Q2), el 0.75 (Q3).

Deciles: Dividen el conjunto de las observaciones en 10 partes iguales.

Percentiles: Dividen el conjunto de datos en cien partes iguales.

Desviación media.

Es la media aritmética de todas las desviaciones de n puntuaciones, respecto de su media aritmética.

Varianza:

Es la media aritmética de las desviaciones al cuadrado. Entre sus características diríamos que es una medida muy perfecta, puesto que se utilizan en su cálculo todas las observaciones y no se altera cuando a los datos iniciales se le suma una constante.

Desviación típica:

Es la raíz cuadrada de la varianza.

## **5. APLICACIONES EN LAS DISTINTAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO.**

Los gráficos y el tratamiento de la información no es exclusivo de un sólo ámbito de conocimiento. De hecho se considera una ciencia que se nutre también de los conocimientos matemáticos para su desarrollo.

La evolución que ha tenido durante los últimos años es espectacular, puesto que posiblemente ningún ámbito del conocimiento humano puede apartar de este modo tan particular y rico de presentar y conocer la realidad.

Si nuestros antepasados utilizaban las aportaciones y los gráficos para conocer el estado de riquezas de sus posesiones, los estadistas para analizar que evolución llevaban sus tropas, pero

también recogían datos en sus incursiones imperialistas por otros territorios como por ejemplo los romanos, en realidad las técnicas fueron apropiadas para una clase determinada. La gente, como dice el profesor Miguel de Guzmán no entendía, en épocas anteriores más que de la vida y la muerte, pues bien, éste fue un gran campo de desarrollo, el de las epidemias.

El triunfo del empirismo produjo un auge en la necesidad de conocer la naturaleza, él nos condujo hasta el desarrollo de las ciencias basadas en el conocimiento observable. La superchería, el mundo de las creencias fue desplazado en época de la Revolución Francesa para dejar paso al método científico.

El mundo científico es quien en primer lugar se apropió de estas métodos de investigación experimental, a él se unieron también las ciencias llamadas Sociales, sin embargo con el paso del tiempo han surgido nuevas formas de conocer el entorno y sus relaciones y ha sido a través de los métodos de investigación cualitativos, originariamente destinados sólo al ámbito de las ciencias sociales y humanas.

Hoy en día no hay campo de estudio que no se nutra de estas técnicas para obtener y comunicar la información:

- Las matemáticas dota de recursos para los procesos estadísticos, pero la estadística y sus técnicas de análisis, así como la representación gráfica se utiliza:
- **En economía:** Para estudiar la evolución del mercado respecto de alguna materia, las fluctuaciones, la evolución de los precios, el PIB,...
- En Ciencias Sociales es un recurso fundamental para conocer ya no sólo datos cuantitativos, sino relaciones.
- Para el Estado, la estadística responde a necesidades de tipo bélico y otras de origen económico, como el censo de la población y el padrón municipal.
- Respecto de la necesidad planificadora de la sociedad. El estado necesita conocer las desigualdades sociales para actuar en consecuencia.
- Para el mundo de las comunicaciones, Industria, Agricultura, y especialmente para todo aquello que tiene que ver con la medicina y la salud.
- Control de Calidad. Permite ver las características de un producto, su calidad la relación calidad-precio y su consumo, con el fin de tomar decisiones.

- Medicina e Investigación farmacológica, probando nuevos tratamientos, viendo la evolución de una enfermedad en un tiempo histórico determinado, o a lo largo del tiempo y en diferentes países, analizando los resultados de un tratamiento.
- En Meteorología, física nuclear,... Para ver los cambios climáticos y predecir sus consecuencias, a partir de ellos tomar decisiones de gran envergadura para los Estados,

Y otros muchos que no hemos nombrado. No hay prácticamente ningún ámbito que se escape a su campo de acción.

## **6. UTILIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS.**

Por una parte la sociedad necesita conocer toda la información que se produce diariamente, lo cual es imposible, por ello la única manera de acceder a ella es a través de su presentación resumida, pero sin verse por ello reducida. La Estadística es capaz de condensar la información y ser presentada de manera que su uso pueda ser diferenciado. Con el avance de la informática y la vinculación de ésta a la Estadística se ha conseguido manejar toda la información generada por la actividad humana o física, de una manera rápida, fiable y relativamente sencilla, siendo ésta el recurso más potente para influir en la toma de decisiones. Los medios de Comunicación, los Ordenadores a través de Internet han posibilitado su difusión y la popularización de sus informaciones. Los programas informáticos, así como la calculadora en un ámbito restringido han permitido llegar a solucionar problemas imposibles de resolver sin dichos recursos.

Numerosos programas estadísticos ayudan a simplificar los procesos de investigación ordenando los datos, tabulándolos y calculando los estadísticos y parámetros, sin embargo el diseño de una investigación, la comprobación de una hipótesis, el planteamiento de un problema llevará a resultados no fiables si éste no ha sido realizado con todo rigor científico, es decir, si las variables no son las adecuadas, si el problema no se ha convertido en operativo, si la metodología no es la adecuada, etc. Muchas de las investigaciones han llevado a resultados no válidos por las imprecisiones con que se ha construido su diseño experimental

Algunos de los paquetes estadísticos más importantes y utilizados son:

GENSTAT: Planificación, visualización, gestión de Datos, análisis estadístico, gráficos y presentación de resultados.

ARIMA: Diseño de experimentos.

SAS: Planificación, visualización de datos, análisis estadístico, gráficos y presentación de resultados. Usa un lenguaje avanzado.

SPSS: Gestión de datos, análisis estadístico, gráficos y presentación de resultados. Puede calcular el tamaño muestra de una investigación.

STADISTICA: Planificación, visualización, gestión de datos, análisis estadístico, gráficos y presentación de resultados. Alto rendimiento, aplicaciones flexibles.

STATGRAPHICS: Paquete de análisis interactivo y sistema gráfico desarrollado. Esencial en la enseñanza.

Las calculadoras gráficas también han posibilitado un gran avance en el estudio de las funciones y de la estadística al permitir realizar los cálculos y representar los resultados reduciendo así los cálculos tediosos que impedían acceder a este tipo de contenidos. Incluso las calculadoras elementales permiten a los más pequeños y pequeñas adentrarse en el campo de estudio de la estadística y la probabilidad realizando pequeñas investigaciones e interpretando datos.

## 7. INTERVENCIÓN EDUCATIVA.

La intervención educativa ha de tener como objetivo la introducción paulatina del alumnado desde los primeros años de escolarización en las técnicas de recogida, organización y representación de la información para dotarles de recursos, no sólo para conocer el medio que le rodea, sino también para interpretar la información que reciben a través de los medios de comunicación tanto visual como escrita. El propósito es que sepan producir, reproducir e interpretar determinadas informaciones presentadas a través de medios distintos al de la palabra.

En los primeros años realizarán actividades de recuento y organización con material manipulable, e interpretarán pictogramas elaborados a partir de estudios sobre hechos muy cercanos a ellos, como el tiempo, los horarios, los tamaños, etc. También es interesante adentrarles en el mundo de la combinatoria a través de actividades realizadas con fichas de colores y el ábaco o similar.

En segundo y tercer ciclo se plantearán pequeñas investigaciones sobre problemas cercanos o que les competen directamente, agruparán los datos, los representarán en tablas y sacarán conclusiones. Cada vez la representación gráfica será más detallada y utilizando diferentes tipos de gráficos. El ordenador y las calculadoras se utilizarán para el cálculo de la moda, la mediana y la media, pero también se adentrarán en el uso de programas de representación de datos.

Una actividad interesante es la de establecer redes con otros centros educativos para desarrollar investigaciones conjuntas más ambiciosas en cuanto al tamaño de la muestra.

Las actividades serán grupales y las agrupaciones flexibles.

Las investigaciones traspasarán el ámbito de la escuela para realizar trabajos de campo.

En Primaria, además, a pesar de ser un bloque específico de matemáticas será un recurso a utilizar en todas las áreas de conocimiento, puesto que, el objeto de investigación serán tanto los fenómenos naturales, como las relaciones entre las personas o la utilización del lenguaje, incluso las actitudes de niños y niñas.

El centro escolar podría encargarse de determinadas investigaciones al alumnado sobre cuestiones de convivencia escolar y en función de los resultados tomar decisiones. De esta manera la implicación del alumnado está asegurada, puesto que entra en el mundo de sus vivencias.

## 8. CONCLUSIÓN

## 4. CONCLUSION

La tecnología es una fuente importante de cambios, como lo prueba la importante redistribución de los mercados en función de la sociedad del conocimiento.

Las posibilidades de acceso a la información han crecido enormemente, sin embargo éste no va a ser un factor de democratización puesto que, el acceso a determinadas informaciones estará vedado a aquellas personas que no posean recursos de interpretación de las informaciones, ello nos lleva a reivindicar el peso específico que su enseñanza debe tener en el currículum.

„Seguramente aumentarán las diferencias entre quienes tengan el poder para elegir la información que vaya a ser transmitida, quienes tengan criterios propios para interpretar, comparar y someter a crítica un conjunto de informaciones y quienes se ven limitados a ser sujetos pasivos, acríticos, que interpretaran las informaciones más como hechos que como un medio de conocimiento“.(3)

Por tanto, podemos concluir que la necesidad de adentrarnos en el estudio y conocimiento de estos procesos de recogida de la información, su organización y representación es fundamental, desde los primeros años de nuestra vida. Conocer su lenguaje, sus formas de representación, sus usos, nos permitirá conocer el mundo en que vivimos, tener conciencia de él y de la manera en que lo vemos y lo tratamos y como consecuencia actuar de una manera activa y crítica.

(3) Aportaciones al debate en los 90. Simposio de Valencia

### REFERENCIAS útiles:

#### **Bibliográficas:**

CASTRO, e. (2001). Didáctica de la matemática en Ed. Primaria. Madrid. Ed. Síntesis. Dep. MÉTODOS DE

INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO EN ED. Bases metodológicas de Investigación educativa. (2001)

MARTIN CASALDERREY, F Y RAMELLINI, G (2004). Ideas de matemática castelnuovo. Revista Suma.

NORTES CHECA, A. (1987). Encuentos y precios. Madrid. Ed. Síntesis.

PEREZ CUENCA, P. (1995): Actividades de probabilidad para la enseñanza Primaria. UNO. Revista de las Matemáticas.

VALLECILLOS, A (2001) Análisis exploratorio de datos. Didáctica de la matemática en Ed. Primaria. PP. 591 -619

RD 1513/2006 por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Primaria