



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

“EXPERIENCIAS EDUCATIVAS EN EL CAMPO DE LA ESTADÍSTICA”

AUTORÍA PATRICIA PÉREZ ORTIZ
TEMÁTICA MATEMÁTICAS
ETAPA ESO Y BACHILLERATO

Resumen

En matemáticas, el tratamiento de la información estadística e incluso del azar, ha cambiado con la aparición de los medios de comunicación, ya que raro es el día en el que no se elabore un sondeo, o se estudien las probabilidades de que un determinado equipo quede campeón de liga. Por tanto el modelo de enseñanza de la estadística se tiene que caracterizar por la percepción del mundo en nuestra cultura, reflexionando y valorando, la incidencia de los medios tecnológicos en el tratamiento y la representación de la información.

Palabras clave

Estadística. Probabilidad. Variable aleatoria.

1. UN POCO DE HISTORIA...

La realización de censos en China y el reparto de la carga impositiva en las primitivas sociedades pueden considerarse como el prólogo de la estadística.

Muchos autores sitúan el nacimiento de la estadística como disciplina con base científica en la publicación en 1662 de la *Tablas de Mortalidad* de J. **Graunt**. Ello supuso el punto de partida de la llamada “**escuela inglesa**” que durante los siglos XVII y comienzos del XVIII investigaría fenómenos de tipo político y social. Al mismo tiempo surgió también una “**escuela alemana**”, que acuñó el término “estadística”. Los razonamientos utilizados por estas escuelas son de tipo analítico, sin relación alguna con métodos probabilísticos. Pero impulsan un rápido crecimiento de los seguros de vida y marítimos, así como la realización de los primeros censos oficiales. De la misma época es la creación de la Real Sociedad Estadística Británica y la celebración en Bruselas del Primer Congreso Estadístico Internacional.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

2. APLICACIONES DE LA ESTADÍSTICA

La Estadística y su base teórica, el cálculo de probabilidades, revisten una importancia fundamental en la sociedad contemporánea, como lo prueba el florecimiento de las empresas de Estadística y consultoría. El empleo de los ordenadores y programas informáticos ha hecho soportables y habituales el manejo de la inmensidad de datos con los que se trabaja.

Entre sus campos de aplicación merecen especial mención los que se refieren a:

- 1) la actividad económica e industrial:
 - a. estudios de mercado,
 - b. controles de calidad,
 - c. gustos de los consumidores,
 - d. importancia de la publicidad
 - e. compañías de seguros...
- 2) la actividad política y de los estados:
 - a. estudio y formación de las opiniones políticas,
 - b. intención de voto,
 - c. encuestas de todo tipo, parados, población activa, jubilados,
 - d. Censos
 - e. Evolución y distribución de la población rural, ciudadana
 - f. Estadísticas oficiales y obtención de índices de incremento de precios, renta per cápita...
- 3) La sociología, psicología y pedagogía en las que se manejan multitud de variables:
 - a. diseño de experimentos
 - b. confección de pruebas
 - c. métodos de evaluación
 - d. análisis de resultados, mediante métodos multivariantes (análisis de componentes principales, análisis factorial, análisis de correlación canónica...)
 - e. técnicas de manejo de conflictos
- 4) Las ciencias físicas y matemáticas:
 - a. Teoría y práctica de los juegos de azar.
 - b. Control de los errores de medida.
 - c. Análisis de las diferencias entre las previsiones de los modelos teóricos y los resultados experimentales.
 - d. En meteorología y en aquellos fenómenos que aún considerados principalmente deterministas dependen de muchas variables...
- 5) Las ciencias médicas y biológicas:
 - a. Comprobación de las teorías de la evolución de Darwin y de la herencia de Mendel.
 - b. Seguimiento de la transmisión de enfermedades hereditarias y la importancia de la herencia en la salud.
 - c. Seguimiento de procesos postoperatorios.
 - d. Repercusión de los medicamentos en la salud.
 - e. Estudio estadístico de las pandemias, gripes, enfermedades infecciosas...



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

3. UN NUEVO ENFOQUE ANTE LOS PROBLEMAS

La Estadística y la teoría de probabilidad encierran en sí mismas un método para abordar, analizar y tomar decisiones respecto de los problemas que la vida en sociedad suele plantear. En dicho método pueden distinguirse las fases siguientes:

- 1) Planteamiento y formulación del problema.
- 2) Elaboración de técnicas de muestreo y recogida de información muestral. Diseño de experimentos.
- 3) Análisis de los datos y depuración de los mismos.
- 4) Estimación de los parámetros.
- 5) Contrastes de hipótesis.
- 6) Crítica, diagnosis y evaluación del modelo empleado.
- 7) Si éste no se considera el adecuado se propone uno nuevo y se vuelve a comenzar el proceso. Si el modelo empleado se considera adecuado se pasa a la fase siguiente.
- 8) Conclusiones, previsiones, decisiones.

Estas fases serán las que guíen el trabajo en el aula.

4. ¿CÓMO TRABAJAR LA ESTADÍSTICA EN EL AULA?

Aunque la estadística y la probabilidad es la gran olvidada en los temarios de la ESO, los resultados de las pruebas de diagnóstico parecen decir lo contrario. Esto se debe quizás a la naturaleza intuitiva de la estadística, y a que los alumnos prefieren las actividades de este tipo frente a las puramente mecánicas.

Es por ello, que el protocolo de actuación debe estar claramente especificado, ya que es conveniente profundizar en este aspecto intuitivo y aportarle una base teórica.

La experiencia de elaborar una teoría a través de actividades y de hipótesis formuladas por los alumnos es realmente satisfactoria. Ellos descubren otra forma de trabajar las matemáticas, elaborando sus propias conjeturas.

Por ejemplo, en vez de darle la definición de la medida de centralización moda, podríamos preguntar con anterioridad... ¿qué es para vosotros la moda? (en un sentido general), y la contestación más probable es... “lo que se lleva”, y esa respuesta es muy cercana a la definición matemática... “la moda es el dato que en una encuesta más se repite”

Precisamente, este es el objetivo de este artículo, mostrar una nueva manera de trabajar la matemática desde el punto de vista de la experiencia y de la puesta en práctica.

El trabajo se puede desarrollar en tres fases:

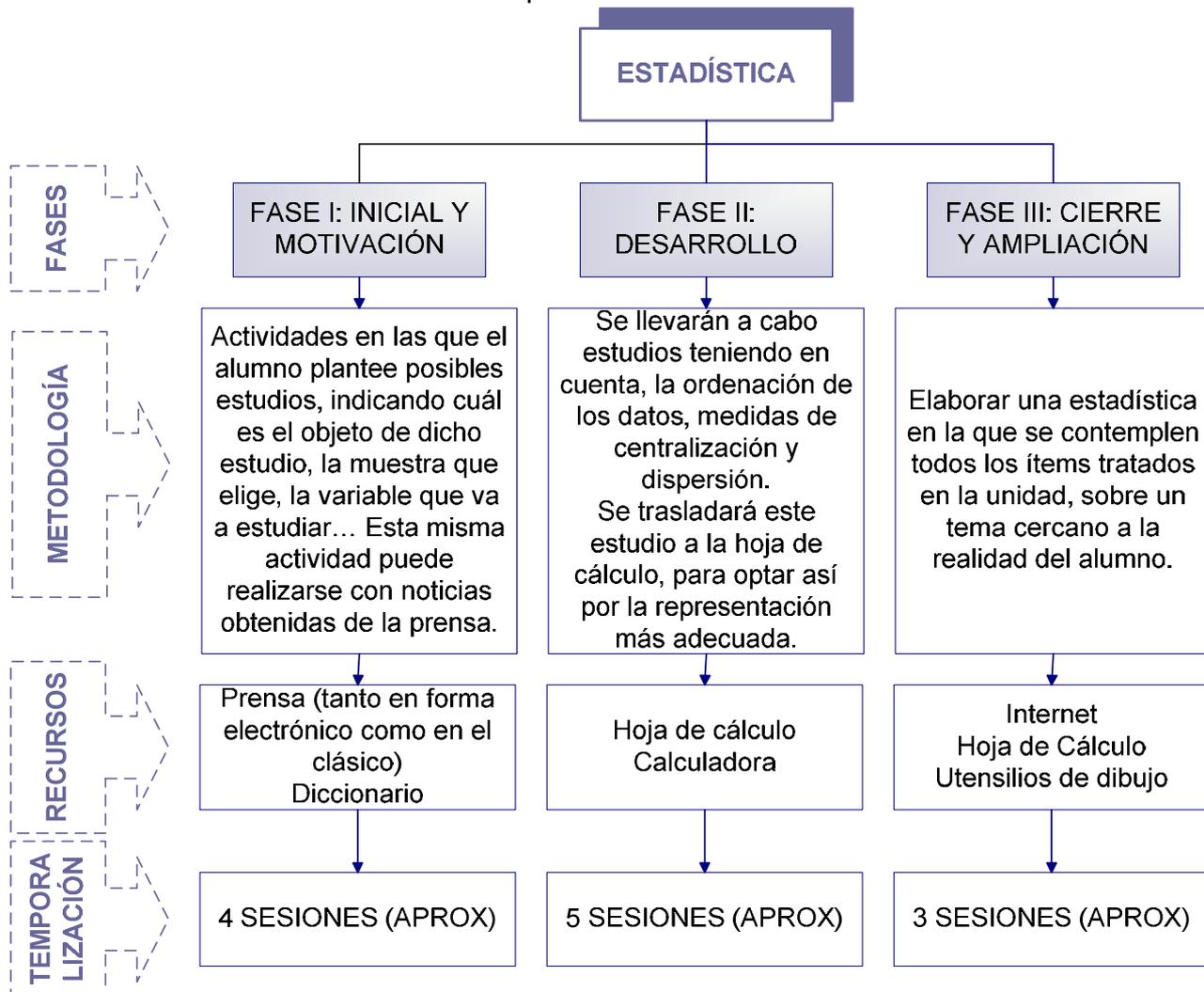
- En la primera se deberá recordar el vocabulario básico y reconocer en contexto los conceptos implicados: población, individuo, muestra, variable estadística y clases de ésta última. En

**INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

ejemplos concretos se analizará cuál es la población, la muestra, la variable que se estudia y las condiciones que han de cumplir las muestras para ser representativas,

- En la fase central el alumno profundizará en la obtención y ordenación de los datos y en su presentación mediante tablas y/o gráficas. Se deberán trabajar los distintos tipos de frecuencia, se calcularán e interrelacionarán sus valores en sus distintas formas. También se realizarán ejercicios de obtención de información numérica y cualitativa a partir de la representación gráfica, así como del cálculo de los distintos parámetros de centralización. La prensa diaria puede proporcionar suficiente material de trabajo.
- Como cierre y evaluación se puede proponer un trabajo de recopilación que guarde relación con hábitos del alumnado. Al final se podría someter a debate en el aula.





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

5. FASE I: POBLACIÓN Y MUESTRA.

5.1. ACTIVIDAD 1: Población y muestra.

Piensa y escribe un ejemplo de población, en la que estés incluido, para hacer un estudio estadístico. Saca dos muestras de ella, una en la que puedas aparecer y otra en la que no. Indica cuáles son los individuos de dicha muestra.

5.2. ACTIVIDAD 2: Muestra representativa.

Pretendemos elaborar un estudio de la talla de calzado que usan los alumnos de 3ºESO de tu instituto. ¿Cuál sería la población?

A continuación, elegimos dos muestras: una formada por los chicos de ese nivel, y otra por las chicas. ¿Crees que los resultados serán parecidos? La respuesta será negativa, ya que por lo general los chicos calzan números más grandes que las chicas. Esto nos lleva a que ninguna de las dos muestras, nos da información sobre todo el conjunto de alumnado. ¿Serías capaz de dar una muestra que sea representativa de todos ellos?

5.3. ACTIVIDAD 3: Variables cualitativas y cuantitativas.

Sabiendo que la variable estadística que se estudia en una población se llama cualitativa si no se expresa con números y cuantitativas si se puede expresar con números, identifica y analiza las variables en los siguientes supuestos:

- Si elegimos como población los alumnos de este Centro y observamos el color de sus cabellos.
- Para la misma población, si se estudia el peso de cada alumno.
- Observamos las temperaturas de un enfermo hospitalizado tomadas cada seis horas durante los días que dura su enfermedad.
- En las páginas deportivas de un periódico leemos los puntos anotados por los jugadores de los equipos de baloncesto de la liga.

6. FASE II: ORGANIZACIÓN, Y REPRESENTACIÓN DE DATOS. TABLAS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS. MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN.

6.1. ACTIVIDAD 1: Organización de datos.

Al recoger datos nos podemos hacer una idea de los resultados, pero en ocasiones estos son muy numerosos. La manera de organizar los datos, es hacer un recuento de ellos, bien agrupados por intervalos (si estos son muy dispares o numerosos) o bien de uno en uno.

A continuación, damos dos variables y los datos recogidos:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

1. Las estaturas en cm de 20 jóvenes: 155, 178, 170, 165, 173, 160, 165, 180, 163, 171, 159, 179, 162, 158, 165, 168, 176, 161, 167, 172.
2. Las edades de 20 alumnos: 13, 15, 14, 15, 16, 14, 13, 16, 13, 14, 14, 15, 16, 13, 15, 13, 14, 16, 14, 13.

Indica en qué caso, es recomendable hacer el recuento por intervalos, y en cuál no.

Haz dichos recuentos. Al número obtenido de las veces que se repite cada dato o cada intervalo se le llama, frecuencia absoluta, y a la tabla en la que los has organizado, tabla de frecuencias.

6.2. ACTIVIDAD 2: Frecuencias relativas y porcentual.

Toma una de las dos variables del ejercicio anterior. Si dividimos su frecuencia absoluta por el número total de datos (en nuestro caso 20), obtenemos la frecuencia relativa, que es un porcentaje dado en tantos por uno (es una proporción como vimos en la unidad 7). Pero es mucho más frecuente, hablar en tantos por ciento, y para obtener estos solo tenemos que multiplicar la frecuencia relativa por 100.

Sabiendo esto, ¿qué porcentaje de alumnos de la actividad anterior tiene 13 años? ¿Y 14?

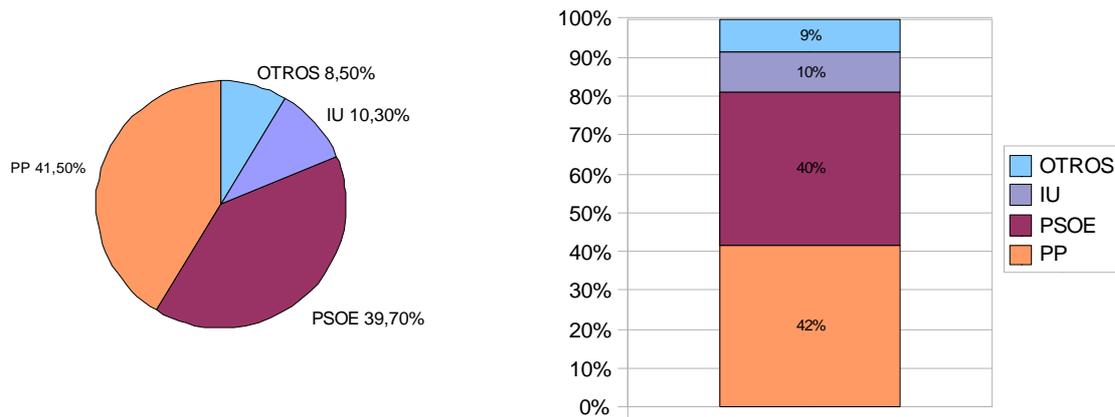
6.3. ACTIVIDAD 3: ¿Cómo nos ayudan las frecuencias a sacar conclusiones?

Es normal, que una vez por semana en los periódicos, aparezcan los datos de los programas más vistos en esa semana. Recoge dicha información. ¿Cuál es la variable sometida a estudio? ¿Cuál es la población a la que se dirige? ¿A partir de los porcentajes serías capaz de decir que tipo de programas son “de interés nacional”?

Haz un estudio similar en tu clase, y saca conclusiones de cuáles son los intereses de tus compañeros.

6.4. ACTIVIDAD 4: Gráficos estadísticos.

Seguro que en alguno de los artículos recopilados aparecen unos gráficos con barras. Esto se denomina un diagrama de barras, y simplemente observándolo podemos hacernos una idea de los resultados de nuestra encuesta. Dependiendo del tipo de variable que analicemos, podemos elegir un tipo de gráfico. Se plantea una recolección en la prensa diaria y en las revistas, de gráficos estadísticos. A partir de ellos, se clasificará las variables estudiadas, y los gráficos que las acompañan. A continuación se les dará nombre.



Estos dos gráficos representan la intención de voto en una comunidad autónoma. ¿Cuál de los dos te resulta más sencillo de interpretar? ¿Serían igual de convenientes para una variable cuantitativa?

6.5. ACTIVIDAD 5: Media.

Supongamos que has sacado recientemente en una asignatura, las siguientes notas 3,5 y un 7. ¿Cuál es la manera de saber si numéricamente has aprobado dicha asignatura? ¿Qué harías en el caso de tener un 2,8, un 5,7 y un 6,8?

Esta operación a la que sometemos los datos se llama media aritmética, y no solo nos sirve para calcular la nota media de los alumnos, sino que en cualquier estudio estadístico, nos ayuda a obtener el centro de la distribución.

Realiza una pequeña encuesta a 10 compañeros sobre una variable cuantitativa, y calcula su media. ¿Podrías haberlo hecho con una variable cualitativa?

6.6 ACTIVIDAD 6: Marcas de clase.

Volvamos a la actividad 1, al ejemplo de la altura. En este caso, tenemos ordenados los datos por intervalos. Pero para calcular la media, trabajábamos con datos en concreto. Luego para ello necesitamos un dato que nos sirva como representante de dicho intervalo, a ese dato se le llama marca de clase, y es el dato que se encuentra en medio del intervalo, es decir, hacemos una media con los extremos del intervalo.

Calcula la media de altura de los alumnos de la actividad 1.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

6.7. ACTIVIDAD 7: Moda.

¿Cuándo decimos que algo está de moda? Este mismo razonamiento se puede aplicar a nuestros datos. Se llama moda al dato que más veces se repite. Así diríamos por ejemplo que un programa de televisión está de moda, si lo ve mucha gente.

6.8. ACTIVIDAD 8: Medidas de centralización. Mediana.

Tanto la moda como la media son medidas de centralización, esto es son datos que nos sintetizan la información y nos ayudan a saber en torno a qué valor se distribuyen los datos. Hay otras medidas de centralización, por ejemplo: la mediana, que es el dato que se encuentra justo en el medio del resto. Aquí no importa, cuáles son los datos, sino el número de ellos. Para calcularla bastará contar los datos, y ver cuál deja a ambos lados el mismo número de datos.

Pregunta la edad a tus compañeros y observa cuál es la mediana. (Observa en el caso de que tengas un número par de datos que te encuentras con una dificultad... ¡No hay dato central!, en ese caso toma los dos datos que se encuentran en medio y calcula su media, y ya tenemos su mediana)

6.9. ACTIVIDAD 9: Hoja de Cálculo

Realiza con los datos una hoja de Cálculo como la siguiente.

NOTA: En el caso de que trabajáramos con alumnos del último curso de la ESO o de Bachillerato, podríamos introducirles los parámetros de dispersión.

ESTATURA				
Datos cuantitativos continuos				
Variable	Frecuencias			
xi	ni	Ni(%)	xi*ni	xi^2*ni
155	4	11,76	620	96100
161	7	32,35	1127	181447
167	15	76,47	2505	418335
173	6	94,12	1038	179574
179	2	100,00	358	64082
Total	34		5648	939538
Parámetros de Centralización				
Moda	167			
Mediana	167			
Media	166,12			



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

Parámetros de Dispersión			
Varianza			38,40
Desviación Típica			6,20
Coeficiente de Variación			0,04

7. FASE III: ACTIVIDAD DE CIERRE

Es una fase de recordar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la unidad, y buscarle una utilidad práctica. Esta actividad se puede plantear al principio de la unidad de tal forma que el alumno vaya confeccionando el trabajo, a lo largo del tiempo en el que se desarrolla esta. Se puede plantear como la evaluación del alumno.

El trabajo consistirá en realizar una encuesta, referente a una variable cuantitativa que esté relacionada con su vida cotidiana (horas que se pasan con el ordenador, hora a la que tienen que regresar a casa, dinero del que disponen semanalmente, número de asignaturas suspensas...). Para la confección del mismo deberán cubrir los siguientes puntos:

1. Población.
2. Muestra.
3. Tipo de variable cuantitativa.
4. Tabla de frecuencias.
5. Elección del gráfico adecuado a su variable, y justificación del mismo.
6. Cálculo de las medidas de centralización.
7. Conclusión acerca del estudio realizado.

8. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES DE INTERÉS

- DÍAZ GODINO, J. (1988) *Azar y probabilidad*. Madrid Editorial Síntesis
- ENGEL A. (1988). *Probabilidad y estadística*. Libros Mestral.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Patricia Pérez Ortiz
- Centro, localidad, provincia: IES Torreblanca, Sevilla, Sevilla
- E-mail: patruki957@yahoo.es