



Estadística en la Región de Murcia

Carlos Gago Blanco

SEGUNDO PREMIO



PRIMERA PARTE: Dirigida al profesor

Justificación

Esta unidad didáctica sobre ESTADÍSTICA EN LA REGIÓN DE MURCIA pretende dar respuesta a varias demandas existentes en la actualidad en los IES de la Región.

Por un lado se demanda nuevo material, diferente del existente en los tradicionales libros de texto con explicaciones expositivas y relaciones de problemas ideales. Este tipo de enseñanza tiene sus partes positivas y negativas, sus defensores y sus detractores, pero lo que es innegable es que la falta de cercanía del libro hacia el alumno implica una carencia en la motivación.

Para suplir esta carencia se ha introducido lo más cercano al alumno, su alrededor, su pueblo, su familia, sus costumbres...incluso el equipo de fútbol de su pueblo.

Hoy en día se pueden localizar múltiples datos cercanos al alumno sin gastar grandes esfuerzos. El uso de las nuevas tecnologías, Internet y buscadores como GOOGLE hacen que todos estos datos estén a nuestro alcance (y al de los alumnos) de una manera fácil y ordenada. Esta unidad didáctica está destinada a satisfacer los objetivos y contenidos actualmente en vigor respecto a la estadística de 1º de Bachillerato, tanto las MATEMÁTICAS I como las MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES I. De esta manera se presenta una unidad didáctica que responde a las dos diferentes asignaturas, con unos alumnos con unos fines distintos, pero tratado de manera similar.

Como resumen podemos decir que este trabajo estudia de manera pormenorizada muchos de los datos estadísticos de la Región de Murcia. Esta es una manera más de conocerla, de estudiarla y en consecuencia, de apreciarla y de amarla.

Un comentario que debe hacerse es que muchos de los datos estudiados o utilizados son regionales, o comparativos de nuestra Región con el resto de las diferentes autonomías que forman España, aunque otros muchos datos son puramente locales y municipales. En las actividades propuestas hemos supuesto que la localidad de los alumnos es MULA, indicando que los profesores de otras localidades deberán cam-

biar estos datos por los de su propia localidad, con objeto de motivar a sus alumnos con datos cercanos.

Se indica en el trabajo los sitios web donde se alojan dichos datos, en su mayoría del Centro Regional de Estadística <http://www.carm.es/econet> y del Instituto Nacional de Estadística <http://www.ine.es>. Los datos utilizados son todos reales obtenidos de dichos entes, entendiendo que la utilización que se hace de ellos es únicamente didáctica, además de haberse conseguido libremente de sus páginas web por Internet.

Objetivos de la Unidad Didáctica

- Conocer y comprender los conceptos, procedimientos y estrategias matemáticas que permitan al alumno desarrollar estudios posteriores más específicos.
- Conocer la Región de Murcia como un ente en el que todos estamos englobados.
- Aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones diversas, utilizándolas en la interpretación de las actividades cotidianas.
- Analizar y valorar la información sobre la Región de Murcia proveniente de diferentes fuentes, utilizando herramientas matemáticas.
- Utilizar las estrategias y procedimientos propios de las matemáticas.
- Expresarse oral, escrita y gráficamente en situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente, mediante la adquisición y el manejo de un vocabulario específico de notaciones y términos matemáticos, todo ello sobre situaciones locales, municipales y regionales.
- Mostrar actitudes propias de la actividad matemática, como el gusto por el rigor y la necesidad de contrastar apreciaciones intuitivas.
- Servirse de los medios tecnológicos que se encuentran a su disposición, haciendo un uso racional de ellos.
- Comprender y utilizar correctamente la nomenclatura estadística: población, muestra y los diferentes tipos de variables.
- Conocer los principales datos estadísticos de la Región de Murcia y del municipio de residencia.

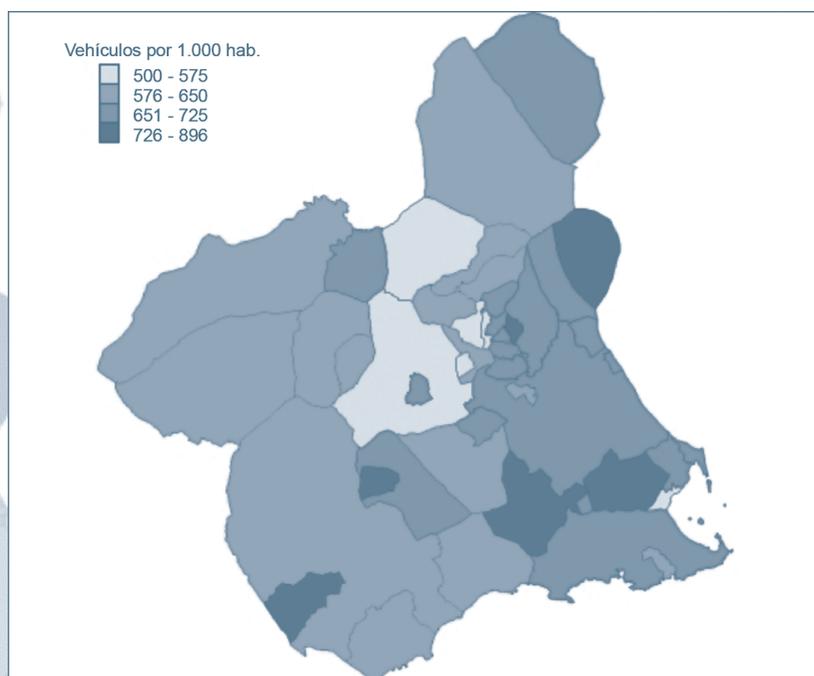
Etapa o ciclo al que se dirige

Como se ha comentado anteriormente esta unidad didáctica va destinada a los alumnos de primero de Bachillerato, tanto los que cursan las MATEMÁTICAS I como las MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES I.

Debemos hacer las siguientes puntualizaciones:

A pesar de que en los contenidos del Bachillerato no se hace referencia a la estadística unidimensional (únicamente a las distribuciones marginales de la estadística bidimensional) se ha mantenido este tema dentro de la unidad didáctica. Todos sabemos que es recomendable un repaso de lo aprendido en 4º de la ESO para mantener frescos los conocimientos adquiridos en fechas pasadas.

Es por este motivo que la primera parte de la unidad puede impartirse sin problemas en dicho curso de la ESO, sobre todo a los alumnos que cursan MATEMÁTICAS B y que probablemente sigan el año siguiente con el Bachillerato, todo ello manteniendo los objetivos, contenidos y criterios de evaluación.



Contenidos

Estadística unidimensional

1. Población, muestra y diferentes tipos de variables.
2. Frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.
3. Gráficos estadísticos.
4. Datos agrupados en intervalos. Histogramas.
5. Medidas de centralización
6. Medidas de dispersión y coeficiente de variación.

Estadística bidimensional

7. Estadística descriptiva bidimensional.
8. Representación gráfica.
9. Parámetros estadísticos bidimensionales.
10. Relaciones entre dos variables estadísticas.
11. Coeficiente de correlación lineal.
12. Regresión lineal.
13. Rectas de regresión.

Criterios de evaluación

- a) Trabajar con tablas estadísticas, elaborándolas con datos ordenados y con sus respectivas frecuencias. (Contenidos 1, 2)
- b) Dibujar gráficos estadísticos a partir de tablas de datos e interpretarlos con o sin ayuda de las tablas. (Contenidos 3, 4, 8)
- c) Utilizar de forma correcta los parámetros estadísticos de centralización y dispersión, calculándolos de la manera más rápida. (Contenidos 5, 6, 8, 9)
- d) Saber elaborar tablas de doble entrada con datos locales o regionales, realizando los gráficos que mejor se adaptan a los datos que almacenan. (Contenidos 7, 9, 10)
- e) Calcular e interpretar los parámetros estadísticos bidimensionales más utilizados. (Contenidos 7, 9, 11)
- f) Realizar de forma correcta predicciones estadísticas sobre situaciones naturales relacionadas con nuestra Región mediante rectas de regresión, analizando la fiabilidad de dicha predicción. (Contenidos 12, 13)

Metodología que se propone

La manera de trabajar es mediante fichas de trabajo consistentes en listados de actividades, separadas por temáticas de la siguiente manera:

- Ficha de trabajo nº 1: Trata sobre tablas de frecuencias absolutas y acumuladas, media, mediana y moda. Trata asimismo temas transversales como las necesidades hidráulicas y educación para la salud.
- Ficha de trabajo nº 2: Trata sobre los distintos tipos de gráficos, como puedan ser pirámides de población, diagramas de barras y sectores, pictogramas y diagramas poligonales. Los temas transversales tratados son el paro, la educación vial (accidentes de tráfico) y de nuevo las necesidades hidráulicas.
- Ficha de trabajo nº 3: Trata sobre estadística de datos agrupados en intervalos, introduciendo las nociones de marca de clase e histograma. El tema transversal tratado es la coeducación.
- Ficha de trabajo nº 4: Nos introduce los conceptos de dispersión: rango, varianza y desviación típica. Trata de nuevo temas transversales sobre necesidades hidráulicas y educación para la salud.
- Ficha de trabajo nº 5: Empezamos con la estadística bidimensional, incluidos valores marginales y un esbozo de regresión. Incluye temas sobre el deporte y el agua.
- Ficha de trabajo nº 6: Trata sobre las tablas bidimensionales, estudiándose la regresión sin llamarla de este modo. La educación vial es el tema transversal tratado.
- Ficha de trabajo nº 7: Esta última ficha trata sobre la correlación entre variables estadísticas. Coeducación y educación para la salud son los temas transversales tratados en los problemas.

Aunque este sistema de trabajo parezca más adecuado para niveles inferiores como pueda ser la ESO o la Diversificación Curricular e incluso Primaria debo comentar que da excelentes resultados si las fichas están bien tratadas y diseñadas.

El alumno debe estar atento en todo momento a las palabras del profesor, debe anotar la información necesaria en su libreta y utilizarla convenientemente. También puede utilizar la guía teórica que aparece al comienzo de la guía del alumno.

Cada una de las siete diferentes fichas de trabajo se deben tratar en una sesión de clase, excepto la sexta y la séptima que se pueden trabajar las dos juntas en la misma sesión. Será necesaria una sesión más

para la realización de una prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos por los alumnos. Dicha prueba deberá versar sobre los puntos enumerados en los criterios de evaluación.

Respecto a las relaciones de problemas, no es necesario que el alumno realice absolutamente todos los ejercicios propuestos, pero he considerado que una buena batería de ellos, amplia y grande, implica que el docente pueda elegir o discriminar los que mejor se adapten dependiendo de todo lo que incumba en el aula. Con la presentación de la unidad didáctica en forma de diferentes relaciones de problemas, el profesor decidirá si se realizan de manera individual o en grupo. Se recomienda su trabajo en pequeños grupos como norma general, y de manera individual si lo utilizamos como refuerzo o profundización.

El uso de las TIC es primordial para este tema. La estadística de unos pocos datos puede ser interesante, pero lo es más si utilizamos una cantidad suficiente de manera que el alumno no pueda realizar los cálculos a mano. A modo de ejemplo puede resultar positivo pero es más interesante si utilizamos datos reales, que suelen ser más numerosos. Es aquí donde las Tecnologías de la Información nos ayudan, sobre todo con la hoja de cálculo. Todos los problemas planteados en las fichas de los alumnos se pueden hacer a mano o utilizando las TIC. Es el propio profesor quien decidirá en su programación de aula si encargará la realización de las tareas en el aula normal o en la de informática, ayudándose los alumnos de las nuevas tecnologías. Lo aconsejable es que más de uno de los trabajos se haga en el aula de informática, sobre todo el trabajo número dos (gráficos) dado que no se han escatimado datos y son en realidad abundantes. Por consiguiente el uso de las TIC mejorará en la rapidez de ciertos cálculos en realidad tediosos. Recordemos que en todos los informes oficiales sobre el uso de las TIC en el aula siempre aparece la motivación de los alumnos como uno de los ejes más importantes y mejor valorados.

El hecho de trabajar con fichas hace que el tratamiento de la diversidad sea más cómodo, pudiéndose el profesor dedicarse a explicar las dudas en pequeño grupo mientras el resto del alumnado intenta, bien de forma individual o por pequeños grupos, resolver los ejercicios propuestos.

Las fichas se han elaborado suponiendo que estamos en un IES de MULA (en la actualidad hay dos) de manera que el profesor de cualquiera de los más de 100 IES de fuera de MULA deberá adecuar los datos estadísticos a la localidad donde esté situada la residencia de sus alumnos. Para ello debe saber que los datos locales están a disposición pública en la página web del INE y del Centro Regional de Estadística, aunque por comodidad hemos enlatado dichos resultados en un CD anexo, dentro de la carpeta municipios_murcia. Allí están a nuestra dis-

posición todos los datos estadísticos necesarios de 42 términos municipales de nuestra Región.

Únicamente deberá copiar y pegar los datos concretos de cada localidad. Por este motivo, además de presentar la unidad didáctica en formato pdf, más difícil de alterar, se ha dejado una copia en formato Word y Excel dentro de la carpeta Word del mencionado CD anexo.

Como ayuda aparecen descargados libremente de la red:

- Apellidos y nombres más frecuentes por provincia y por año de nacimiento.
- Censo electoral de la Región de Murcia en cifras.
- Últimos datos electorales de las elecciones generales de 2008.
- Mapas temáticos estadísticos del Centro Regional de Estadística.
- Extractos del anuario estadístico de 1888 con datos relativos a Murcia: climatología y pesca.
- Indicadores clave del Sistema Nacional de Salud, del Ministerio de Sanidad y Consumo. (diciembre 2007)
- Informe bienal del Consejo Escolar de Murcia (2005/06-2006/07)
- Liga de fútbol nacional y regional, elaboración propia a partir de las clasificaciones finales.

Y otros varios archivos en excel descargados de las páginas antes mencionadas.

Comentarios sobre las fichas de trabajo

Ficha de trabajo nº 1

1.- Las soluciones del año 2005 son

Media	17,4	rango	79,6
Mediana	septiembre	DT	21,755
Moda	septiembre		

Y las del año 2006 son

Media	25,66	rango	86,8
Mediana	junio	DT	27,068
Moda	noviembre		

Obviamente es inútil hablar de la moda en este problema, no nos da información relevante. También sería conveniente, a la vista de la tabla,

hablar a los alumnos sobre la necesidad de ahorrar agua durante los meses de verano, o al menos utilizarla sin despilfarros.

2.- En este problema no hay nada que calcular, ya están los datos ofrecidos en porcentajes. Sí se deben interpretar datos como el porcentaje de vejez o de dependencia juvenil mayor en Mula que la media de la Región, y las consecuencias que esto pueda tener, como un momentáneo envejecimiento con un futuro positivo.

3.- En este problema merece destacar el incremento muy inferior de los años 2003 y sobre todo de 2004, comparativamente muy inferior que el total de la Región, además de la normalización de 2005.

4.- Este sencillo problema nos puede dar motivo a hablar sobre la gripe (moda estadística) y su influencia en la asistencia a clase o al trabajo de sus padres, además de poder enseñar métodos de prevención (alimentos con vitamina C, vacunación de la población de riesgo, necesidad de un descanso adecuado, ejercicio físico moderado...)

5.- Ideal para hablar de la igualdad entre hombres y mujeres. Somos tan iguales que nos morimos de las mismas enfermedades en casi igual proporción.

6.- Este fácil problema nos puede introducir en el estancamiento de las sociedades de crédito, al no incrementarse en los años 2005 y 2006 (recuerda que estos son los datos concretos de Mula, pudiendo ser otros datos, con otro comentario, en otra localidad)

7.- Con estos datos se puede apreciar el aumento de población en Mula, un 2,64% de 2004 a 2005 y un 1,74% de 2005 a 2006. Es interesante que cada alumno realice este problema con los datos propios de su pedanía. Si el trabajo se está realizando en grupos, cada alumno realizará el problema considerando únicamente su pedanía.

Ficha de trabajo nº 2

1.- Comentar visualmente las diferencias y similitudes entre la población masculina y femenina.

2.- Merece la pena comentar en este problema las posibles causas del mes de octubre como mayor incremento del paro en Mula: fin de la temporada de verano, vuelta a la "normalidad" del mes de noviembre... además de comentar la estabilidad en el número de parados.

3.- Claramente la pregunta se responde por sí sola. En el diagrama por sectores se utilizan los porcentajes, por lo tanto nos sale la misma figura si usamos los datos reales o únicamente los %.

4.- Seguramente alguno de los alumnos tiene algún familiar con alguna superficie dedicada a dichos cultivos. Obviamente la mayoría serán frutales no cítricos como consta en la tabla del problema, y en segunda posición cereales de grano.

5.- Para realizar este pictograma podemos utilizar imágenes buscadas en GOOGLE como las que aparecen a continuación:



6.- En consonancia con la Región y el resto de España, el número de viviendas ha aumentado considerablemente en Mula, a pesar de que no hay un aumento de población tan importante (problema 7 de la relación 1)

7.- Muy importante comentar en este problema el elevado número de muertos en las carreteras en Mula. Se considera mejor un diagrama de barras o un pictograma con un vehículo como los óptimos para representar estos datos.

8.- Con un gráfico por sectores se vería bien el porcentaje utilizado por cada comunidad autónoma, pero para hacer la comparativa de los años 2004 y 2005 falla bastante, así que lo ideal sería hacer un diagrama de barras con dos colores, uno para cada año, viendo cómo varía el consumo medio de agua al pasar un año.

9.- Este problema es similar al anterior, y podemos hacer las mismas puntualizaciones.

10.- Para hacer este pictograma podemos utilizar imágenes buscadas en GOOGLE como las que aparecen a continuación:

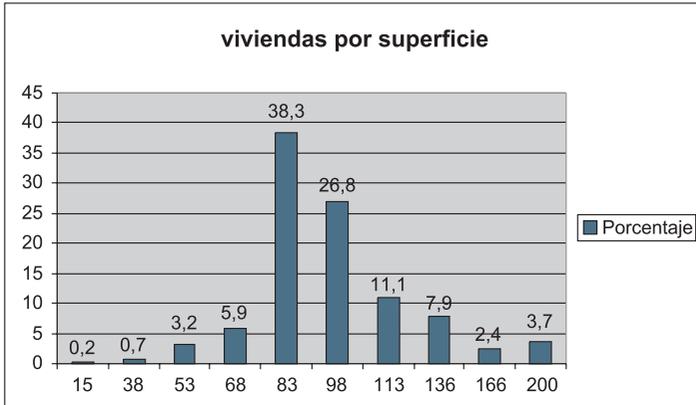


Ficha de trabajo nº 3

1.- Tomando como marca de la primera clase 15, y 200 como marca de la última clase tenemos los datos:

Media 98,47954
Moda 83
Mediana 98

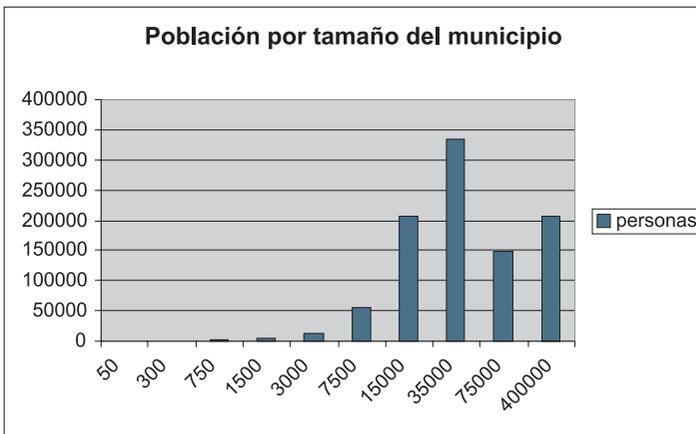
Siendo el gráfico resultante:



2.- En este segundo problema tomaremos los valores medios como marca de clase, viendo que:

Media 96925,6
Moda de 100.000 a 500.000 habitantes
Mediana 35000 habitantes

Siendo el gráfico resultante:



Ficha de trabajo nº 4

1.- Son los resultados de la ficha de trabajo número 1

2.- Los resultados son:

Media 113,333333

Varianza 2977,44444

DT 54,5659642

Rango 208

En este punto debemos recordar a nuestros alumnos la razón que hace que el agua en la Región de Murcia estuviera a 165 pesetas/m³ siendo la media española 113.

Ficha de trabajo nº 5

1.- A simple vista parece lógico pensar que el número de empleados depende directamente del número de establecimientos. Podemos hacer una votación a mano alzada sobre quién piensa en este sentido o en otro. Lo demostraremos con los siguientes datos:

Media $x=28,7$ varianza $x=3069,31$ DT $x=55,4013538$

Media $y=199,15$ varianza $y=122419,528$ DT $y=349,88502$

Covarianza= $16744,595$

$r=0,86383127$

Al tener un coeficiente de correlación bastante elevado (0.863) tenemos demostrado estadísticamente nuestra valoración inicial.

2.- Aquí la correlación es todavía más elevada, con los siguientes resultados:

Media $x=1324,66667$ varianza $x=3785260,56$ DT $x=1945,57461$

Media $y=1434$ varianza $y=4328475,33$ DT $y=2080,49882$

Covarianza= $4047594,83$

$r=0,99995779$

La correlación es elevadísima (99.9%)

3.- Este es el primer ejemplo de correlación negativa. Es muy sencillo de entender para los alumnos que el equipo más goleador suele ser el menos goleado, y viceversa:

Media $x=51,2$ varianza $x=350,36$ DT $x=18,7179059$

Media $y=51,2$ varianza $y=375,16$ DT $y=19,3690475$

Covarianza= $-285,54$

$r=-0,78759225$

Se puede hacer el comentario de que la media de x y la media de y son la misma, dado que al jugar todos contra todos, los goles metidos en total y los goles encajados en total deben coincidir. Sin embargo las varianzas no son iguales dado que, aunque el número absoluto de goles es el mismo, no todos los equipos meten y encajan el mismo número de goles.

La recta de regresión de x sobre y es:

$$x-51,2 = -0,68914 (y - 51,2)$$

Sustituyendo la y por 60 tenemos que $x = 45,135568$.

Si interpretamos los datos, el resultado ha de ser un número entero por lo que diremos que un equipo al que le han metido 60 goles habrá metido unos 45 goles en su favor.

4.- Tenemos aquí otro ejemplo de correlación inversa:

$$\text{Media } x = 292,842857 \quad \text{varianza } x = 4258,23673 \quad \text{DT } x = 65,2551663$$

$$\text{Media } y = 2922,67143 \quad \text{varianza } y = 22582,0363 \quad \text{DT } y = 150,273206$$

$$\text{Covarianza} = -7073,34306$$

$$r = -0,72132049$$

5.- Lo interesante de este problema es que los alumnos sepan sintetizar la información necesaria para la realización del problema concreto que se les pide. Hay dos tablas estadísticas con numerosísimos datos que nos sobran (o que no son necesarios para la resolución del problema) Únicamente hay dos filas necesarias, una en cada tabla para resolver el problema.

6.- ¡Cuidado! Este problema es un ejemplo de cómo los datos reales nos pueden jugar una mala pasada. Si abstraemos los datos que nos dicta el problema tenemos que las horas de sol y la temperatura ¡tienen una correlación inversa!!!!

$$\text{Media } x = 2969,25 \quad \text{varianza } x = 8107,4375 \quad \text{DT } x = 90,04131$$

$$\text{Media } y = 18,425 \quad \text{varianza } y = 0,046875 \quad \text{DT } y = 0,21650635$$

$$\text{Covarianza} = -16,34375$$

$$r = -0,83837683$$

Este hecho anómalo es debido a la ausencia de los demás datos que nos dan la temperatura como puedan ser viento, lluvias, horas de sol en determinados meses de verano o invierno, además de la pequeñísima variación de la temperatura.

Ficha de trabajo nº 6

1.- A la vista de los siguientes resultados:

$$\text{Media } x = 2003,5 \quad \text{varianza } x = 1,25 \quad \text{DT } x = 1,11803399$$

$$\text{Media } y = 298,5 \quad \text{varianza } y = 3228,75 \quad \text{DT } y = 56,8220908$$

$$\text{Covarianza} = 8,75$$

$$r = 0,13773231$$

Tenemos un coeficiente de correlación bajísimo de 0.13 por lo que la regresión del dato de 2008 no sería fiable en absoluto.

2.- En este caso la correlación sí es muy interesante al dar un valor muy elevado cercano a uno:

$$\text{Media } x = 1998,5 \quad \text{varianza } x = 21,25 \quad \text{DT } x = 4,60977223$$

$$\text{Media } y = 553,89375 \quad \text{varianza } y = 5546,58934 \quad \text{DT } y = 74,4754277$$

$$\text{Covarianza} = 335,753125$$

$$r = 0,97797463$$

La recta de regresión es $y-553,8937= 15,8001(x-1998,5)$

Por lo que el dato estimado para $x=2008$ será $y=703,99465$ vehículos por 1000 habitantes. Sería conveniente hablar a los alumnos de que los efectos de la crisis actual no están en los datos de los años previos con lo que esto sería un dato externo a tener en cuenta.

Ficha de trabajo nº 7

1.- La respuesta vistos los siguientes resultados es que sí existe muy buena correlación entre el número de habitantes masculinos y femeninos de Mula.

Media $x=6896,63636$ varianza $x=201161,686$ DT $x=448,510519$
Media $y=6910,27273$ varianza $y=248444,744$ DT $y=498,442317$
Covarianza= $214020,281$ $r = 0,95734261$

2.- En este último problema debemos decidir dónde colocamos a los indecisos o dónde colocamos a aquellos que no están definidos como nos indica el problema. Si nuestra determinación es colocar a los que se lavan los dientes de manera ocasional como cero veces, tendremos una tabla de la siguiente manera:

	hombres	mujeres	xx	yy	xy
0 veces	26,7	12,3	712,89	151,29	328,41
1 vez	188,5	150,2	35532,25	22560,04	28312,7
2 veces	229,5	268,3	52670,25	71984,89	61574,85
3 veces	100,1	152,6	10020,01	23286,76	15275,26
más de 3	11,4	18,1	129,96	327,61	206,34
total	556,2	601,5	99065,36	118310,59	105697,56

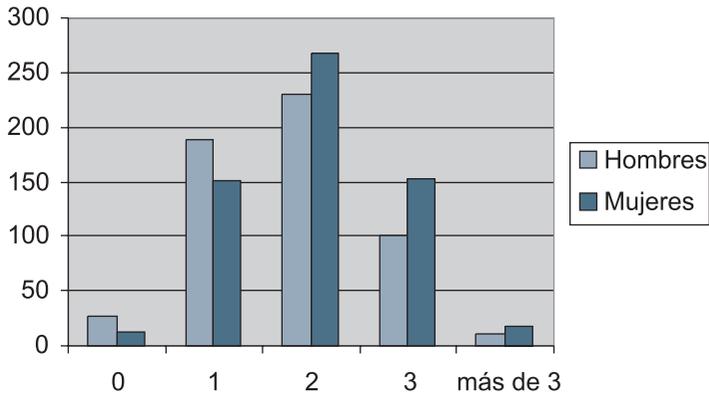
Cuyos datos estadísticos serán:

Media $x=111,24$ varianza $x=7438,7344$ DT $x=86,248098$
Media $y=120,3$ varianza $y=9190,028$ DT $y=95,8646337$
Covarianza= $7757,34$
 $r = 0,93822042$

A la vista de estos resultados tenemos una correlación positiva muy cercana a uno, con lo que podemos deducir que las costumbres higiénicas dentales entre hombres y mujeres de Murcia son muy parecidas.

El gráfico poligonal con las distintas frecuencias según el sexo sería:

Frecuencia diaria de cepillado dental



Estadística. 1º de bachillerato

La **estadística** es la rama de las matemáticas que trata sobre la recogida y procesamiento de datos en una población.

Dentro de la estadística podemos destacar dos ramas:

La **estadística descriptiva**, encargada de la recogida y la organización de datos mediante ciertos parámetros.

La **inferencia estadística**, que partiendo de datos de una muestra nos permite deducir conclusiones sobre una población concreta.

El vocabulario específico que vamos a utilizar y debes aprender es el siguiente:

Población: es el conjunto de individuos que van a ser tratados o estudiados.

Muestra: es una parte de la población.

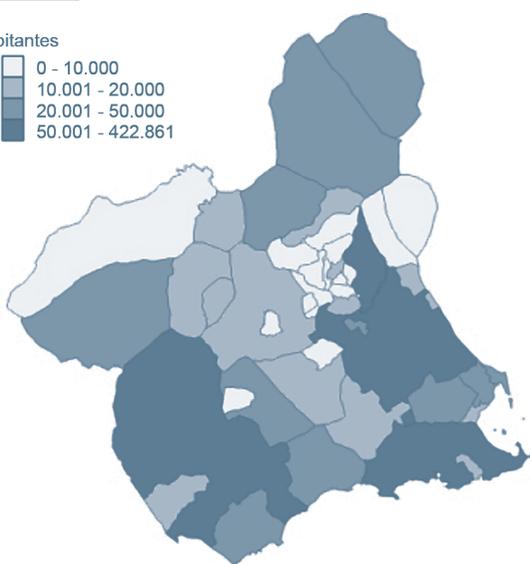
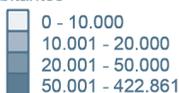
Variable estadística: es la característica de la población que estudiaremos. Esta variable asigna un valor a cada individuo de la población.

Variable estadística **cuantitativa** es aquella que toma valores numéricos.

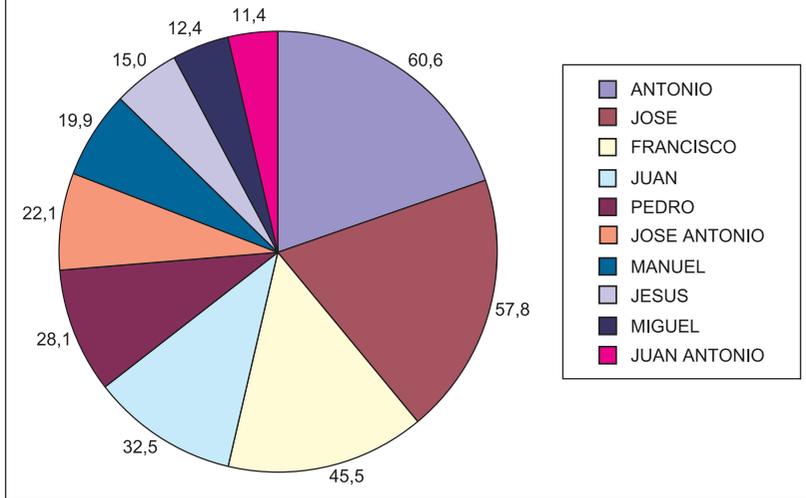
Variable estadística **cualitativa** es aquella cuyos valores no son numéricos.

Si una variable estadística puede tomar cualquier valor real, o al menos cualquier valor de un intervalo real, diremos que es una variable estadística **continua**. Por el contrario diremos que una variable estadística es **discreta** si únicamente puede tomar unos pocos valores, o como máximo valores no continuos, con saltos entre si, separados.

Habitantes



Nombres más frecuentes Región de Murcia por mil habitantes



En este tema vamos a estudiar la estadística de la Región de Murcia, tanto la estadística descriptiva como la inferencia estadística. Al terminar esta unidad deberás ser capaz de sacar tus propias consecuencias sobre nuestra Región con los datos que te proporcionamos o con los que puedas consultar en Internet.

Frecuencia

Frecuencia absoluta de un dato es simplemente el número de veces que éste se repite.

La frecuencia relativa de un valor la podemos calcular dividiendo la frecuencia absoluta entre el número total de individuos que forman la muestra. Si a la frecuencia relativa la multiplicamos por 100, el resultado es el % en el que aparece dicho valor en la muestra.

Muchas veces, en estadística, nos interesa conocer los valores acumulados. No únicamente los relativos a un valor, sino a éste y a todos los anteriores. De esta manera tendremos la frecuencia absoluta acumulada y la frecuencia relativa acumulada.

El último valor de las frecuencias absolutas acumuladas será el número total de individuos que forman la muestra y el último valor de las frecuencias relativas acumuladas será siempre 1.

PRECIPITACIONES. Municipio de Mula – 2006. Litro/m ² .				
Mes	f	Frecuencias acumuladas F	Frecuencias relativas f/N	Frecuencias acumuladas relativas F/N
Enero	50,4	50,4	0,155	0,155
Febrero	11,8	62,2	0,036	0,191
Marzo	18,2	80,4	0,056	0,246
Abril	25	105,4	0,077	0,323
Mayo	57	162,4	0,175	0,498
Junio	12,4	174,8	0,038	0,536
Julio	0,2	175,0	0,001	0,536
Agosto	4,8	179,8	0,015	0,551
Septiembre	48,6	228,4	0,149	0,700
Octubre	3,2	231,6	0,010	0,710
Noviembre	86,8	318,4	0,266	0,976
Diciembre	7,8	326,2	0,024	1
Total	326,2		1	

La tabla que puedes ver en la parte superior nos muestra la cantidad de agua procedente de la lluvia caída en el municipio murciano de Mula en el año 2006. La primera columna se refiere a los meses del año, la segunda es el dato, la tercera es la frecuencia acumulada. Su interpretación es la lluvia caída durante los meses anteriores al dato; obviamente el dato de diciembre es el total de lluvia caída durante 2006. Las dos últimas columnas nos muestran la frecuencia relativa (dato en tanto por uno, si queremos que sea % lo único que debemos hacer es multiplicarlo por 100) y las frecuencias relativas acumuladas, cuyo último dato es 1, si lo multiplicamos para calcular el % será el 100%.

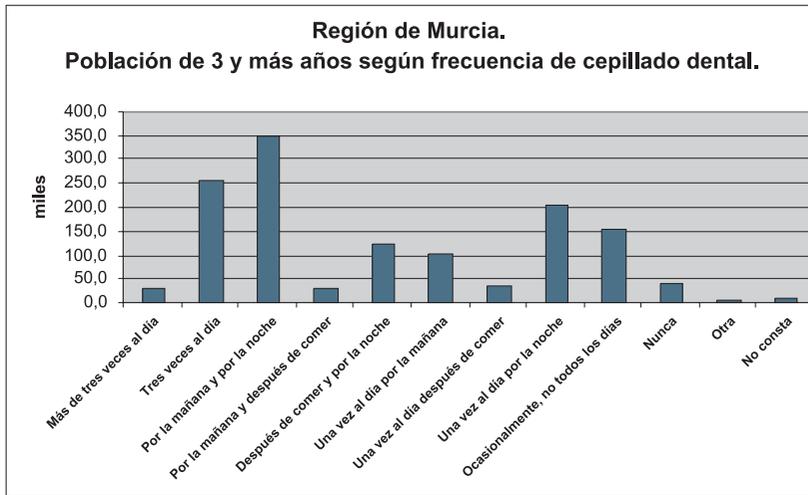
Gráficos estadísticos

Gráfico del precio del petróleo últimos 23 años

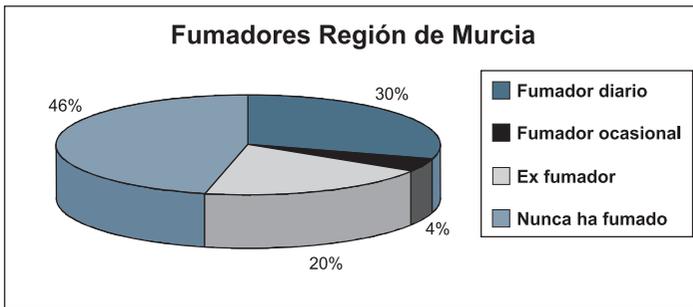


¿Quién no ha visto un gráfico estadístico publicado en la prensa o en los medios de comunicación audiovisual?

La televisión, la prensa, la publicidad... en todos ellos aparecen gráficos estadísticos puesto que suelen resumir de manera visual y efectiva la información más importante, o al menos la más destacada de una tabla de datos.



Un diagrama de barras, un diagrama poligonal o un diagrama de sectores son gráficos básicos cuya presencia a diario en los medios de comunicación ha hecho que nos sean sumamente familiares.



Si los datos estadísticos aparecen agrupados en intervalos, los gráficos más utilizados son el histograma y el polígono de frecuencias, tanto absolutas como relativas.

En un histograma la marca de clase es el punto medio del intervalo

Medidas de centralización

Vamos a aprender a calcular e interpretar tres medidas estadísticas fundamentales: la media, la moda y la mediana. Además aprenderemos otras medidas secundarias aunque no menos importantes como son los cuartiles, deciles y percentiles.

La **media** aritmética (\bar{X}) de una serie de datos es el cociente o división de la suma de todos los datos entre el número total de elementos de la muestra (N)

$$\bar{X} = \frac{\sum xf}{N}$$

Si todos los datos estadísticos aparecen agrupados en intervalos tomaremos como valor de cada intervalo a la marca de la clase.

Imaginemos que podemos colocar por orden de alturas a todos los ciudadanos de la Región de Murcia. Esto en realidad es imposible, pero imaginemos que lo pudiéramos hacer, colocados desde el más bajito hasta el más alto, en fila. Llamaremos **mediana** (Me) a la altura del ciudadano que esté situado exactamente en la mitad de la fila. Cuidado, este valor no tiene por qué coincidir con la media aritmética.

Los cuartiles serán las alturas de los ciudadanos que estén colocados exactamente en el 25%, 50% y 75% de la fila de las alturas.

Como te puedes imaginar, los deciles serán las alturas de los ciudadanos colocados en los % múltiplos de 10, a saber 10%, 20%, 30%... y los percentiles aquellos en el tanto por ciento que decidamos, hablando así del percentil 85 o el percentil 23 (85% y 23% respectivamente)

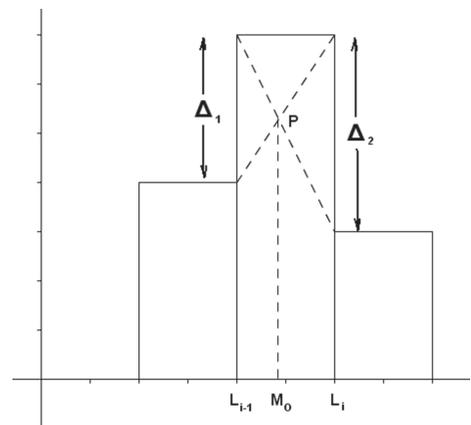
La **moda** (Mo) es simplemente el valor que más se repite en la muestra, el que mayor frecuencia tiene.

Si bien la media y la mediana son valores únicos en una variable estadística, la moda puede no serlo ya que podrían existir varios valores con igual frecuencia máxima. En este caso hablaríamos de una distribución bimodal (o trimodal...)

Si los datos aparecen en intervalos podemos hablar de intervalo modal. En valor de la moda dentro del intervalo modal no es la marca de clase, sino

$$Mo = L_{i-1} + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} I_i$$

$$\text{Siendo } I_i = L_i - L_{i-1}$$



Medidas de dispersión

El **rango** es la resta o diferencia entre el valor máximo de la población y el valor mínimo.

La **varianza** (σ^2) se define como $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{X})^2 f}{N}$ aunque es mucho más cómodo utilizar la fórmula equivalente $\sigma^2 = \bar{X}^2 - \bar{X}^2$

La varianza nunca toma valores negativos, tomando el valor cero únicamente cuando todos los valores de la muestra son exactamente iguales entre si.

La **desviación típica** σ es la raíz cuadrada de la varianza.

Otro valor utilizado en estadística es el coeficiente de variación de Pearson $P = \frac{\sigma}{\bar{X}}$ también utilizado en forma de porcentaje, $\frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\%$

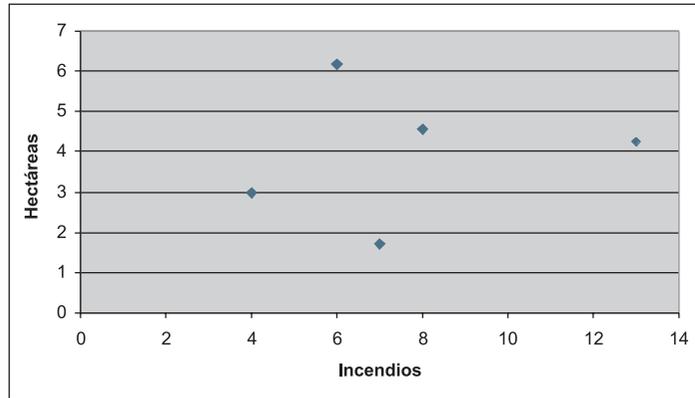
Cuanto mayor es este coeficiente en una población estadística, mayor será su dispersión respecto a la media aritmética. Consideraremos que la media es poco representativa si el coeficiente de variación es superior al 30%

Estadística bidimensional

Son aquellas variables en las que estudiamos dos caracteres de la población, de forma simultánea. Por ejemplo podemos estudiar el número de incendios y el número de hectáreas quemadas en el municipio de MULA durante los años 2000-2004

Municipio de MULA		
AÑO	Número de incendios	Hectáreas quemadas
2000	13	4,24
2001	7	1,72
2002	6	6,18
2003	4	2,99
2004	8	4,55

Si dibujamos estos dos caracteres en un sistema de ejes coordenados, un carácter en la variable x y el otro en la y obtendremos el llamado diagrama de dispersión o también la nube de puntos.



En una variable estadística bidimensional podemos calcular los valores medios tanto de la x como de la y, llamándose (\bar{X}, \bar{Y}) . Si únicamente utilizamos la x o bien la y hablaremos de distribuciones marginales. Podemos calcular \bar{X} , \bar{Y} , σ_x , σ_y y también nos serán útiles $\overline{X^2}$ e $\overline{Y^2}$. El valor \overline{XY} es el valor medio de las multiplicaciones de los respectivos valores de x e y.

En nuestro caso concreto

$$(\bar{X}, \bar{Y}) = (7'6, 3'936)$$

$$\bar{X} = 7'6 \quad \overline{X^2} = 66'8 \quad \sigma_x = 3'0066$$

$$\bar{Y} = 3'936 \quad \overline{Y^2} = 17'7542 \quad \sigma_y = 1'5040 \quad \overline{XY} = 30'52$$

La **covarianza** se define por $\sigma_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{X})(y - \bar{Y})}{N}$ aunque siempre se calcula por la fórmula equivalente más sencilla $\sigma_{xy} = \overline{X \cdot Y} - \bar{X} \cdot \bar{Y}$. Veamos el ejemplo:

$$\sigma_{xy} = 30'52 - 7'6 \times 3'936 = 0'6064$$

Rectas de regresión

En multitud de ocasiones el diagrama de dispersión de una variable estadística bidimensional puede aproximarse por una curva o una recta.

En este apartado aprenderás a acercar la nube de puntos mediante las llamadas rectas de regresión que básicamente lo que hacen es minimizar las distancias desde cada punto de la nube a la recta, elevado al cuadrado.

Por procedimientos matemáticos se puede demostrar que las rectas hacen menor el error, o lo que es lo mismo, que minimizan estas distancias son:

Recta de regresión de y sobre x. Se utiliza para estimar valores de y correspondiente a valores conocidos de x. Su fórmula es

$$y - \bar{Y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} (x - \bar{X})$$

Recta de regresión de x sobre y: Se utiliza para estimar valores de x correspondiente a valores conocidos de y. Su fórmula es

$$x - \bar{X} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_y^2} (y - \bar{Y})$$

Si consideramos la siguiente tabla con los datos desde 1997 hasta 2006 del número de días con temperatura igual o superior a 25° y el número de horas de sol durante dichos años en la localidad murciana de Alcantarilla, tenemos:

X = N° de días con temperatura igual o superior a 25°.	Y= N° horas de sol	X ²	Y ²	XY
188	2865	35344	8208225	538620
185	2979	34225	8874441	551115
190	3022	36100	9132484	574180
176	3074	30976	9449476	541024
192	3090	36864	9548100	593280
184	2958	33856	8749764	544272
174	2897	30276	8392609	504078
159	2848	25281	8111104	452832
192	3111	36864	9678321	597312

$$\bar{X} = 182,222222$$

$$\bar{Y} = 2983$$

$$\overline{XY} = 544079,222$$

$$\overline{X^2} = 33309,5556$$

$$\overline{Y^2} = 8904947,11$$

$$\hat{\sigma}_{xy} = 571,074074$$

$$\sigma_x = 10,2282591$$

$$\sigma_y = 92,9874544$$

$$r = 0,60043551$$

El **coeficiente de correlación lineal** r se define como $r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$ y sirve para medir el grado de dependencia que tienen dos variables estadísticas.

Tiene las siguientes propiedades:

El coeficiente de correlación lineal puede ser positivo, negativo o cero, pero sus valores siempre estarán comprendidos entre -1 y 1.

Si $r > 0$ la correlación es directa, es decir, si una variable aumenta la otra también y viceversa.

Si $r < 0$ la correlación es inversa. Si una variable aumenta la otra disminuye.

Las dos variables estudiadas tendrán una dependencia alta o una correlación alta si r está próximo a 1 si es directa o a -1 si es inversa.

Se suele considerar que la correlación es interesante o significativa si es mayor que 0'5 en la positiva o menor que -0'5 en la negativa.

En cambio una correlación cercana a 0, tanto con valores positivos como negativos, nos indica que las dos variables a estudiar tienen poca o ninguna dependencia.

Por lo tanto, en el ejemplo del número de horas de sol y número de días con temperatura tendremos que $r = 0'6$ con lo que la correlación es buena y podremos hacer las rectas de regresión

$$\text{Recta de regresión de } y \text{ sobre } x: y - \bar{Y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} (x - \bar{X})$$

$$y - 2983 = 5,45869719 (x - 182,222222)$$

para un año con 160 días de temperatura $\geq 25^\circ$ habrá $y = 2861'69$ horas de sol

$$\text{Recta de regresión de } x \text{ sobre } y: x - \bar{X} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_y^2} (y - \bar{Y})$$

$$x - 182,222222 = 0,06604558 (y - 2983)$$

para un año con 3000 horas de sol habrá $x = 183'34$ días de temperatura $\geq 25^\circ$

Ficha de trabajo número 1

1) La siguiente tabla muestra las precipitaciones registradas en la localidad de Mula, concretamente en la estación meteorológica del Parque de Bomberos.

A.1.2. PRECIPITACIONES. 2005-2006

		Litros/m ²
	2005	2006
Enero.....	..	50,4
Febrero.....	40,2	11,8
Marzo.....	18,2	-
Abril.....	21,0	25,0
Mayo.....	3,2	57,0
Junio.....	0,8	12,4
Julio.....	1,2	0,2
Agosto.....	8,0	4,8
Septiembre.....	79,6	48,6
Octubre.....	9,2	3,2
Noviembre.....	18,8	86,8
Diciembre.....	8,6	7,8

Nota: Los datos de precipitaciones corresponden a la Estación meteorológica "Mula P. Bomberos Automática".

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia.

Realiza la tabla con las frecuencias absolutas, primero del año 2005 y después del 2006. ¿Qué significa la frecuencia absoluta del mes de diciembre?

Calcula la media, y la mediana. ¿Sería útil hablar de moda? ¿Por qué?

Calcula el rango, la varianza y la desviación típica. Interpreta los resultados.

2) En la tabla sobre la estructura demográfica de la población de Mula, calcula las estructuras por edad en %, tanto absolutas como acumuladas. Interpreta los resultados con tus propias palabras

A.2.4. INDICADORES DE ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA. 2006

	MULA	REGIÓN DE MURCIA
ESTRUCTURA POR EDAD		
Menores de 20 años.....	23,52	22,95
Entre 20 y 64 años	61,47	63,25
De 65 y más años	15,01	13,80
ÍNDICE DE VEJEZ		
De 65 y más años/menores de 20 años.....	63,81	60,11
ÍNDICE DE DEPENDENCIA		
Juvenil		
Menores de 20 años/Población entre 20 y 64 años ...	38,27	36,28
Anciana		
De 65 y más años/Población entre 20 y 64 años	24,42	21,81
Total		
Menores de 20 años+De 65 y más años/Población entre 20 y 64 años.....	62,68	58,09
MUJERES DE 15 A 49 AÑOS/TOTAL MUJERES.....	51,29	52,92
RAZÓN DE MASCULINIDAD		
Hombres/Mujeres.....	106,48	103,53

Nota: Datos calculados a partir de las cifras del INE. Padrón Municipal de Habitantes.

Fuente: CREM. Indicadores Demográficos.

3) ¿Qué significan los datos de la siguiente tabla?

A.5.2. INVERSIÓN INDUSTRIAL POR TIPO. 2001-2005

Euros

	MULA			REGIÓN DE MURCIA		
	Total	Nueva Industria	Ampliación	Total	Nueva Industria	Ampliación
2001.....	1.408.450	1.408.450	-	248.870.601	116.140.810	132.729.791
2002.....	3.875.229	3.872.981	2.248	295.952.593	177.500.888	118.451.705
2003.....	571.433	323.853	247.580	302.337.967	171.880.595	130.457.372
2004.....	102.922	69.406	33.516	437.651.857	144.593.270	293.058.587
2005.....	1.298.516	685.923	612.593	379.917.447	166.727.602	213.189.845

Fuente: Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General de Industria, Energía y Minas.

Haz una tabla indicando el año y el total de la inversión en la localidad de Mula. Calcula la media de inversión por año y el gasto acumulado desde 2001. ¿Qué te parecen estos resultados?

4) ¿Cuál es la enfermedad más común en Mula? ¿Cómo se llama este dato estadístico?

A.10.3. ENFERMEDADES DE DECLARACIÓN OBLIGATORIA. CASOS. 2005

	MULA	R. MURCIA
Brucelosis.....	1	11
Disentería bacilar.....	-	2
Enfermedad meningocócica.....	-	24
Fiebre exantemática mediterránea.....	-	9
Fiebres tifoidea y paratifoidea.....	-	4
Gripe.....	990	76.814
Hepatitis A.....	-	37
Hepatitis B.....	-	18
Otras hepatitis víricas.....	-	17
Infección gonocócica.....	-	29
Legionelosis.....	-	23
Leishmaniasis.....	-	1
Lepra.....	-	2
Meningitis tuberculosa.....	-	7
Otras meningitis.....	1	91
Otras tuberculosis.....	-	35
Paludismo.....	-	5
Parotiditis.....	-	39
Rubéola.....	-	6
Sarampión.....	-	1
Sífilis.....	-	55
Sífilis congénita.....	-	2
Tosferina.....	1	1
Toxiinfección alimentaria.....	15	1.049
Tuberculosis respiratoria.....	2	195
Varicela.....	38	4.830

Fuente: Consejería de Sanidad. Dirección General de Salud Pública.



5) ¿Cuál es la causa más común de muerte en Mula? ¿Cómo se llama este dato estadístico?

A.10.4. DEFUNCIONES SEGÚN GRANDES GRUPOS DE CAUSA DE MUERTE. 2004

	MULA				R. MURCIA
	Hombres	Mujeres	Total	%	%
I. Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	2	1	3	2,46	1,70
II. Neoplasias.....	15	6	21	17,21	25,91
III. Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad	1	-	1	0,82	0,13
IV. Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	2	3	5	4,10	3,16
V. Trastornos mentales y del comportamiento.....	2	1	3	2,46	2,30
VI. Enfermedades del sistema nervioso	2	3	5	4,10	3,15
VII. Enfermedades del ojo y sus anexos.....	-	-	-	-	-
VIII. Enfermedad del oído y de la apófisis mastoides	-	-	-	-	-
IX. Enfermedades del sistema circulatorio	21	24	45	36,89	34,05
X. Enfermedades del sistema respiratorio	8	9	17	13,93	11,65
XI. Enfermedades del sistema digestivo.....	4	2	6	4,92	5,39
XII. Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	-	1	1	0,82	0,20
XIII. Enfermedades del sistema osteo muscular y del tejido conjuntivo.....	-	1	1	0,82	0,75
XIV. Enfermedades del sistema genitourinario	3	2	5	4,10	3,10
XV. Embarazo, parto y puerperio	-	-	-	-	-
XVI. Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	-	-	-	-	0,48
XVII. Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	-	-	-	-	0,41
XVIII. Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte.....	1	1	2	1,64	1,91
XX. Causas externas	6	1	7	5,74	5,72
TOTAL	67	55	122	100,00	100,00

Fuente: CREM y Servicio de Epidemiología. *Mortalidad por Causas*.

6) Con los datos de la siguiente tabla, estudia el incremento de oficinas bancarias en Mula de 2005 al año siguiente. Calcula e interpreta la media y la moda. ¿Podrías calcular la mediana? Interpreta este resultado

A.12.3. OFICINAS BANCARIAS. 2005-2006

	MULA		R. MURCIA
	2005	2006	2006
CAJAMURCIA.....	4	4	244
CAM.....	2	2	189
OTRAS CAJAS, COOP. CRÉDITO Y OTRAS ENT.....	4	4	490
BANCOS.....	3	3	343
TOTAL.....	13	13	1.266

Fuente: Banco de España. Departamento de Información Financiera y Central de Riesgos.

7) Con los datos de población residente en Mula por población y por sexo, calcula el porcentaje de la población total que vive en tu pedanía y que es de tu mismo sexo.

Ordena los datos desde el menor al mayor.

Estudia el incremento o decrecimiento de la población a lo largo de los tres años indicados en la tabla.

B.1.1. POBLACION, POR SEXO. 2004-2006

	2004			2005			2006		
	TOTAL	Hombres	Mujeres	TOTAL	Hombres	Mujeres	TOTAL	Hombres	Mujeres
Alquibla.....	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Ardal.....	30	15	15	27	13	14	28	13	15
Baños (Los).....	68	34	34	62	31	31	60	30	30
Cagitan.....	28	14	14	27	14	13	34	17	17
Casas Nuevas.....	181	93	88	188	95	93	187	95	92
Fuente Librilla.....	668	356	312	667	351	316	668	352	316
Herreña (La).....	28	14	14	28	15	13	34	18	16
Hoya Noguera y Cuadrados.....	12	7	5	13	8	5	16	10	6
Mula.....	13.449	6.865	6.584	13.800	7.114	6.686	14.040	7.255	6.785
Niño (El).....	332	177	155	387	203	184	424	225	199
Pinar Hermoso.....	14	7	7	14	6	8	16	7	9
Puebla de Mula (La).....	331	157	174	335	157	178	331	151	180
Retamosa.....	20	11	9	20	11	9	13	7	6
Rincones.....	3	2	1	5	3	2	5	3	2
Yéchar.....	425	206	219	428	211	217	424	213	211
TOTAL MULA.....	15.592	7.959	7.633	16.004	8.233	7.771	16.283	8.397	7.886

Nota: En el año 2006 los datos han sido obtenidos del INE. Nomenclátor.

Fuente: CREM. Padrón Municipal de Habitantes.

Ficha de trabajo número 2

1) Dada la siguiente tabla, realiza el gráfico de la pirámide de población de la localidad de Mula.

A.2.3. POBLACIÓN SEGÚN LA ESTRUCTURA DE EDAD. 2006

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Menores de 5 años.....	540	471	1.011
5-9 años	490	459	949
10-14 años	466	436	902
15-19 años	505	463	968
20-24 años	654	598	1.252
25-29 años	850	725	1.575
30-34 años	811	619	1.430
35-39 años	708	578	1.286
40-44 años	609	555	1.164
45-49 años	565	507	1.072
50-54 años	457	383	840
55-59 años	358	378	736
60-64 años	312	342	654
65-69 años	261	329	590
70-74 años	327	382	709
75 y más años.....	484	661	1.145
TOTAL	8.397	7.886	16.283

Fuente: INE. Padrón Municipal de Habitantes.

2) Realiza un diagrama de barras sobre el paro registrado en Mula en 2006 según el mes del año

A.3.2. PARO REGISTRADO POR SEXO. 2006.

	MULA			REGIÓN DE MURCIA		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Enero	706	253	453	46.584	18.020	28.564
Febrero	702	230	472	47.695	18.514	29.181
Marzo	663	247	416	46.379	18.123	28.256
Abril.....	614	253	361	43.833	17.384	26.449
Mayo	687	258	429	41.465	16.185	25.280
Junio	653	253	400	41.959	16.547	25.412
Julio.....	647	263	384	43.226	17.705	25.521
Agosto.....	685	315	370	45.543	19.752	25.791
Septiembre.....	668	298	370	44.472	18.510	25.962
Octubre	710	292	418	44.056	17.903	26.153
Noviembre.....	685	287	398	43.451	17.489	25.962
Diciembre.....	666	310	356	43.591	18.357	25.234

Fuente: Servicio Regional de Empleo y Formación.

3) Dados los siguientes datos de la localidad de Mula, realiza un diagrama de sectores con los datos absolutos. ¿Te sirve de ayuda los datos de la última columna? ¿Por qué?

A.4.1. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA TIERRA (*). 2005

	HECTÁREAS	%
TIERRAS DE CULTIVO	33.331	52,66
Cultivos herbáceos	5.351	(16,05)
Barbechos y otras tierras no ocupadas	4.352	(13,06)
Cultivos leñosos	23.628	(70,89)
PRADOS Y PASTIZALES	1.090	1,72
Prados naturales	-	-
Pastizales	1.090	(100,00)
TERRENO FORESTAL	22.250	35,15
Monte maderable	3.900	(17,53)
Monte abierto	10.350	(46,52)
Monte leñoso	8.000	(35,96)
OTRAS SUPERFICIES	6.628	10,47
Erial a pastos	3.690	(55,67)
Espartizal	990	(14,94)
Terreno improductivo	1.221	(18,42)
Superficie no agrícola	340	(5,13)
Ríos y lagos	387	(5,84)
TOTAL	63.299	100,00

(*) Datos provisionales.

Fuente: Consejería de Agricultura y Agua. D. G. de Industrias y Asociacionismo Agrario.

4) Realiza un diagrama de sectores con los datos sobre la superficie dedicada a distintos cultivos en Mula.

A.4.2. SUPERFICIE DEDICADA A CADA GRUPO DE CULTIVO (*). 2005

	HECTÁREAS	%
Cereales grano	5.108	17,61
Leguminosas grano	85	0,29
Tubérculos para consumo humano	15	0,05
Cultivos industriales	-	-
Cultivos forrajeros	16	0,06
Hortalizas	152	0,52
Flores	4	0,01
Cítricos	1.186	4,09
Frutales no cítricos	20.441	70,47
Viveros	1.120	3,86
Olivar	837	2,89
Otros cultivos leñosos	44	0,15

(*) Datos provisionales.

Fuente: Consejería de Agricultura y Agua. D. G. de Industrias y Asociacionismo Agrario.

5) Realiza un pictograma con los datos siguientes:

A.4.4. NÚMERO DE UNIDADES GANADERAS POR ESPECIE. CENSO 1999

	MULA	R. MURCIA
Bovinos	520	34.300
Ovinos	2.537	57.216
Caprinos	867	13.544
Porcinos	7.921	403.659
Aves	531	31.328
Otras	71	1.593
TOTAL	12.447	541.641

Fuente: INE. Censo Agrario de España.

6) Realiza un diagrama poligonal con los datos siguientes:

A.6.1. VIVIENDAS VISADAS Y TERMINADAS. 2001-2005

	MULA					R. MURCIA
	2001	2002	2003	2004	2005	2005
VIVIENDAS VISADAS	133	276	252	300	306	36.304
Protegidas	15	51	150	142	33	1.314
Libres	118	225	102	158	273	34.990
VIVIENDAS TERMINADAS	148	53	162	185	135	23.971
Protegidas	55	-	11	25	51	1.469
Libres	93	53	151	160	84	22.502

Fuente: Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes. Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Urbanismo. Colegio de Arquitectos.

7) Con los siguientes datos, realiza la gráfica que mejor explique dichos datos. Da tus razones para haberla elegido.

6. Accidentes de circulación y víctimas en vías públicas.

Accidentes en vías públicas - 2006

	REGIÓN DE MURCIA		ESPAÑA	
	EN ZONA URBANA	EN CARRETERA	EN ZONA URBANA	EN CARRETERA
Accidentes con víctimas				
Total	277	1.561	50.576	49.221
Muertos	25	91	518	2.601
Numero de víctimas				
Total	395	2.875	67.118	80.436
Muertos	33	107	737	3.367

- Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico. Accidentes

8) Con los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) sobre consumo de agua en los hogares, realiza la gráfica que mejor explique dichos datos. Da tus razones para haberla elegido.

Consumo medio de agua de los hogares

Unidad: litros /habitante/día

	2004	2005	Variación %
Andalucía	189	195	3,2
Aragón	162	153	-5,5
Asturias (Principado de)	172	180	4,6
Balears, Illes	142	139	-2,1
Canarias	147	145	-1,4
Cantabria	187	191	2,1
Castilla y León	172	160	-7,0
Castilla-La Mancha	179	174	-2,8
Cataluña	174	162	-6,9
Comunitat Valenciana	178	171	-3,9
Extremadura	178	173	-2,8
Galicia	155	152	-1,9
Madrid (Comunidad de)	171	159	-7,0
Murcia (Región de)	161	162	0,6
Navarra (Comunidad Foral de)	144	134	-6,9
País Vasco	150	140	-6,7
Rioja (La)	141	145	2,8
Ceuta y Melilla	142	139	-2,1
España	171	166	-2,9

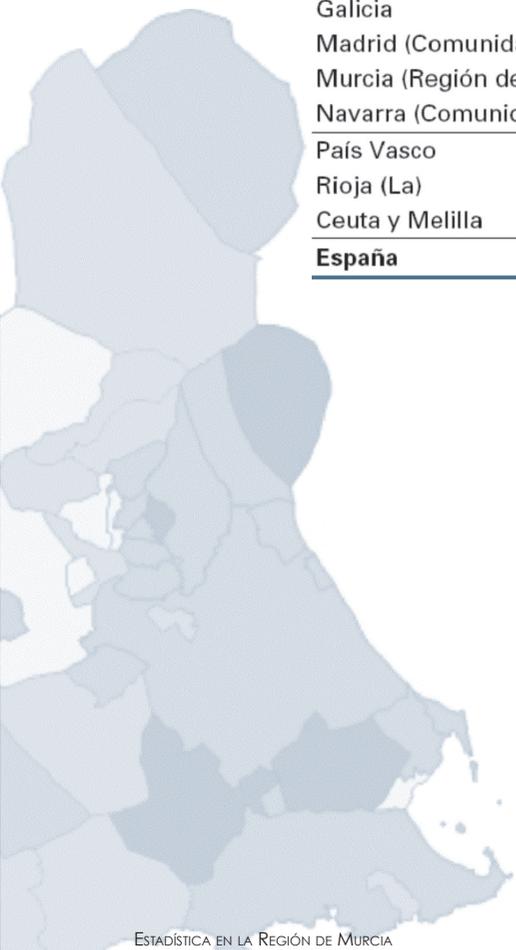


9) Con los siguientes datos, realiza la gráfica que mejor explique dichos datos. Da tus razones para haberla elegido.

Consumo medio de agua de los hogares

Unidad: litros /habitante/día

	2004	2005	Variación %
Andalucía	189	195	3,2
Aragón	162	153	-5,5
Asturias (Principado de)	172	180	4,6
Balears, Illes	142	139	-2,1
Canarias	147	145	-1,4
Cantabria	187	191	2,1
Castilla y León	172	160	-7,0
Castilla-La Mancha	179	174	-2,8
Cataluña	174	162	-6,9
Comunitat Valenciana	178	171	-3,9
Extremadura	178	173	-2,8
Galicia	155	152	-1,9
Madrid (Comunidad de)	171	159	-7,0
Murcia (Región de)	161	162	0,6
Navarra (Comunidad Foral de)	144	134	-6,9
País Vasco	150	140	-6,7
Rioja (La)	141	145	2,8
Ceuta y Melilla	142	139	-2,1
España	171	166	-2,9

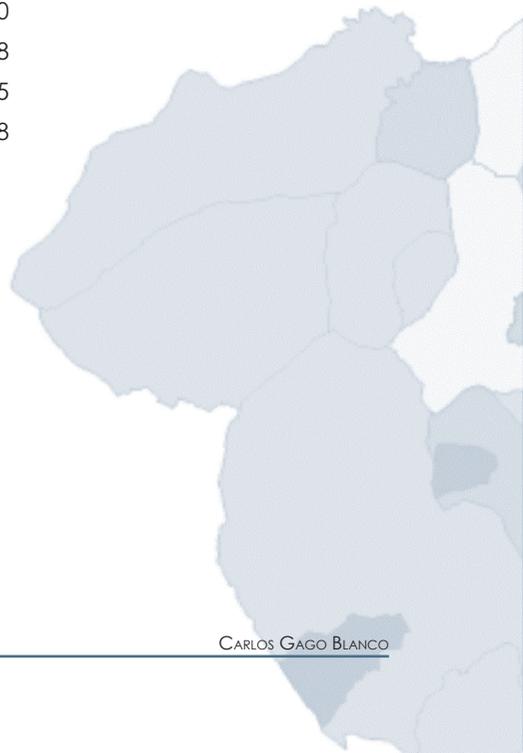


10) Realiza un pictograma con los siguientes datos

Longitud de la costa española por provincias

Unidades: kilómetros

Guipúzcoa	92
Vizcaya	154
Cantabria	284
Asturias	401
Lugo	144
Coruña (A)	956
Pontevedra	398
Huelva	122
Cádiz	285
Málaga	208
Granada	81
Almería	249
Murcia	274
Alicante/Alacant	244
Valencia/València	135
Castellón/Castelló	139
Tarragona	278
Barcelona	161
Girona	260
Balears (Illes)	1.428
Palmas (Las)	815
Santa Cruz de Tenerife	768



Ficha de trabajo número 3

1) Dados los siguientes datos agrupados en intervalos, realiza una tabla estadística donde figure la marca de clase, la media, moda, mediana y dibuja un histograma. Explicalo con tus propias palabras.

A.6.3. VIVIENDAS POR SUPERFICIE ÚTIL. 2001

	Porcentaje	
	MULA	R. MURCIA
Hasta 30 m2.....	0,2	0,2
De 31 a 45 m2.....	0,7	1,2
De 46 a 60 m2.....	3,2	4,1
De 61 a 75 m2.....	5,9	8,1
De 76 a 90 m2.....	38,3	40,0
De 91 a 105 m2.....	26,8	21,7
De 106 a 120 m2.....	11,1	12,2
De 121 a 150 m2.....	7,9	7,4
De 151 a 180 m2.....	2,4	2,6
Más de 180 m2.....	3,7	2,5

Fuente: INE. Censos de Población y Vivienda.

2) Dados los siguientes datos agrupados en intervalos, realiza una tabla estadística donde figure la marca de clase, la media, moda, mediana y dibuja un histograma. Explicalo con tus propias palabras.

Revisión del Padrón municipal 2007. Datos a nivel nacional, comunidad autónoma y provincia.			
MU.- Murcia (Región de)			
Población por tamaño del municipio y sexo			
Unidades:Personas			
	Ambos sexos	Varones	Mujeres
Total	1.392.117	706.326	685.791
Capital	422.861	210.377	212.484
M. no capital. Menos de 101 hab.	0	0	0
M. no capital. De 101 a 500 hab.	0	0	0
M. no capital. De 501 a 1.000 hab.	1.617	835	782
M. no capital. De 1.001 a 2.000 hab.	3.990	2.016	1.974
M. no capital. De 2.001 a 5.000 hab.	12.466	6.259	6.207
M. no capital. De 5.001 a 10.000 hab.	54.476	28.044	26.432
M. no capital. De 10.001 a 20.000 hab.	206.408	105.873	100.535
M. no capital. De 20.001 a 50.000 hab.	334.042	171.153	162.889
M. no capital. De 50.001 a 100.000 hab.	148.971	76.910	72.061
M. no capital. De 100.001 a 500.000 hab.	207.286	104.859	102.427

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Ficha de trabajo número 4

1) Con los datos que hayas obtenido de los problemas 1, 3, 6 y 7 del primer trabajo, calcula el rango, varianza y desviación típica de cada uno de ellos.

2) Calcula el rango, varianza y desviación típica del precio medio del agua en cada comunidad autónoma en 1999. Como puedes observar en esa época todavía existía la peseta (166.386 pesetas = 1 €)

Expresa tu opinión sobre el precio del agua en Murcia y expón tus razones.

Precio medio del agua

	Abastecimiento Urbano	Irrigación sector agrario	
	Pesetas/m ³	Pesetas/m ³	Pesetas/Ha
Andalucía	96	6,68	43.739
Aragón	92	0,67	4.292
Asturias (Principado de)	75	---	---
Balears, Illes	207	---	---
Canarias	258	11,18	69.846
Cantabria	75	---	---
Castilla y León	70	0,99	5.280
Castilla La Mancha	59	2,34	10.249
Cataluña	151	0,73	5.197
Comunidad Valenciana	104	3,51	28.484
Extremadura	99	0,94	6.881
Galicia	84	1,59	3.459
Madrid (Comunidad de)	114	1,51	8.765
Murcia (Región de)	165	15,49	36.609
Navarra (C. Foral de)	75	1,09	6.087
País Vasco	177	5,86	12.877
Rioja (La)	50	1,82	1.304
Ceuta y Melilla	89	---	---
España	116	3,30	18.100

Ficha de trabajo número 5

1) Observa la siguiente tabla

A.7.2. NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS Y EMPLEO POR ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL ESTABLECIMIENTO. 2004 (Continúa)

	MULA		REGIÓN DE MURCIA	
	Nº de establecimientos	Empleo	Nº de establecimientos	Empleo
A. Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.....	21	21	1.843	3.667
01. Agricultura, ganadería, caza y actividades de los servicios relacionados con las mismas.....	21	21	1.824	3.615
02. Silvicultura, explotación forestal y actividades de los servicios relacionados con las mismas.....	-	-	19	52
B. Pesca.....	-	-	170	819
05. Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas.....	-	-	170	819
C. Industrias extractivas.....	7	54	149	1.172
10. Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba.....	-	-	-	-
11. Extracción crudos de petróleo y gas natural; actividades de los servicios relacionados con las explotaciones petrolíferas y de gas, excepto actividades de prospección.....	-	-	-	-
12. Extracción de minerales de uranio y torio.....	-	-	-	-
13. Extracción de minerales metálicos.....	-	-	2	9
14. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos.....	7	54	147	1.163
D. Industria manufacturera.....	63	905	8.614	72.451
15. Industria de productos alimenticios y bebidas.....	19	658	1.498	19.282
16. Industria del tabaco.....	-	-	-	-
17. Industria textil.....	1	3	286	1.406
18. Industria de la confección y de la peletería.....	1	1	361	1.849
19. Preparación, curtido y acabado del cuero; fabricación de artículos de marroquinería y viaje; artículos de guarnicionería, talabartería y zapatería.....	-	-	288	2.024
20. Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería.....	5	9	542	2.851
21. Industria del papel.....	-	-	87	964
22. Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados.....	4	14	503	2.486
23. Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares.....	-	-	3	569
24. Industria química.....	4	5	332	4.218
25. Fabricación de productos de caucho y materias plásticas.....	-	-	248	2.880
26. Fabricación de otros productos minerales no metálicos.....	8	34	641	6.003
27. Metalurgia.....	-	-	48	802
28. Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo.....	11	37	1.456	10.141
29. Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico.....	4	6	549	3.472
30. Fabricación de máquinas de oficina y equipos de oficina y equipos informáticos.....	-	-	23	149
31. Fabricación de maquinaria y material eléctrico.....	-	-	86	513
32. Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones.....	-	-	12	48
33. Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería.....	-	-	170	564
34. Fabricación de vehículos de motor, remolques y semiremolques.....	-	-	80	592
35. Fabricación de otro material de transporte.....	-	-	68	2.056
36. Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras.....	6	138	1.326	9.530
37. Reciclaje.....	-	-	7	52
E. Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua.....	6	21	309	2.423
40. Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente.....	3	3	114	825
41. Captación, depuración y distribución de agua.....	3	18	195	1.598
F. Construcción.....	190	990	13.596	64.175
45. Construcción.....	190	990	13.596	64.175

A partir de estos datos, realiza una nueva tabla bidimensional considerando como variable x el número de establecimientos y como variable y el empleo en Mula.

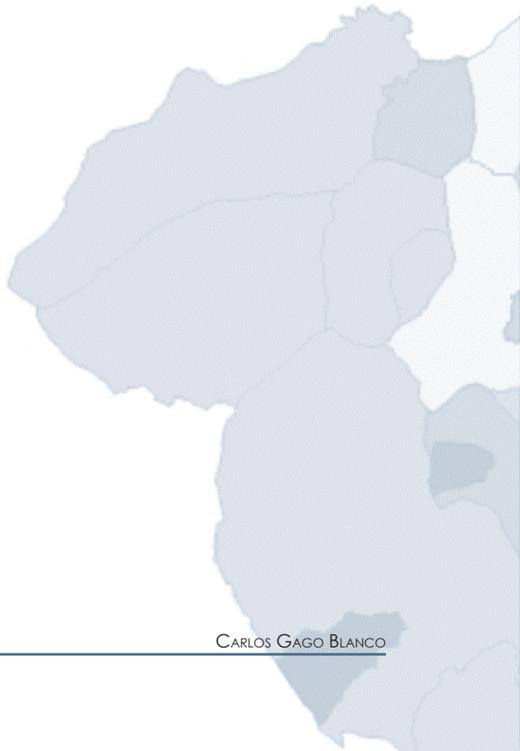
Calcula los valores medios marginales, las desviaciones típicas y la covarianza.

2) Con los datos sobre el parque de vehículos de Mula realiza una tabla bidimensional comparando los datos de 2004 y de 2005. Calcula los valores medios marginales, las desviaciones típicas y la covarianza.

A.9.1. PARQUE DE VEHÍCULOS POR TIPO. 2004-2005

	MULA		R. MURCIA
	2004	2005	2006
Turismos	5.523	5.914	613.009
Motocicletas	483	557	58.390
Furgonetas y Camiones	1.554	1.707	147.846
Autobuses	2	2	1.787
Tractores Industriales.....	110	113	11.618
Otros Vehículos.....	276	311	25.428
TOTAL	7.948	8.604	858.078
Vehículos por 1000 habitantes.....	510	538	642

Fuente: Ministerio del Interior. D. G. de Tráfico. Jefatura Provincial de Murcia.
CREM. Padrón Municipal de Habitantes.



3) La siguiente tabla muestra la clasificación del grupo XIII de la liga de fútbol de tercera división a fecha 27 de mayo de 2007, ya acabada la liga.

	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PT
1 - REAL MURCIA C.F. SAD	38	28	5	5	80	26	89
2 - MAZARRON C.F. GRUPO SAN ANTONIO	38	27	7	4	84	39	88
3 - CARAVACA GOLDEN-SKY. C.F.	38	22	13	3	82	26	79
4 - SANGONERA ATLETICO CLUB DE FUTBOL	38	23	10	5	77	28	79
5 - A.D. MAR MENOR-SAN JAVIER	38	22	12	4	77	30	78
6 - C.D. LA UNION-PEINSA	38	15	12	11	45	37	57
7 - PINATAR C.F	38	15	9	14	53	50	54
8 - CALASPARRA F.C.	38	13	14	11	45	38	53
9 - A.D. RELESA LAS PALAS	38	13	11	14	49	43	50
10 - EUROMARINA-MORATALLA C.F.	38	12	13	13	55	59	49
11 - CIUDAD DE MURCIA	38	10	15	13	39	49	45
12 - YECLANO DEPORTIVO	38	11	11	16	55	61	44
13 - O. TOTANA-VISANFER	38	8	19	11	42	44	43
14 - E.M.D. LORQUI	38	12	10	16	48	57	43
15 - C.IMPERIAL PROMESAS-RINCON	38	11	9	18	43	51	42
16 - JUMILLA C.F.	38	8	12	18	37	69	36
17 - C.D. BALA AZUL	38	8	9	21	36	69	33
18 - C.D. MOLINENSE	38	8	8	22	28	63	32
19 - E.F. SAN GINES	38	6	9	23	24	82	27
20 - C.D. BENIEL-G.I. TARANCON	38	2	4	32	25	103	10

PJ = Partidos jugados

PE = Partidos empatados

GF = Goles marcados a favor

PT = Puntos totales

PG = Partidos ganados

PP = Partidos perdidos

GC = Goles encajados en contra

Realiza una tabla comparando los goles a favor y los goles en contra de cada equipo. ¿Crees que esto tiene alguna relación?

Calcula los valores medios marginales, las desviaciones típicas y la covarianza de esta distribución binomial.

Calcula las rectas de regresión y la covarianza. Interpreta el resultado. ¿Cuántos goles es de esperar que meta un equipo al que le han metido 60 goles?

4) Con los siguientes datos sobre el número de horas de sol y las precipitaciones de Murcia, calcula los valores medios marginales, las desviaciones típicas y la covarianza.

Calcula las rectas de regresión

7. Precipitaciones y horas de sol.

Murcia

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Precipitaciones	330,9	237,4	295,2	348,3	199,3	241,8	397,0
Horas de sol	2.962,7	2.968,3	3.014,3	2.931,7	3.115,0	2.869,8	2.596,9

Nota: los datos corresponden a la estación meteorológica MURCIA.

Precipitaciones en litros por metro cuadrado.

- Agencia Estatal de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia

5) Dadas las siguientes tablas:

Capacidad de los embalses peninsulares y agua embalsada por cuencas y años

Unidades: millones de metros cúbicos

	1987		1992		1997		2002		2007	
	Capacidad	Agua	Capacidad	Agua	Capacidad	Agua	Capacidad	Agua	Capacidad	Agua
TOTAL	41.953	23.618	48.951	20.730	51.564	40.604	53.211	34.784	54.148	22.466
Galicia Costa	..	..	..	..	..	..	..	..	684	225
Norte	4.260	2.981	4.316	2.966	4.315	3.601	4.355	3.826	3.655	1.715
País Vasco	..	..	..	..	..	..	..	..	21	15
Duero	6.505	3.921	7.398	4.130	7.419	5.981	7.459	5.598	7.463	3.751
Tajo	10.794	6.274	10.904	4.155	10.934	8.489	10.975	7.175	11.009	4.489
Guadiana	4.013	1.863	8.379	1.447	8.656	7.183	8.821	5.648	8.292	4.512
Cuenca Atlántica Andaluza	..	..	..	..	..	..	..	..	2.216	857
Guadalquivir	5.051	2.573	5.996	1.068	8.062	6.941	8.814	5.742	7.149	2.523
Sur	649	286	1.113	477	1.113	819	1.113	379	1.041	264
Segura	1.104	175	1.078	145	1.084	380	1.084	147	1.129	171
Júcar	2.651	782	2.755	796	2.804	1.221	3.346	766	3.346	680
Ebro	6.304	4.257	6.402	5.050	6.504	5.550	6.504	5.013	7.403	3.081
Cataluña	622	506	610	496	673	438	740	490	740	183

Notas: Fuente de información: Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas.

Ministerio de Medio Ambiente. Fuente: Anuario Estadístico de España.

Precipitación total en milímetros por región, estación, años y meses.
Unidades: milímetros

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
NOROESTE: Coruña (A)	1.007,00	885,1	..	1.276,10	1.115,90	1.218,20	1.200,30	786,1	944,4	1.245,30
CANTÁBRICA: Bilbao	1.023,00	1.212,30	1.000,40	..	668,3	1.033,40	1.138,10	1.069,30	1.215,40	959,4
DUERO: Burgos (Villafraía)	751,7	407,9	557,5	565,1	613,3	576,2	568,8	537,7	471,7	500,4
CENTRAL: Madrid (Retiro)	573,4	394,6	382	489,4	364,3	502	518,5	484,8	251,7	500,9
EXTREMADURA: Cáceres	958,6	439,7	479,8	578,9	603,1	564,6	552,6	..	288,5	670,9
EBRO: Logroño (Agoncillo)	574,2	346,2	454,4	386,8	364,2	468,8	558,8	534,3	339,2	407,4
CATALUÑA: Lleida	500,7	253,2	417,4	368,7	369,9	334,4	495,3	322,9	268,6	239,8
LEVANTE: Valencia	367,3	398,9	241,9	454,9	499,3	584,4	367,7	..	345,2	385,9
SURESTE: Murcia (Alcantarilla)	386,9	195	169,3	200,9	334,8	255,5	284,5	..	181,9	..
GUADALQUIVIR: Sevilla	710,5	408,4	428,1	523,4	674,2	530,7	682,7	..	254,5	690,3
COSTA SUR: Huelva	724,5	301,8	426,9	581,4	679,2	561,2	644,6	437,4	292,3	628,9
BALEARES: Palma	..	455,8	306,5	188,2	397,1	702,2	437,1	..	..	499,8
CANARIAS: Santa Cruz de Tenerife	190,6	102,7	232,3	110	119,5	467,8	140,2	..	..	325,3

Notas:

1) Fuente de información: Dirección General de Instituto Nacional de Meteorología.

¿Serías capaz de investigar la relación entre el agua embalsada y las precipitaciones habidas en los años anteriores?

A pesar de que los datos que aparecen son de varias comunidades autónomas, utiliza únicamente los datos relativos a Murcia, concretamente a Alcantarilla y la cuenca del Segura.

6) Dada la siguiente tabla:

Número de horas de sol Temperaturas medias mensuales en Murcia
Unidades: horas y ° centígrados

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Horas sol	2865	2979	3022	3074	..	2958	2897	2848	3111	..
Temperatura	18,5	18,4	18,4	18,3	18,8	18,4	18,8	18,6	18	..

1) Fuente de información: Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología.

Calcula los valores medios marginales, las desviaciones típicas y la covarianza de esta distribución binomial.

Calcula las rectas de regresión y la covarianza. Interpreta el resultado.

Ficha de trabajo número 6

1) Dada la siguiente tabla:

A.2.8. SALDOS MIGRATORIOS TOTALES. 2002-2005

	MULA	REGIÓN MURCIA
2002	347	22.556
2003	203	23.939
2004	309	30.364
2005	335	33.953

Fuente: CREM. Movimientos Migratorios.

Realiza una tabla bidimensional donde conste como dato x = años y como dato y = saldo migratorio.

Realiza los cálculos necesarios para estimar el saldo migratorio del año 2008. ¿Es fiable este dato? ¿Por qué?

2) Dada la siguiente tabla:

Evolución de la tasa de vehículos por 1.000 habitantes.

Vehículos por 1.000 habs.

	REGIÓN DE MURCIA	ESPAÑA
1991	439,0	425,2
1992	456,0	443,2
1993	466,0	447,6
1994	475,0	452,9
1995	490,0	465,8
1996	498,0	492,8
1997	519,0	515,9
1998	540,0	534,6
1999	578,0	568,0
2000	605,0	590,0
2001	617,0	600,0
2002	636,6	616,1
2003	603,0	596,0
2004	621,0	614,0
2005	648,8	614,2
2006	669,9	648,7

- Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico. Anuario Estadístico General

Realiza una tabla bidimensional donde conste como dato x = años y como dato y = vehículos por cada 1000 habitantes.

Realiza los cálculos necesarios para estimar el número de vehículos del año 2008. ¿Es fiable este dato? ¿Por qué?

Ficha de trabajo número 7

1) Estudia la correlación entre el número de habitantes masculinos y femeninos de Mula desde el año 1900 hasta 2001. ¿Existe en realidad correlación? Justifica tu respuesta.

A.2.1. POBLACIÓN DE DERECHO SEGÚN LOS CENSOS OFICIALES. 1900-2001

	MULA			R. MURCIA
	Hombres	Mujeres	Total	Total
1900	6.394	6.339	12.733	581.455
1910	6.511	6.367	12.878	620.926
1920	6.191	6.216	12.407	654.436
1930	6.668	6.420	13.088	651.979
1940	7.013	7.280	14.293	731.221
1950	7.503	7.537	15.040	755.850
1960	7.424	7.489	14.913	803.086
1970	6.946	7.176	14.122	832.047
1981	7.353	7.385	14.738	955.498
1991	6.489	6.564	13.053	1.045.601
2001	7.371	7.240	14.611	1.197.646

Fuente: INE. Censo de Población.

2) La siguiente tabla muestra la Población de 3 y más años según la frecuencia de cepillado dental en miles de personas durante el año 2006 en la Región de Murcia.

	AMBOS SEXOS	Hombres	Mujeres
Total	1.323,2	665,4	657,8
Más de tres veces al día	29,5	11,4	18,1
Tres veces al día	252,7	100,1	152,6
Por la mañana y por la noche	345,9	162,6	183,2
Por la mañana y después de comer	29,3	11,6	17,7
Después de comer y por la noche	122,7	55,3	67,4
Una vez al día por la mañana	102,2	58,8	43,4
Una vez al día después de comer	35,3	18,7	16,6
Una vez al día por la noche	201,2	111,0	90,2
Ocasionalmente, no todos los días	152,8	104,2	48,6
Nunca	39,0	26,7	12,3
Otra	4,9	2,3	2,6
No consta	7,9	2,7	5,2

- INE. Encuesta Nacional de Salud.

Agrupar los datos existentes en una nueva tabla cuyos datos de entrada sean

Cero veces, una vez, dos veces, tres veces, más de tres veces.

Realizar un estudio sobre la correlación existente en dicho tema entre los hombres y las mujeres.

Realizar un gráfico poligonal con las distintas frecuencias según el sexo.



