



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 21 – AGOSTO DE 2009

“LA ESTADÍSTICA EN LA E.S.O”

AUTORÍA MARÍA DEL CARMEN GARCÍA JIMÉNEZ
TEMÁTICA MATEMÁTICAS, ESTADÍSTICA
ETAPA ESO

Resumen

A lo largo del desarrollo de este artículo se plantean diversas estrategias y se muestran propuestas didácticas que pueden servir de guía para ayudar al profesorado a introducir las unidades de Estadística desde los primeros cursos de la E.S.O hasta los últimos. Con los ejemplos propuestos se pretende aportar ideas para que los/as alumnos/as vean que las utilidades y aplicaciones de la Estadística son muy diversas y que no se trata de una ciencia aislada que nada tiene que ver con ellos y ellas; Así, a través de ejemplos ingeniosos y llamativos hemos de intentar hacer ver en el alumnado que la Estadística es una herramienta útil en su vida cotidiana.

Palabras clave

Estadística.

Población.

Muestra.

Tablas Estadísticas.

Representación de datos.

Parámetros Estadísticos.

Propuestas Didácticas.

Estrategias Didácticas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

2. INTRODUCCIÓN.

Históricamente, la Estadística aparece con el único objetivo de recopilar datos demográficos, sociológicos o económicos; esta concepción, aún siendo absolutamente incompleta, sigue prevaleciendo hoy día en un gran número de personas.

Aunque no existe una definición de Estadística que sea universalmente aceptada una que, por su sencillez, es bastante aceptada es la siguiente:

“La Estadística es el conjunto de métodos necesarios para recoger, clasificar, representar y resumir datos, así como para hacer inferencias (extraer consecuencias) científicas a partir de ellos”.

De acuerdo con esta definición, la Estadística puede dividirse en dos tipos:

- Estadística Descriptiva: Su objetivo es la recogida, clasificación, representación y resumen de los datos proporcionados por una experiencia (su objetivo es lo indicado en la primera parte de la definición anterior).
- Estadística Inferencial: Consiste en llegar a conclusiones válidas a partir de una información incompleta (responde a la segunda parte de la definición).

En este artículo nos ocuparemos sólo de la estadística descriptiva, pues es lo que se suele explicar en los cursos de la E.S.O.

En los siguientes puntos del artículo se presentan ideas motivadoras para hacer que nuestro alumnado entienda fácilmente la Estadística a través de ejemplos de su vida cotidiana; es necesario aprovechar, también en nuestras clases, los ejemplos que vienen en la mayoría de los libros de texto y que relacionan la vida cotidiana con la Estadística.

2. ESTADÍSTICA. NOCIONES GENERALES.

La distinción de los conceptos de Población, Muestra, Individuo, Caracteres y Variables no han de suponer ningún problema de asimilación para el alumnado cuando éste llega a 4º E.S.O; así se tiene que:

- Población: Conjunto de los elementos que nos interesa estudiar.
- Muestra: Subconjunto extraído de la población, cuyo estudio sirve para inferir características de toda la población.
- Individuo: Cada uno de los elementos que forman la población.
- Caracteres: Es el aspecto, rasgo o cualidad que se estudia en cada individuo de la población.

Los caracteres son de dos tipos:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

- ✓ Cualitativos: Los que se describen por palabras.
- ✓ Cuantitativos: Los que describen mediante números los valores de las características de los individuos. A cada carácter cuantitativo se le puede asociar una variable estadística que podrá ser:
 - Discreta: Hace referencia a aquellas variables que se pueden describir con unos pocos números.
 - Continua: Pueden tomar cualquier valor entre un determinado rango o intervalo.

✂ **Propuesta Didáctica:** Una Universidad está compuesta por 15.326 estudiantes, identifica los conceptos de población, individuo, caracteres, variables.

Población: los 15.326 estudiantes. Individuo: Cada uno de los estudiantes. Caracteres: Estatura (variable cuantitativa continua), edad (variable cuantitativa continua), sexo (variable cualitativa), número de años que ha estado matriculado (variable cuantitativa discreta), etc.

✂ **Propuesta Didáctica:** Dar tres caracteres distintos de una misma población.

✂ **Propuesta Didáctica:** “Un fabricante de tuercas quiere hacer un control de calidad de sus productos, para ello recoge una de cada cien tuercas producidas y la analiza para llegar finalmente a la conclusión de que es válida o defectuosa”. Identifica en este ejemplo quién es la población, la muestra y el individuo.

3. ¿CÓMO ORDENAR UN CONJUNTO DE DATOS?: TABLAS ESTADÍSTICAS.

En los primeros cursos de la E.S.O es conveniente comenzar la unidad de Estadística a partir de la idea “cómo se ordena un conjunto de datos”; esa pregunta nos da pie a hablar de los tipos de variables que existen y de las frecuencias absolutas y relativas.

A continuación se hacen dos propuestas didácticas de cómo explicar las variables de tipo discreto y las de tipo continuo.

A. Ejemplo para explicar las Variables de tipo Discreto.

✂ **Propuesta didáctica:** En una población pequeña hay 110 matrimonios, al ser preguntados por los/as hijos/as que tenían, estas son sus respuestas:

2 2 0 3 1	2 3 3 3 2	1 2 2 1 3	2 3 3 1 4
2 4 3 1 3	2 4 2 2 3	1 2 3 3 2	3 2 4 1 3



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

3 3 2 2 3	3 1 5 2 0	5 2 2 2 3	3 1 4 2 2
3 2 3 3 3	2 4 3 2 6	2 3 2 2 4	4 2 1 3 2
2 2 2 1 1	3 1 2 2 4	3 5 2 4 1	3 2 1 0 0
	1 2 1 3 4	2 2 2 1 3	

Con estos datos se construye una tabla estadística de frecuencias, donde haremos ver a nuestro alumnado que:

- En la primera columna aparece la variable x_i que representa el número de hijos.
- En la segunda columna aparece la frecuencia f_i , que representa el número de matrimonios que tienen ese número de hijos.

x_i	f_i
0	4
1	18
2	41
3	32
4	11
5	3
6	1

B. Ejemplo para explicar las Variables de tipo Continúo

✂ **Propuesta didáctica:** La altura de los 40 alumnos de una clase, en centímetros, son las siguientes (ordenadas en orden creciente):

147,148,149,149,150,150,151,151,152,153,153,154,156,157,157,158,158,158,158,158,

159,159,160,162,162,163,163,164,165,165,166,168,170,170,170,171,173,173,176,179.

✂ **Estrategia didáctica:** A través de un ejemplo que busquemos (o mucho mejor a través de la altura de nuestros propios alumnos) se van a ir introduciendo los siguientes conceptos:

- Variable de tipo continuo: Se trata de la variable estadística estatura y toma muchos valores distintos. Para agrupar todos los datos que nos dan se hace a través de intervalos. Los intervalos tendrán la amplitud que nosotros queramos, en el ejemplo se ha tomado una amplitud de 5cm; en cada intervalo se va a incluir el primer valor pero no el último.

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

- La frecuencia absoluta, que se notará como f_i , de cada intervalo es el número de estaturas de alumnos que hay en ese intervalo.
- La frecuencia relativa, que se notará como h_i , es el cociente entre la frecuencia absoluta y el número total de datos (n).
- Una vez planteado el ejemplo a nuestro alumnado e introducidos los conceptos necesarios para construir una tabla de frecuencias, se les dirá cómo deben de organizar y representar todos esos datos en la tabla:

Intervalos	f_i	$h_i = f_i/n$
145-150	4	0,10
150-155	8	1,20
155-160	10	0,25
160-165	6	0,15
165-170	4	0,10
170-175	6	0,15
175-180	2	0,05
	40	1,00

✂ **Propuesta didáctica:** El peso en kilos de los 40 alumnos anteriores es el siguiente:

50,40,48,47,56,36,49,42,52,38,41,58,46,37,47,41,50,45,38,49,
64,35,52,48,51,44,46,39,43,54,48,56,47,40,63,59,43,55,46,50.

Haz una tabla con una amplitud de intervalos de 5 Kg y obtén: f_i , h_i



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

4. ¿CÓMO HACER UNA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE DATOS?

Dentro de las técnicas que permiten resumir la información de un conjunto de datos, las Técnicas Gráficas ocupan un papel fundamental, debido a su facilidad de comprensión. Así, gráficos como diagramas de barras, pictogramas, diagramas de sectores, cartogramas, histogramas y polígonos de frecuencias, entre otros, ofrecen una información visual muy clara para comprender cómo está distribuida la característica que estamos estudiando en la población. La introducción del ordenador ha permitido que estos gráficos se obtengan de forma sencilla y rápida con una gran calidad gráfica.

Los gráficos que se suelen estudiar desde los primeros cursos de la E.S.O son los siguientes:

⇒ **Diagrama de barras:** Sobre unos ejes cartesianos se representan sobre el eje de abscisas los valores de la variable y sobre el de ordenadas las frecuencias asociadas a cada valor, se levanta sobre cada valor de la variable un rectángulo de altura igual a la frecuencia con la que se ha observado dicho valor.

⇒ **Histograma de frecuencias:** para construirlo se toman unos ejes cartesianos y se colocan sobre el eje de abscisas las distintas clases o intervalos en los que se han agrupado los valores de la variable y sobre cada clase se construye un rectángulo de área proporcional a la frecuencia de dicho intervalo. Las frecuencias a representar pueden ser absolutas o relativas.

✂ **Propuesta didáctica:** La altura de los 40 alumnos de una clase, en centímetros, y tras ordenarlas en orden creciente son las siguientes:

147,148,149,149,150,150,151,151,152,153,153,154,156,157,157,158,158,158,158,158,
159,159,160,162,162,163,163,164,165,165,166,168,170,170,170,171,173,173,176,179.

Esas alturas del alumnado se pueden representar gráficamente a través de un histograma de frecuencias.

⇒ **Polígono de frecuencias:** Se construye uniendo mediante una poligonal los extremos superiores de un diagrama de barras o los puntos medios de las bases superiores de los rectángulos en el histograma.

✂ **Propuesta didáctica:** Uniendo los puntos medios de los lados superiores de los rectángulos (de la propuesta didáctica anterior) se obtiene una línea poligonal abierta, que es la que se llama polígono de frecuencias.

⇒ **Diagrama de sectores:** Consiste en dividir el área total de un círculo en sectores cuyos ángulos (áreas) son proporcionales a la frecuencia de cada modalidad (carácter).

⌘ **Propuesta didáctica:** Las opiniones que dieron un grupo de pacientes sobre dos de sus médicos fueron:

	MÉDICO A (%)	MÉDICO B (%)
BUENO	37,5	42
REGULAR	45	25
MALO	17,5	33

Haz un gráfico de sectores para cada médico y compáralos.

⌘ **Estrategia didáctica:** A través de la representación gráfica de datos se pueden ver algunas de las aplicaciones prácticas de la Estadística. Así se puede proporcionar al alumnado algunas páginas de Internet para que observen la aplicación a la vida cotidiana de la Estadística, un ejemplo es la siguiente página:

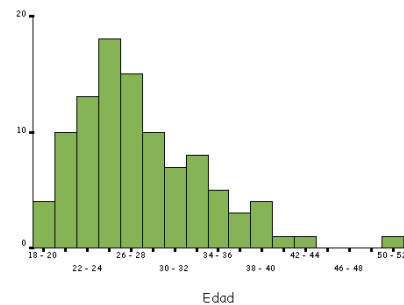
<http://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.asp#Figura%202>

En ella los alumnos pueden ver ejemplos de representaciones gráficas de datos como los siguientes:

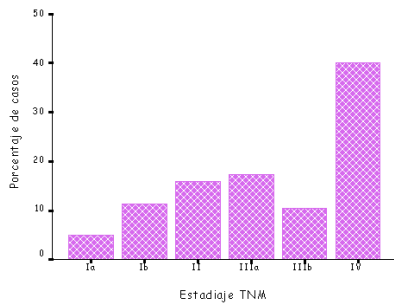


Ejemplo de gráfico de sectores.

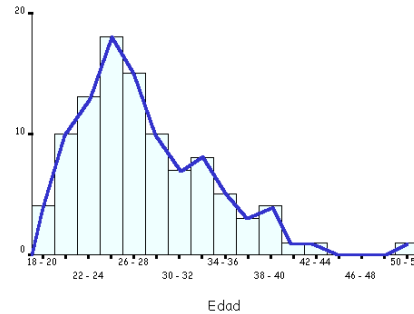
(Distribución de una muestra de pacientes según el hábito de fumar)



Ejemplo de gráfico de barras. (Estadio TNM en el cáncer gástrico).



Ejemplo de un histograma



Ejemplo de un Polígono de frecuencias

✂ **Estrategia didáctica:** Para hacer ver y comprender en el alumnado que las utilidades y aplicaciones de la Estadística son muy diversas y que están en continua evolución se les puede proponer un trabajo de investigación, que pueden realizar en grupo, sobre “Las aplicaciones de la Estadística en las Ciencias Sociales y de la Naturaleza”

✂ **Propuesta didáctica:** Representa, mediante el gráfico adecuado, la siguiente tabla estadística, en la que aparece reflejada el tiempo que emplean los alumnos/as de una clase en ir desde su casa al colegio.

Tiempo (minutos)	Nº Alumnos
0-5	2
5-10	11
10-15	13
15-20	6
20-25	3
25-30	1

El alumnado deberá de investigar qué tipo de representación gráfica es la más adecuada para esa tabla de valores. Con este tipo de actividades hacemos que los/as alumnos/as afiancen los conceptos aprendidos sobre la representación gráfica y además contribuimos a que tengan autonomía para decidir qué solución será la correcta.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

5. CÓMO CALCULAR PARÁMETROS ESTADÍSTICOS.

Utilizando las tablas de frecuencias (se hayan obtenido a través de una distribución de datos aislados o de una distribución de datos agrupados en intervalos) se hará un estudio de los parámetros estadísticos siguientes:

⇒ **MEDIA:** $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{\sum f_i x_i}{N}$

$\sum f_i = N$ es el número total de individuos.

⇒ **VARIANZA:** $Var = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{N}$

⇒ **DESVIACIÓN TÍPICA:** $\sigma = \sqrt{\text{varianza}}$

⇒ **COEFICIENTE DE VARIACIÓN:** $C.V. = \frac{\sigma}{\bar{x}}$

✂ **Propuesta didáctica:** Calcular \bar{x} , σ y C.V. Teniendo en cuenta que los valores de estatura de los/as 40 alumnos/as de una clase son los siguientes:

168	160	167	175	175
167	168	158	149	160
178	166	158	163	171
162	165	163	156	174
160	165	154	163	165
161	162	166	163	159
170	165	150	167	164
165	173	164	169	170

Obtendremos una tabla con datos agrupados en intervalos; deberemos de rellenar esa tabla para poder calcular los parámetros estadísticos pedidos, como sigue:

Intervalos	x_i	f_i	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
148,5 a 153,5	151	2	302	45602
153,5 a 158,5	156	4	624	97344



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

158,5 a 163,5	161	11	1771	285131
163,5 a 168,5	166	14	2324	385784
168,5 a 173,5	171	5	855	146205
173,5 a 178,5	176	4	704	123904
		40	6580	1083970

6. CONCLUSIONES.

Actualmente, la Estadística tiene el carácter de ciencia básica fundamentalmente por dos motivos:

1. Porque resuelve problemas de carácter básico y elemental.
2. Debido a la cantidad de veces que aparecen sus conceptos en la vida diaria.

A través de los medios de comunicación (prensa, radio, televisión, Internet) recibimos noticias y mensajes que nos obligan a tener una idea clara de los conceptos estadísticos. Además de las apariciones de la Estadística en la vida diaria, ésta tiene cada vez más aplicaciones en sectores como la agricultura, la industria, la administración, etc.

Todo esto implica que hoy día sea necesario conocer ideas estadísticas sencillas como forma de bagaje cultural del hombre, por eso es necesario mostrarla como herramienta fundamental desde los primeros cursos de la E.S.O, a través de los ejemplos, ejercicios y actividades que utilizaremos para explicar los conceptos de la Estadística.

7. BIBLIOGRAFÍA.

- ∅ Boyer, C. (1994). *Historia de la Matemática*. Madrid: Alianza Editorial.
- ∅ K, Ribnikov. (1974). *Historia de las Matemáticas*. Ed. Mir.
- ∅ Bescós-Pena. (2008). *Matemáticas 1º Ciencias de la N.S.T.* Ed. Oxford.
- ∅ Bescós-Pena. (2008). *Matemáticas 2º Ciencias de la N.S.T.* Ed. Oxford.
- ∅ J. Colera, R. García, I. Gaztelu, M.J. Oliveira. (2003). *Matemáticas Educación Secundaria 3.* Ed. Anaya.
- ∅ J.Colera, R. García, I. Gaztelu, M.J, M.M. (2003). Martínez. Oliveira. *Matemáticas Educación Secundaria 4.Opción B.* Ed. Anaya.

Autoría

- Nombre y Apellidos: María del Carmen García Jiménez
- Centro, localidad, provincia: I.E.S Santa Engracia, Linares, Jaén
- E-mail: carmengj26@hotmail.com