

# IV. ÍNDICE DE LAS ACTIVIDADES SEGÚN EL CONTENIDO

## BLOQUE I: ENCUESTAS

### TEMA 1: NECESITAMOS UNA ENCUESTA

#### ELABORACIÓN DE CUESTIONARIOS

1. La adicción al tabaco.....	59
2. ¿Qué queremos saber? .....	59
3. Las preguntas.....	59
4. Las respuestas.....	60
5. ¿Algún problema?.....	60
6. Otros. NS/NC .....	60
7. Análisis de cuestionarios .....	60
8. El encuestador y el encuestado .....	60
9. Corrección de errores del cuestionario .....	60
10. ¿Practicamos un poco?.....	61

#### ELECCIÓN DE MUESTRAS

11. ¿Cuántos hay?.....	62
12. Nuestra población / Nuestra muestra .....	63
13. ¿Cómo lo haces? .....	63
14. De dos casos una teoría .....	63
15. El verano más caluroso, el invierno más frío .....	63
16. Sesgo o desviación .....	63
17. Muestras aleatorias simples .....	64
18. Muestras aleatorias por partes .....	64
19. Ficha técnica .....	65
20. Pasad la encuesta.....	66
21. ¿Practicamos un poco?.....	66

### TEMA 2: TRATAMIENTO DE LOS DATOS

#### TABULACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

1. Presenta tus resultados .....	69
2. Tabulación / tipos de datos.....	69
3. Frecuencias relativas .....	69
4. Más tabulaciones.....	70
5. Diagramas .....	71
6. ¿Practicamos un poco?.....	71

#### PARÁMETROS DE CENTRALIZACIÓN

7. Parámetros .....	73
8. Muestra no aleatoria .....	73

9. ¿Un poco extraño?.....	74
10. La media usando la tabla.....	74
11. La media con la calculadora.....	74
12. Cincuenta – cincuenta .....	74
13. Frecuencia acumulada y mediana .....	74
14. El centro es la clave .....	74
15. Media de medias.....	74
16. Básquet.....	75
17. Rango.....	75
18. Informes .....	75
19. ¿Practicamos un poco?.....	75

## TEMA 3: ¿ES PROBABLE?

### PROBABILIDAD FRECUENCIAL

1. ¿Son aleatorios? .....	77
2. Sorteo justo .....	77
3. La frecuencia relativa es muy importante ...	77
4. Estimación de longitudes .....	77
5. Construye un dado .....	78
6. Gira la ruleta .....	78
7. Carrera de caballos .....	78
8. Poner gomets .....	78
9. Los botes .....	78
10. Simulación .....	78
11. ¿Practicamos un poco? .....	79

### PROBABILIDAD DESDE UNA ESTADÍSTICA

12. Las nucleares .....	80
13. Una tuerca anda suelta .....	80
14. ¿Es fácil encontrar a alguien con los pies pequeños? .....	80
15. Suspenso y aprobados .....	81
16. Por los pelos .....	81
17. El cine .....	81
18. Socios de M.S.F. ....	82
19. Ecoparques .....	82
20. Comparando lenguas .....	83
21. ¿Practicamos un poco? .....	83

## BLOQUE II: LOS NÚMEROS SON REALES

## TEMA 4: MANIPULANDO NÚMEROS

### PARA EMPEZAR: ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. ¿Estamos en forma? .....	87
-----------------------------	----

### NÚMEROS NATURALES: DIVISIBILIDAD

2. De distintas formas .....	89
3. Se puede, no se puede .....	89
4. Organizando un viaje .....	90
5. En busca del máximo común divisor y mínimo común múltiplo .....	91
6. ¿Practicamos un poco? .....	92

### POTENCIAS Y RAÍCES DE NÚMEROS NATURALES

7. Potencias y raíces .....	93
8. ¿Practicamos un poco? .....	94

### NÚMEROS NEGATIVOS

9. Positivos y negativos .....	95
10. Lo complicamos un poco .....	96
11. ¿Practicamos un poco? .....	98

### NÚMEROS RACIONALES

12. ¿Empleamos fracciones? .....	99
13. Operamos con fracciones? .....	100
14. ¿Practicamos un poco? .....	102

### UTILIZAMOS LOS DECIMALES: RAÍCES CUADRADAS. LA MEDIDA DEL TIEMPO

15. Decimales .....	104
16. Raíces cuadradas no exactas .....	106
17. Recordamos algo de la medida .....	106
18. La medida del tiempo y de los ángulos .....	106
19. ¿Practicamos un poco? .....	107

### PORCENTAJES

20. Porcentajes .....	109
21. ¿Practicamos un poco? .....	111

### PROPORCIONALIDAD DIRECTA E INVERSA

22. Si yo aumento, ¿tú aumentas? .....	112
23. Proporcionalidad, pero distinta .....	114
24. Empleamos las proporciones .....	114
25. ¿Practicamos un poco? .....	115

## TEMA 5: CACHIVACHES

### NUESTRO CUERPO. UNIDADES DE MEDIDA

1. Un cachivache importante: nuestro cuerpo	117
2. ¿Practicamos un poco? .....	118

### EL ÁBACO. SISTEMAS DE NUMERACIÓN

3. El ábaco .....	120
4. ¿Cómo contamos? .....	121
5. Juegos binarios .....	123
6. ¿Practicamos un poco? .....	123

### LA CALCULADORA

7. Introducción .....	124
8. Descubre propiedades .....	125
9. Investiga .....	127
10. ¿Practicamos un poco? .....	128

### JUEGOS. OPERACIONES CON ENTEROS Y FRACCIONES

11. Juegos .....	129
------------------	-----

## BLOQUE III: HACIA LA TERCERA DIMENSIÓN

### TEMA 6: EN DOS DIMENSIONES

#### ENTRAMOS EN MATERIA

1. Con palillos y cerillas.....	133
2. Distancias.....	133
3. Áreas.....	134
4. Una, dos, tres... ¡Y cuatro!.....	134
5. Puntos a la misma distancia.....	134
6. Mira el espejo.....	135
7. Dibujos con regla y compás.....	135
8. Visión.....	135
9. ¿Practicamos un poco?.....	136

#### ¿SE PARECEN?

10. Semejantes.....	137
11. Completa.....	137
12. Relación, o sea, razón.....	137
13. Tales y los eclipses.....	138

14. Midiendo un árbol.....	138
15. Reducción y ampliación.....	138
16. Pantógrafo.....	138
17. Cálculos sobre el papel DIN.....	138
18. Banderas y otros (investigación).....	139
19. ¿Practicamos un poco?.....	139

#### POLÍGONOS

20. El museo.....	140
21. Mecanismos con polígonos.....	140
22. El pozo.....	142
23. Los faros.....	142
24. Puntos en un triángulo.....	143
25. Triángulos rectángulos.....	143
26. ¿Practicamos un poco?.....	145

### TEMA 7: LA TERCERA DIMENSIÓN

#### POLICUBOS, PRISMAS, PIRÁMIDES. ÁREA Y VOLUMEN

1. Todo con cubos.....	147
2. Ya no son sólo cubos.....	150
3. ¿Practicamos un poco?.....	150

#### MÁS POLIEDROS. CUERPOS DE REVOLUCIÓN

4. Poliedros.....	152
5. Relaciones numéricas.....	155
6. Rompecabezas del cubo.....	157

7. Cuerpos redondos.....	157
8. ¿Practicamos un poco?.....	157

#### DEL ESPACIO AL PLANO

9. Mirar.....	159
10. Plegar, desplegar y aplastar.....	161
11. Cortar.....	163
12. Rectas y planos.....	165
13. Trabajos e investigaciones.....	166

## BLOQUE IV: DE LAS GRÁFICAS AL ÁLGEBRA

### TEMA 8: LECTURA Y CONSTRUCCIÓN DE GRÁFICAS

#### EL LENGUAJE GRÁFICO

1. Gráficas en los medios de comunicación....	171
2. Asociación.....	171
3. Comenta las gráficas.....	172
4. Circuitos.....	173
5. Cada caso una historia.....	173
6. El depósito.....	173
7. Te pedimos una gráfica.....	173

#### DE LA TABLA A LA FÓRMULA

8. Texto – Gráfica – Fórmula.....	174
9. ¿Practicamos un poco?.....	175

#### UN CASO ESPECIAL DE GRÁFICAS: LAS RECTAS

10. Llenamos.....	177
11. ¡Vamos de excursión!.....	177
12. ¿Practicamos un poco?.....	179

## TEMA 9: LETRAS EN EQUILIBRIO

### DIAGNÓSTICO INICIAL

1. Un nuevo lenguaje: el algebraico ..... 181

### CODIFICACIÓN. ECUACIONES

2. Fórmulas. Letras. Codificación ..... 183  
3. Máquinas o ecuaciones ..... 184  
4. Balanzas o ecuaciones ..... 185  
5. ¿Practicamos un poco? ..... 185

### EMPLEAMOS ECUACIONES (Y LAS RESOLVEMOS)

6. Resuelve a tu aire ..... 186

7. ¿Cómo resolver ecuaciones? ..... 186  
8. Necesitamos algo más: polinomios ..... 187  
9. Máquinas algebraicas ..... 189  
10. ¡A resolver ecuaciones! ..... 190  
11. ¿Practicamos un poco? ..... 190

### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE ECUACIONES

12. ¡A resolver problemas! ..... 191  
13. Gráficas y álgebra ..... 192  
14. ¿Practicamos un poco? ..... 193

## **V. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y SOLUCIONARIO DE ACTIVIDADES**

## Introducción

El método estadístico se basa en la realización de **encuestas**, es decir, preguntas formuladas a muchas personas sobre un hecho determinado, o bien en la recogida de un conjunto de datos obtenidos al registrar los resultados de una serie de repeticiones de un experimento. Por ello este núcleo recibe el nombre de encuestas y en él trataremos todos los contenidos de estadística y probabilidad de este curso. Está dividido en tres temas aunque en realidad el conjunto se presenta como un todo único cuya base está en la realización de estadísticas para conocer con detalle diferentes realidades.

En el primer tema **Necesitamos una encuesta** empezamos con lo que comienza realmente toda estadística, **la elaboración de cuestionarios** para la realización de encuestas y en **la elección de muestras representativas**.

El segundo tema **Tratamiento de los datos** se centra en el trabajo con los datos previamente obtenidos en el pase de las encuestas, estudiaremos los **parámetros estadísticos de centralización**, las **representaciones gráficas** y la forma de **presentar los informes** de los trabajos realizados.

El tercer tema **¿Es probable?** trata, también desde una óptica estadística y por medio de las **frecuencias relativas**, sobre **la asignación de probabilidad a sucesos** elementales en experiencias aleatorias muy variadas y sencillas.

Hemos considerado, desde las primeras actividades, y como eje conductor, la elección y preparación por toda la clase de un cuestionario para realizar un estudio sobre un tema de su interés. Hemos sugerido algunos posibles temas pero es muy importante darles la oportunidad de decidir el suyo propio. Con el cuestionario elaborado, y su posterior refinamiento, se debe pasar a muestras significativas según la población que tomemos como referencia, siendo evidentemente el propio centro el que menos problemas de organización plantea. Los datos obtenidos pueden ser posteriormente tratados estadísticamente: tabulados, representados y determinados los parámetros centrales, y expuestos como trabajo final a otros grupos, o por medio de posters a todo el centro. La idea clave es que vivan todo el proceso estadístico desde el principio, desde que todo está borroso, apenas hay unas ideas sobre qué estudiar, hasta que después de bastante trabajo se pueden presentar los resultados obtenidos.

Por medio de estos 3 temas se desarrollan ampliamente los contenidos de los decretos de enseñanza que en el bloque de Estadística y probabilidad de segundo curso establecen:

- Estadística unidimensional. Población y muestra. Distribuciones discretas. Recuento de datos. Organización de los datos.
- Frecuencia absoluta y relativa. Frecuencias acumuladas.
- Construcción e interpretación de tablas de frecuencias y diagramas de barras y de sectores. Análisis de los aspectos más destacables de los gráficos estadísticos.
- Cálculo e interpretación de la media aritmética, la mediana y la moda de una distribución discreta con pocos datos.
- Utilización conjunta de la media, la mediana y la moda para realizar comparaciones y valoraciones.
- Utilización de la hoja de cálculo para organizar los datos, realizar los cálculos y generar los gráficos más adecuados.

La adaptación que hacemos de estos contenidos se desarrolla de esta forma:

### 1. Necesitamos una encuesta

- 1.1. Elaboración de cuestionarios
- 1.2. Elección de muestras

### 2. Tratamiento de los datos

- 2.1. Tabulación y representación gráfica
- 2.2. Parámetros de centralización

### 3. ¿Es probable?

#### 3.1. Probabilidad frecuencial

#### 3.2. Probabilidad desde una estadística

Con nuestros dos primeros temas se cubren extensamente lo que establecen estos decretos de enseñanza. El tema **¿Es probable?** pretende establecer un vínculo entre los métodos estadísticos y un contenido fundamental, y que creemos que debe tratarse desde el principio de la educación secundaria, el azar. En primer curso ya integramos situaciones de asignación de probabilidad a priori en el bloque numérico. Consideramos fundamental que comiencen a percibir ya en segundo curso la probabilidad frecuencial, por lo que después de tratar dos temas estadísticos creemos que es el mejor momento para un comienzo a esta forma de asignar probabilidad. Será en tercer curso cuando prestemos especial atención a la probabilidad por el método de Laplace, y al contraste entre ambos métodos de asignación de probabilidad, a priori y a posteriori.

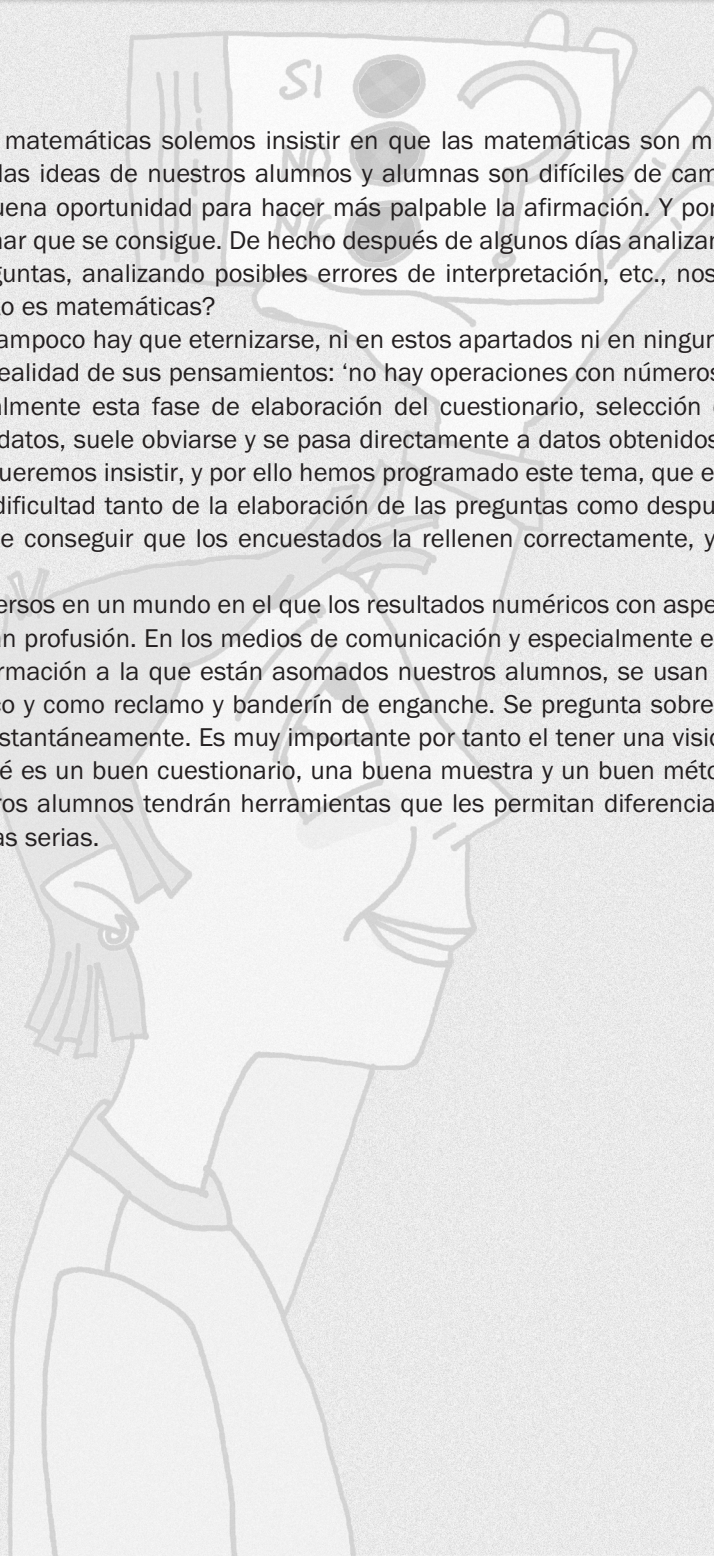


# 1\_ NECESITAMOS UNA ENCUESTA

**L**os profesores de matemáticas solemos insistir en que las matemáticas son mucho más que algoritmos. Pero las ideas de nuestros alumnos y alumnas son difíciles de cambiar. Con este tema tenemos una buena oportunidad para hacer más palpable la afirmación. Y por nuestra experiencia podemos afirmar que se consigue. De hecho después de algunos días analizando encuestas, proponiendo sus preguntas, analizando posibles errores de interpretación, etc., nos preguntan de forma clara: ¿pero esto es matemáticas?

Aunque ciertamente tampoco hay que eternizarse, ni en estos apartados ni en ninguno, este tipo de preguntas indican la realidad de sus pensamientos: 'no hay operaciones con números, luego no son matemáticas'. Y usualmente esta fase de elaboración del cuestionario, selección de muestras y obtención real de los datos, suele obviarse y se pasa directamente a datos obtenidos por otros y ya tabulados. Nosotros queremos insistir, y por ello hemos programado este tema, que es clave que los alumnos perciban la dificultad tanto de la elaboración de las preguntas como después de la selección de la muestra, de conseguir que los encuestados la rellenen correctamente, y por último de vaciarla.

Estamos además inmersos en un mundo en el que los resultados numéricos con aspecto de encuesta son usados con gran profusión. En los medios de comunicación y especialmente en internet, que es la ventana de información a la que están asomados nuestros alumnos, se usan muchas veces como adorno numérico y como reclamo y banderín de enganche. Se pregunta sobre casi todo y se tabula y representa instantáneamente. Es muy importante por tanto el tener una visión lo más ajustada posible sobre qué es un buen cuestionario, una buena muestra y un buen método de obtener datos. Sólo así nuestros alumnos tendrán herramientas que les permitan diferenciar las monadas gráficas de estadísticas serias.





En esta primera parte del tema se trabaja sobre **los requisitos que debe cumplir un cuestionario para que recoja la opinión real de los encuestados, sin introducir distorsiones**, conscientes o no. Además de ir resolviendo algunas situaciones en las que se dan posibles formas de hacer las preguntas, la parte fundamental versa en la elaboración grupal de un cuestionario, el cual por medio de sucesivos refinamientos podrá ser pasado a una muestra representativa y de cuyos datos se servirán para realizar un tratamiento estadístico completo en los siguientes apartados.

Pág. 5

### 1. LA ADICCIÓN AL TABACO

Esta primera actividad permite observar que cuando se pasa un test o cuestionario de un tema ya estudiado en una población, nos permite contrastar los resultados individuales con los colectivos y establecer categorías que interpreten las respuestas.

El requerimiento de la actividad es simplemente de lectura e interpretación de la puntuación que se da a las respuestas; para ello con la lectura de la tabla de resultados, ordenada de menor a mayor dependencia, enseguida se comprende la razón de que, por ejemplo, si cuando una persona tiene que encenderse un cigarro antes de los cinco minutos de levantarse hay que darle una puntuación mucho más alta que al fumador que espera más de una hora.

Dependiendo de que se considere interesante, dada la sencillez del test, puede pedirse a los alumnos y alumnas que se lo pasen a cuatro o cinco personas fumadoras con lo que posteriormente se puede trabajar estadísticamente alguna de las preguntas. No obstante el pasar cuestionarios a determinadas muestras se va a plantear específicamente en otras actividades.

La actividad da pie a comentar el problema del tabaquismo en general y más concretamente en las edades de los jóvenes que cursan 2º de ESO.

Pág. 16

### 2. ¿QUÉ QUEREMOS SABER?

La idea con la que se desarrolla el tema es la de realizar un cuestionario de encuesta, por parte de toda la clase, que pueda pasarse al resto de cursos del mismo nivel del instituto o colegio. Los temas que nosotros sugerimos, formas de divertirse los fines de semana, deportes que gustan más, gustos personales para encontrar pareja, nuestros hobbies,..., pueden ser sin ningún problema cambiados por otros que a los alumnos y alumnas les parezcan más interesantes.

Después de una primera aproximación a las cosas relacionadas con el tema sobre el que quieren hacer una encuesta, hemos considerado interesante hacer un pequeño paréntesis, resolviendo algunas pegadas a otras encuestas o a otros métodos de pasarlas, para que reflexionen sobre algunos procedimientos incorrectos y elaboren su encuesta lo más correctamente posible. No obstante, sólo haciendo algo propio es como se reflexiona más y mejor, por lo tanto en la elaboración de su propia encuesta se seguirán dando errores, de cuya discusión y corrección se irán extrayendo conclusiones sobre las pautas a seguir para que los resultados que se obtengan sean representativos.

### 3. LAS PREGUNTAS

La única pretensión de la actividad es apreciar la importancia de las preguntas para que las respuestas representen lo mejor posible la opinión real de los encuestados. Es decir se trata de evitar la mediatización de las respuestas por los condicionantes de las propias preguntas, por medio de juicios de valor positivos o negativos.

## 4. LAS RESPUESTAS

Por medio de esta actividad queremos centrarnos en la poca utilidad que pueden tener unos resultados si las encuestas no contemplan toda la gama posible, y con claridad meridiana, en las respuestas (sin ambigüedades del tipo “voy poco”).

El debate sobre el tipo de respuesta posible, abierta o cerrada, debe favorecer que el grupo clarifique los beneficios y dificultades de uno u otro método. En general siempre que sea posible cerrar las respuestas el tratamiento estadístico se simplifica enormemente. Para que se aprecie mejor, sería interesante que alguna pregunta de su propio cuestionario deje las opciones de respuesta abiertas.

En los modelos de respuesta cerrada se dan dos opciones en los apartados 4.2 y 4.4. En una de ellas el encuestado se decanta por una única respuesta (o varias pero todas con el mismo valor) mientras que en la otra se debe graduar por una escala todas las posibilidades de respuesta. Hay que intentar que el cuestionario elegido por la clase contenga alguna pregunta con este tipo de respuestas, ya que transforma en cuantitativas las respuestas y permite determinar con facilidad los parámetros centrales.

## 5. ¿ALGÚN PROBLEMA?

De acuerdo a las consideraciones que se habrán establecido sobre los requisitos en las preguntas y respuestas de las encuestas, la actividad pretende que se apliquen, haciendo una crítica ajustada, sobre algunas preguntas de encuestas.

Así en **playa o montaña** se trata claramente de un folleto propagandístico que pretende vender el turismo de montaña frente al de playa. En **matemáticas, historia o literatura** se comparan lecturas que no son comparables, ya que unas son propias de momentos de relax y las matemáticas de estudio (salvo que dijera de historia de las matemáticas, o de divulgación matemática). Y en **preferencias** sólo hay una respuesta negativa frente a tres positivas.

## 6. OTROS, NS/NC

Esta actividad pretende que se comprenda que los encuestados tienen que tener siempre la posibilidad de expresar su opinión ante la pregunta, por lo que en las preguntas de respuesta cerrada es necesario incorporar un otros, para que apunten otras posibilidades y un NS/NC, para que los que no comprenden la pregunta, no tienen claro que contestar o no quieren hacerlo puedan señalar esta opción. En caso contrario muchas veces los encuestados contestarían de forma aleatoria y los datos serían erróneos.

## 7. ANÁLISIS DE CUESTIONARIOS

Muchas páginas de internet están interesadas en conocer la opinión de los internautas e introducen cuestionarios que muchas veces son muy sesgados e inducen a la respuesta deseada. En estas dos no hay mucho sesgo aunque por ejemplo la de igualdad de género utiliza preguntas muy exageradas y respuestas con muy pocas opciones. Los internautas contestarán y la validez de la encuesta será escasa o nula.

## 8. EL ENCUESTADOR Y EL ENCUESTADO

En la discusión en clase de los requisitos a tenerse en cuenta para que la opinión de los encuestados y encuestadas no quede viciada por falta de intimidad, se puede comentar algunos métodos reales usados en la realización de encuestas electorales o en las que tratan con temas delicados.

## 9. CORRECCIÓN DE ERRORES DEL CUESTIONARIO

Naturalmente, con anterioridad a pasar la encuesta es necesario haber retomado la primera actividad y definido concretamente las diez preguntas de la encuesta. El que tengan que pasar la encuesta a un pequeño grupo, servirá como comprobación experimental de que funciona, sobre todo porque permitirá ver si los encuestados y encuestadas la entienden y no hay quejas sobre su contenido.

### NOTA IMPORTANTE:

Al encontrarnos por primera vez (si se ha comenzado con este tema) con “**Párate, piensa y escribe**” y “**Te lo damos resuelto**”, conviene hacer ver a los alumnos y alumnas dos cuestiones muy importantes:

- Todo lo que aparece en “Párate, piensa y escribe”, es lo que podríamos considerar como la clásica “Teoría”, lo que significa que es muy importante entenderlo, interiorizarlo y aprenderlo.
- Los problemas resueltos (ya se les explica por otra parte en el texto), pueden resolverse por diferentes caminos y, no debe, por tanto, obsesionarse con una única forma de resolución.

Pág. 23

## 10. ¿PRACTICAMOS UN POCO?

En estas cuestiones tomadas de diferentes páginas de internet se aprecia el nulo interés científico de las mismas, las preguntas son muy cortas y llamativas y las respuestas insuficientes. Así la cuestión sobre la ciudad de Alicante presenta calificativos desordenados y que dejan al encuestado en la duda de si se pueden contestar varias (ya que una ciudad puede ser soleada y sucia por ejemplo). Y la cuestión de la felicidad junta respuestas que nada tienen que ver con la pregunta, todas son compatibles y son insuficientes y poco rigurosas.

Teniendo ya el cuestionario de nuestra encuesta, nos centramos en esta segunda parte del tema en discutir sobre el procedimiento para que al realizarla los resultados sirvan. Es decir nos centramos de forma elemental en algunos **métodos de muestreo aleatorios: simple y estratificado**.

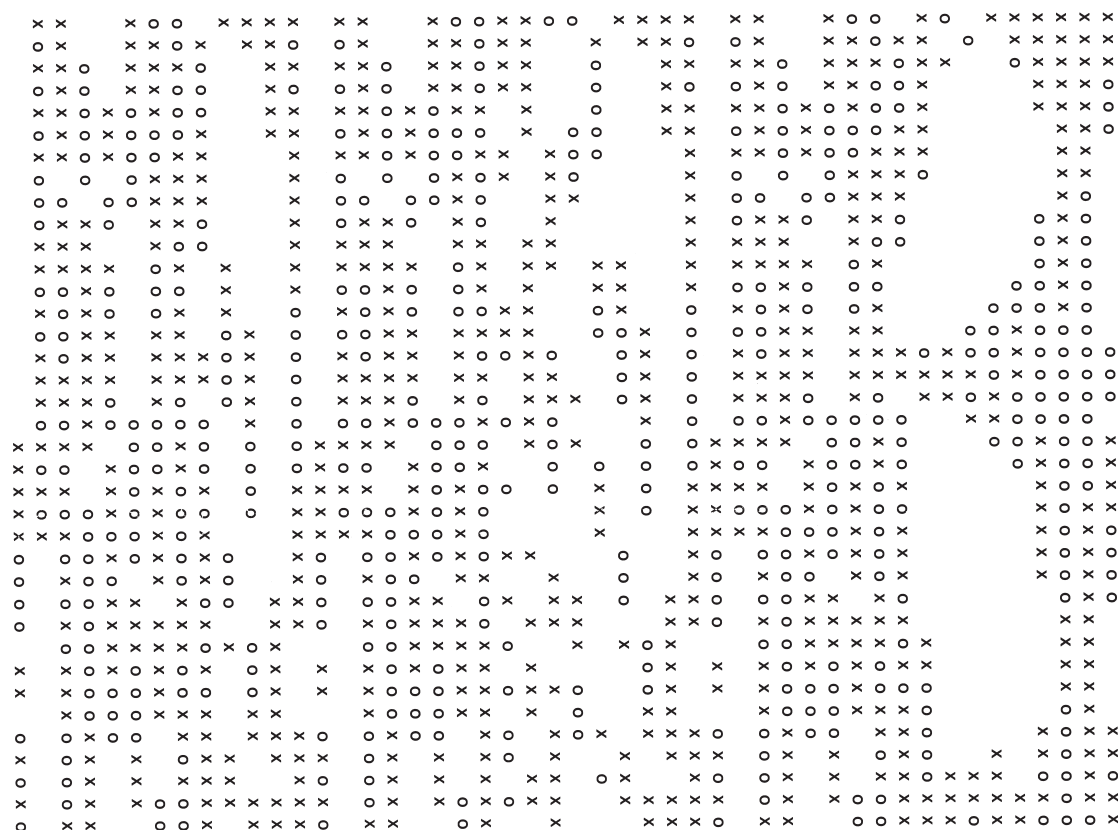
Pág. 24

## 11. ¿CUÁNTOS HAY?

En las tres primeras actividades y sobre todo la 11.3, sobre el croquis de dos tipos de árboles, nos plantean la necesidad de tener una muestra significativa para conocer resultados de una población. En estos casos el criterio que queremos conocer es el número de miembros de esa población.

En todas las actividades se puede apreciar la extensión que ocupa el total de nuestra población y en todas es necesario contar la cantidad de elementos por unidad de superficie para después pasar por proporcionalidad a calcular el total requerido. Sin embargo algunos alumnos y alumnas apreciarán que la distribución no es uniforme, y que hay trozos en los que hay más elementos que en otros.

En la actividad árboles de un bosque, cuando se da el croquis con los dos tipos de árboles, también se pone más de manifiesto esa irregular distribución. En el dibujo queda claro que no se obtiene la misma distribución si se toma una parte con arbolado que una parte sin él. De todas maneras, el dibujo invita a contar los árboles sin hacer caso a la advertencia del enunciado. Si ésta es nuestra situación podría repartírseles un croquis como el siguiente, donde se muestra una distribución más irregular de los dos tipos de árboles. En este caso, queda mucho más evidente el hecho que el método de contar todos los árboles no es efectivo.





Dada esa irregularidad clara en la distribución, el método que hay que proponerles, si no lo han planteado ellos, es que cuadriculen la superficie y que tomen varios rectángulos al azar para calcular después la **media**, que aunque todavía no se haya dado formalmente en este curso, es conocida suficientemente de cursos anteriores.

Las dos últimas actividades plantean un tipo de test de calidad en las que únicamente se pretende que comprendan que para analizar la calidad de un producto, no es necesario (ni conveniente, ni a veces posible) comprobar toda la población sino que simplemente se debe analizar una muestra amplia y tomada al azar.

Pág. 26

## 12. MUESTRA POBLACIÓN/NUESTRA MUESTRA

Se definen los términos **población** y **muestra** y se les pregunta sobre diversas formas de tomar muestras representativas para el caso de una supuesta encuesta encargada por el Ayuntamiento de su ciudad y también para conocer la intención de voto ante unas elecciones. Algunos datos de población total y de estudiantes necesitarán consultarlos en las páginas de internet del Ayuntamiento o personándose directamente en el departamento de estadística.

## 13. ¿CÓMO LO HACES?

Presentamos aquí un muestrario grande de estadísticas para que se defina con claridad la población y la forma de elegir una muestra para la realización de la estadística que se enuncia. Se trata fundamentalmente de nuevo de que aprecien que si tenemos como población toda la producción anual de los televisores de una marca, la muestra elegida para comprobar su duración no puede ser otra vez todos los televisores, por razones de operatividad y sobre todo de economía.

Pág. 27

## 14. DE DOS CASOS UNA TEORÍA

El título de la actividad refleja claramente el contenido de la actividad. La discusión se centra en la necesidad de que la muestra tenga un tamaño aceptable y no se pretenda que con cuatro casos se pueda extrapolar a 10.000. Les resulta curiosa y simpática pero tiene su carga de profundidad en que es mucho más usual de lo que parece este tipo de razonamientos populares.

## 15. EL VERANO MÁS CALUROSO, EL INVIERNO MÁS FRÍO

En este caso de estadísticas rápidas no sólo están condicionadas con tener pocos casos para extrapolar sino que a veces tiene que ver con componentes psicológicas de cercanía a la persona, por lo que los sucesos se viven con mayor intensidad y deforman la percepción de realidad. Otros elementos como el que en Madrid toca más la lotería no tiene que ver con lo anterior sino con el hecho de que es normal que sea así ya que se juega muchísimo más que en ningún otro lugar.

Independientemente de que ya estén sobre aviso, con la última pregunta sobre qué día de la semana es el más lluvioso seguro que dirán que sábado o domingo, porque son los días que más les fastidia que llueva.

## 16. SESGO O DESVIACIÓN

Dejando aparte la cuestión esbozada en las anteriores actividades de la necesidad de un cierto tamaño necesario para que la muestra refleje bien los elementos poblacionales, nos centraremos en esta actividad y en las siguientes en **la necesidad de que muestra y población estén estructurados con la misma composición**. En esta actividad simplemente se analiza desde un punto de vista cualitativo la necesidad de compatibilidad entre población y muestra, proponiendo ejemplos en general muy sesgados:

- a) Producirá un sesgo por el hecho de que todas las personas encuestadas son chicos y por lo tanto ya añaden un chico al resultado total. El resultado dará un número de chicos superior a la realidad.

- b) Puede que no sesgue el resultado respecto a la población del instituto, pero es más fiable encuestar al mismo número de chicos que de chicas.
- c) El hecho de que las 100 personas encuestadas estén en la consulta médica casi con toda seguridad que sesgará los resultados a favor de que hoy en día hay más enfermedades que hace 20 años, ya que ellos mismos están enfermos y su opinión quedará condicionada por ello.
- d) Las personas que tienen teléfono no representan completamente al conjunto de la población por lo que el método podría producir sesgos.
- e) Cuando se toma una muestra hay que intentar que queden representados todos los sectores sociales que forman la muestra, probablemente tomando sólo personas que viven en tan reducida zona no se consiga esa diversificación social.

Pág. 28

## 17. MUESTRAS ALEATORIAS SIMPLES

El muestreo aleatorio simple exige algunas consideraciones sobre el azar y dado que desde el año anterior no se planteaban situaciones de azar, aquí se enuncian algunos métodos para que sean discutidos, rechazados los incorrectos o también los correctos pero excesivamente pesados.

Precisamente desde la óptica de la sencillez, aunque para comenzar no lo parezca, es por lo que se plantea el procedimiento de uso de tabla de números aleatorios. Esta actividad permite un paréntesis probabilístico que puede ser muy interesante por el cambio de ritmo que plantea y por la interrelación tan clara que se da entre métodos estadísticos y métodos probabilísticos.

### 17.1. Sorteos clásicos

- a) Método correcto pero muy complicado por tener que introducir 1.000 números en la bolsa.
- b) Método incorrecto ya que al no devolver a la bolsa los papeles que conforman el número de tres cifras, los que tienen cifras repetidas son imposibles.
- c) Este es correcto y lo identificarán como el que se usa realmente, con bolas y bombo claro, en los sorteos de lotería.
- d) Es correcto ya que corrige la deficiencia del método del apartado b.
- e) Además ser un método poco útil y pesado, es incorrecto ya que el número de caras obtenidos al lanzar 10 monedas no se distribuye uniformemente, es decir los sucesos 1 cara, 2 caras,...,10 caras, no son equiprobables.

### 17.2. Números aleatorios

Esta actividad de números aleatorios con la calculadora les gustará, porque es rápido y sencillo el ir cogiendo en grupos de tres los resultados decimales provenientes de pulsar repetidamente la tecla RAN. La necesidad de abandonar el cero de la parte entera de cada número obtenido es muy evidente y enseguida lo señalan.

Pág. 29

### 17.3. Tabla de números aleatorios

Para la utilización de la tabla de números aleatorios es necesario insistir en que es preciso haber elegido el patrón de lectura antes de comenzar y que hay que mantenerlo. No importa que sea por filas, por columnas, o en zig-zag. Las simulaciones que se plantean son sencillas pero chocarán bastante ya que en principio no considerarán la posibilidad de abandonar ciertos números (por ejemplo el 7, 8, 9 y 0 para el lanzamiento de un dado cúbico. O la posibilidad de agruparlos, asignando los pares al suceso cara y los impares a cruz, en el lanzamiento de una moneda.

Una vez aceptadas esas posibilidades en el uso de las tablas, la simulación por ejemplo del lanzamiento de un dado de quinielas resulta muy interesante; normalmente asignan el 1, 2 o 3 al suceso cara marcada con 1, 4 ó 5 al suceso cara marcada con X, 6 al suceso cara marcada con 2 y el resto de posibilidades de la tabla se abandonan.

Pág. 30

## 18. MUESTRAS ALEATORIAS POR PARTES

En la búsqueda de la concordancia entre las características de población y muestra, el método aleatorio estratificado plantea la posibilidad de desarrollar en la práctica ideas de proporcionalidad que por