



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

Título del trabajo:

Estadística en 2º de E.S.O. Una propuesta didáctica

English tittle:

Statistics in 2<sup>nd</sup> year of secondary school. A  
didactical proposal

Autor/es

David Jiménez Hernández

Director/es

Alberto Arnal

Facultad de Educación  
Año 2018



# Índice

<b>A. Sobre la definición del objeto matemático a enseñar</b>	<b>1</b>
1. <i>Nombra el objeto matemático a enseñar.</i>	1
2. <i>Indica el curso y asignatura en la que sitúas el objeto matemático.</i>	1
3. <i>¿Qué campo de problemas, técnicas y tecnologías asociadas al objeto matemático pretendes enseñar?</i>	3
<b>B. Sobre el estado de la enseñanza-aprendizaje del objeto matemático.</b>	<b>4</b>
1. <i>¿Cómo se justifica habitualmente la introducción escolar del objeto matemático?</i>	4
2. <i>¿Qué campos de problemas, técnicas y tecnologías se enseñan habitualmente?</i>	5
3. <i>¿Qué efectos produce dicha enseñanza sobre el aprendizaje del alumno?</i>	10
<b>C. Sobre los conocimientos previos del alumno</b>	<b>10</b>
1. <i>¿Qué conocimientos previos necesita el alumno para afrontar el aprendizaje del objeto matemático?</i>	10
2. <i>La enseñanza anterior, ¿ha propiciado que el alumno adquiriera esos conocimientos previos?</i>	11
3. <i>¿Mediante qué actividades vas a tratar de asegurar que los alumnos posean esos conocimientos previos?</i>	11
<b>D. Sobre las razones de ser del objeto matemático</b>	<b>14</b>
1. <i>¿Cuál es la razón o razones de ser que vas a tener en cuenta en la introducción escolar del objeto matemático? Diseña uno o varios problemas que se constituyan en razones de ser de los distintos aspectos del objeto matemático a enseñar.</i>	14
2. <i>¿Coinciden con la razones de ser históricas que dieron origen al objeto?</i>	22
3. <i>Indica la metodología a seguir en su implementación en el aula.</i>	24
<b>E. Sobre el campo de problemas</b>	<b>24</b>
1. <i>Diseña los distintos tipos de problemas que vas a presentar en el aula.</i>	24
2. <i>¿Qué modificaciones de la técnica inicial van a exigir la resolución de dichos problemas?</i>	37
3. <i>Indica la metodología a seguir en su implementación en el aula.</i>	37
<b>F. Sobre las técnicas</b>	<b>38</b>
1. <i>Diseña los distintos tipos de ejercicios que se van a presentar en el aula.</i>	38
2. <i>¿Qué técnicas o modificaciones de una técnica se ejercitan con ellos?</i>	48
3. <i>Dichas técnicas. ¿están adecuadas al campo de problemas asociado al objeto matemático?</i>	51
4. <i>Indica la metodología a seguir en su implementación en el aula.</i>	51
<b>G. Sobre las tecnologías</b>	<b>52</b>
1. <i>¿Mediante qué razonamientos se van a justificar las técnicas?</i>	52
2. <i>¿Quién (profesor, alumnos, nadie) va a asumir las responsabilidades de justificar las tecnologías?</i>	57
3. <i>Indica la metodología de las tecnologías y el proceso de institucionalización a seguir en su implementación en el aula.</i>	58
<b>H. Sobre la secuencia didáctica y su cronograma</b>	<b>59</b>
1. <i>Indica la secuenciación de las actividades propuestas en los apartados anteriores.</i>	59
2. <i>Establece una duración temporal aproximada.</i>	66

<b>I. Sobre la evaluación</b>	<b>66</b>
1. Diseña una prueba escrita (de una duración aproximada de una hora) que evalúe el aprendizaje realizado por los alumnos.	66
2. ¿Qué aspectos del conocimientos de los alumnos sobre el objeto matemático pretendes evaluar con cada una de las preguntas de dicha prueba?	69
3. ¿Qué respuestas esperas en cada una de las preguntas en función del conocimiento de los alumnos?	71
4. ¿Qué criterios de calificación vas a emplear?	75
<b>J. Sobre la bibliografía y páginas web</b>	<b>76</b>
1. Indica los libros, artículos y páginas web revisadas para la realización de este trabajo.	76
<b>Bibliografía</b>	<b>76</b>

## A. Sobre la definición del objeto matemático a enseñar

### 1. Nombra el objeto matemático a enseñar.

El objeto matemático que se va a enseñar en esta unidad didáctica es la estadística y más en concreto estadística descriptiva.

### 2. Indica el curso y asignatura en la que sitúas el objeto matemático.

Según la orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, el curso en el que está diseñada esta unidad didáctica es 2º de E.S.O. y está en aplicada en la asignatura de matemáticas. (Aragón, 2016)

En el currículo aparece en el bloque quinto junto con otro objeto matemático con el que está interrelacionado como es la probabilidad:

#### **BLOQUE 5:** Estadística y probabilidad

##### **Contenidos:**

- *Población e individuo. Muestra. Variables estadísticas.*
- *Variables cualitativas y cuantitativas.*
- *Frecuencias absolutas y relativas.*
- *Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia.*
- *Diagramas de barras, y de sectores. Polígonos de frecuencias.*
- *Medidas de tendencia central.*
- *Medidas de dispersión.*
- *Fenómenos deterministas y aleatorios.*

- *Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos y diseño de experiencias para su comprobación.*
- *Frecuencia relativa de un suceso y su aproximación a la probabilidad mediante la simulación o experimentación.*
- *Sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.*
- *Espacio muestral en experimentos sencillos. Tablas y diagramas de árbol sencillos.*
- *Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace en experimentos sencillos.*

De estos contenidos casi todos se repiten en primero, añadiendo la formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos y diseño de experiencias para su comprobación y un punto de enlace entre la estadística y la probabilidad. Los contenidos de primero se adjuntan a continuación:

## **BLOQUE 5:** Estadística y probabilidad

### **Contenidos:**

- *Población e individuo. Muestra. Variables estadísticas.*
- *Variables cualitativas y cuantitativas.*
- *Frecuencias absolutas y relativas.*
- *Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia.*
- *Diagramas de barras, y de sectores. Polígonos de frecuencias.*
- *Medidas de tendencia central.*
- *Fenómenos deterministas y aleatorios.*
- *Sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.*
- *Espacio muestral en experimentos sencillos. Tablas y diagramas de árbol sencillos.*
- *Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace en experimentos sencillos.*

Al estar la estadística mezclada con la probabilidad en lo referente a las competencias que se tienen que adquirir en este curso, mi programación se centrará específicamente en los contenidos relativos a la estadística. Para ellos tanto la

programación como las actividades desarrolladas en esta unidad didáctica tienen como objetivo principal cumplir todos contenidos para alcanzar el objetivo del curso que es que el alumno consiga asimilar todos los aspectos de la estadística.

### 3. ¿Qué campo de problemas, técnicas y tecnologías asociadas al objeto matemático pretendes enseñar?

En este punto se pretende dar y explicar una serie de líneas generales de lo que va a ser el enfoque en cuanto a lo referente a las técnicas, tecnologías y campo de problemas que se van a abordar con más profundidad en los próximos puntos de este trabajo fin de máster.

Respecto a la sección del campo de problemas de la unidad didáctica, esta tiene un enfoque eminentemente gráfico. Los problemas preparados para tal causa, tendrán como eje y razón de ser la creación de situaciones y problemas cercanos al estudiante, en los que se le solicitará el reconocimiento de la necesidad y cálculo de medidas de centralización, interpretación y diseño de diagramas y gráficos según las circunstancias en las que se plantee el enunciado, sin olvidar otros datos implícitos para la resolución del problema como es identificación de población, muestra, y todo tipo de variables estadísticas, cualitativas y cuantitativas y finalmente medidas de carácter y sentido puramente estadístico como pudieran ser tendencias y dispersiones. A parte de estos problemas que tienen un origen más clásico se aportarán otros problemas para buscar otros enfoques de la estadística. Estos problemas serán: análisis de noticias, relacionar de varios modos la presentación de la información, creación de estadísticas propias, análisis de resultados de dispersión. Estos problemas están nombrados en el campo de problemas desde CP1 hasta CP4 mientras que lo más tradicionales van a continuación.

En cuanto al punto de técnicas que se van a aplicar en esta unidad didáctica, van a ser todas aquellas que mediante la puesta en situaciones concretas que se pueden encontrar en la vida cotidiana lleven al alumno a reconocer las diferentes características de cada elemento que forman parte del currículo anteriormente mencionado. Estas técnicas van desde la mera formulación y definición hasta metodología paso a paso, pasando por ejemplificación. Con estas técnicas el alumno deberá reconocer de entrada la diferencia entre población e individuo, muestra y

variables estadísticas. Con esta base de técnicas sencillas interiorizadas el estudiante discernirá entre variables cualitativas y cuantitativas para posteriormente pasar a recibir técnicas que le permitan el trabajo con frecuencias absolutas y relativas, el uso y entendimiento de tablas, para su posterior evolución en trabajo mediante diagramas, polígonos de frecuencias para llegar finalmente unas técnicas más avanzadas que le ayuden a realizar por su cuenta medidas de tendencia central y dispersión. Para cada una de las técnicas que se emplearán en la enseñanza se tendrán como pilares la adaptación a cada situación propuesta y un apoyo gráfico, sin dejar a un lado otros instrumentos que puedan ser necesarios con mayor o menor importancia como son: calculadora, elementos de dibujo, hojas de cálculo, etc.

Finalmente respecto a las tecnologías, éstas tendrán como detonante las técnicas explicadas en clase, y se irán desarrollando como consecuencia de las actividades creadas a tal fin e irán íntimamente relacionadas con los debates surgidos en clase por los escollos creados en las situaciones propuestas en los campos de problemas. Estas tecnologías serán: lectura comprensiva y crítica de enunciados, presentación de resultados gráficos, definición de población, muestra e individuo, singularidad de una muestra, diferenciación entre variables cualitativas y cuantitativas, creación de tablas de frecuencia, diseño y utilización de diagramas, uso de medidas de centralización y dispersión.

## B. Sobre el estado de la enseñanza-aprendizaje del objeto matemático.

### 1. ¿Cómo se justifica habitualmente la introducción escolar del objeto matemático?

La introducción de la estadística se justifica en un principio como un bloque necesario según el currículo de matemáticas, la cual junto con la probabilidad forman el bloque 5 del currículo de 2º de E.S.O. (Aragón, 2016) que es el curso concreto en el que se va a desarrollar esta unidad didáctica. Esta unidad didáctica se suele impartir en el último trimestre ya que se trata de un objeto matemático bastante aislado y único respecto al resto del temario, y que se puede enseñar en cualquier momento dado su poco peso que se le da en la actualidad en el currículo oficial, lo cual le relega al



último trimestre confiando en que se cumpla la temporalización del curso para darla en la profundidad que se requiere. La justificación habitual que se hace en el ámbito escolar es de una herramienta para el uso diario y necesaria en la vida cotidiana, ya que se vive rodeado de datos estadísticos de una forma que por normalidad pasa desapercibida por parte del estudiante. Además como se dice en el artículo de Carmen Batanero, el interés por la enseñanza de la estadística como ciencia, dentro de la educación matemática, viene ligado al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsado notablemente por la difusión de los ordenadores y el crecimiento espectacular de la potencia y rapidez de cálculo de los mismos, así como por las posibilidades de comunicación. Además añade Batanero más adelante que los cambios progresivos que la estadística está experimentando en nuestros días,..., por el incremento en las demandas de formación (Batanero, ¿Hacia dónde va la educación estadística?, 2000).

Además de las justificaciones anteriores, aparecen otras que están orientadas a su utilidad porque la estadística tiene un alcance que va desde la educación primaria a la universidad, pasando por la formación profesional y trata temas muy necesarios como son: investigación, desarrollo curricular, problemas de aprendizaje, modos de razonamiento, evaluación, actitudes, uso adecuado de estadística, modos de razonamiento, evaluación, actitudes, relación con otras disciplinas, materiales y recursos incluyendo software didáctico. (Batanero, Retos para la formación estadística de los profesores, 2004)

Otra razón de ser que destaca es que para la investigación se necesita trabajar con una gran cantidad de información por lo que se debe conocer la estadística la cual será la herramienta adecuada y más hoy en día que con los rápidos cambios tecnológicos hace previsible que esta se adapte a nuevas formas y siga siendo imprescindible.

## 2. ¿Qué campos de problemas, técnicas y tecnologías se enseñan habitualmente?

En la actualidad el campo de problemas que se usa en los libros de este curso se basa en la repetición de ejercicios de situaciones cercanas al alumno y su posterior mecanización a base de repetición de ejercicios iguales. Prueba de ello es el libro que he investigado más concienzudamente, el de matemáticas de 2º de ESO de la editorial SM, del cual se pueden ver ejemplos concretos en los siguientes enunciados, no obstante más adelante en este mismo punto se hace una retrospectiva ligera de varios libros de diferentes años y planes de estudio para ponerlo todo perspectiva.

*“Indica, para un grupo de amigos, caracteres estadísticos de cada uno de estos tipos.*

- a. Un carácter estadístico cualitativo*
- b. Un carácter estadístico cuantitativo de variable discreta*
- c. Una variables estadística del carácter del apartado anterior*
  - a. El color de los ojos*
  - b. El número de hermanos*
  - c. La variable estadística del carácter numero de hermanos es: 0,1,2...”*

En el ejercicio resuelto anterior, se puede ver como pone ejemplos y ejercicios cercanos al estudiante basados en la explicación de la técnica, ya que como se puede leer a continuación, en otro fragmento sacado del mismo libro y de la misma página, pone prácticamente lo mismo como definición y ejemplo:

*“Otros caracteres, como el color, no pueden medirse, solo aportan cualidades (rojo, azul...). Son caracteres estadísticos cualitativos.”*

En lo que respecta a las técnicas en el mismo libro anteriormente mencionado se puede apreciar que todas técnica se basan en la aplicación de definiciones, o métodos guiados paso a paso como se puede observar en los siguientes ejemplos sacados del libro:

*“Para construir un histograma seguimos esto pasos:*

*1º Dibujamos los extremos de las clases sobre el eje de abscisas.*

*2° Construimos rectángulos cuyas bases son la amplitud del intervalo. Si son todas iguales, las aturas son proporcionales a las frecuencias absolutas.”*

*“Rango o recorrido de un conjunto es la diferencia entre el mayor y el menor de los datos.”*

Para acabar este apartado, las tecnologías que se utilizan para justificar las técnicas son la definición de población, muestra e individuo, diferenciación entre variables cualitativas y cuantitativas, creación de tablas y diagramas de frecuencia, fórmulas de medidas de centralización y dispersión y trabajo con diferentes representaciones gráficas. Algunos ejemplos de este suceso son los siguientes segmentos extraídos del libro de SM mencionado con anterioridad.

*“La mediana de una variable estadística es el valor que tiene el mismo número de datos menores y mayores que él.*

*Para calcular la mediana ordenamos los datos de menor a mayor:*

- Si el número de datos es impar, la mediana es el valor central.*
- Si el número de datos es par, la mediana es la media aritmética de los dos valores centrales.*

*Ejemplo: Calcula la mediana de la siguiente variable estadística*

*24,21,23,17,28,25,28,30,29,28,32,18*

*Ordenamos los datos de menor a mayor*

*17,18,21,23,24,25,28,28,28,29,30,32*

*Observa que colocamos todos aunque se repitan. Como tenemos 12 datos, que es un número par, la mediana es la media aritmética de los dos datos centrales:*

*17,18,21,23,24,25,28,28,28,29,30,32*

*Mediana=  $(25+28)/2=26,5$ ”*

A parte de este libro a continuación voy a hacer una tabla comparativa con otros libros de diferentes épocas y planes de estudios, desde uno del año 1957 del profesor Sixto Ríos, pasando por uno de 1986 de Anaya y finalizando con el anteriormente nombrado de SM y otro del mismo plan de estudios pero de la editorial Vicens Vives.

**Libros  
frente a  
áreas**

**Prof. Sixto Ríos  
1957**

**Anaya  
1986**

**Vicens Vives  
2016**

**S.M.  
2016**

<i>Introducción</i>	No hay	Plantea un pequeño problema estadístico sin resolver	Propone que los datos sirven para tener ideas aproximadas	Habla de la singularidad de los datos con un ejemplo de la naturaleza
<i>Campo de Problemas</i>	-Ejercicios de aplicación de fórmula	-Ejercicios de aplicación de fórmula -Ejercicio de representación gráfica	-Ejercicios de aplicación de fórmula -Ejercicio de representación gráfica -Ejercicios de análisis de datos	-Ejercicios de aplicación de fórmula -Ejercicio de representación gráfica -Ejercicios de análisis de datos
<i>Técnicas</i>	-Fórmulas y definiciones -Ejemplos	-Ejemplos (1er Tema) -Fórmulas (2º Tema)	-Fórmulas y definiciones -Ejemplos -Representaciones gráficas	-Fórmulas y definiciones -Ejemplos -Representaciones gráficas
<i>Tecnologías</i>	-Definición de población, muestra e individuo -Creación tablas de frecuencias -Fórmulas de medidas de centralización y dispersión -Trabajo con diagrama de barras	-Definición de población, muestra e individuo -Diferenciación entre variables cualitativas y cuantitativas. -Creación tablas de frecuencias -Fórmulas de medidas de centralización y dispersión -Trabajo con diagrama de barras	-Definición de población, muestra e individuo -Diferenciación entre variables cualitativas y cuantitativas. -Creación tablas y diagramas de frecuencias -Fórmulas de medidas de centralización y dispersión -Trabajo con diferentes representaciones gráficas -Lecturas de libros relacionados con estadística.	-Definición de población, muestra e individuo -Diferenciación entre variables cualitativas y cuantitativas. -Creación tablas y diagramas de frecuencias -Fórmulas de medidas de centralización y dispersión -Trabajo con diferentes representaciones gráficas.

Como conclusión que se ve en los anteriores párrafos, se tiene el gran ejemplo de técnicas, definición y mecanismo de cálculo, tecnología ejemplo práctico resuelto con las técnicas y un ejercicio del campo de problemas donde se pide que se realice el ejercicio sin ningún tipo de pensamiento matemático.

### 3. ¿Qué efectos produce dicha enseñanza sobre el aprendizaje del alumno?

El aprendizaje de este objeto matemático tiene unos efectos colaterales muy positivos que complementan el bagaje tanto personal como académico del estudiante, ya que la estadística y las consecuentes actividades que se desarrollan en esta unidad didáctica crean y fomentan un sentido matemático propio, basado en el autodesarrollo creado secuencialmente a lo largo del paso de las sesiones dando lugar a la par de un espíritu crítico con la gran cantidad información con el que es bombardeado el alumno desde los medios de comunicación.

A parte de estos efectos, el estudiante aprenderá el lenguaje estadístico con el que será capaz de enfrentarse a problemas de la vida cotidiana, así como de herramientas gráficas con las que poder representar y analizar toda la información con la que se rodea un individuo en la sociedad actual convirtiéndose en puente entre el objeto matemático y la sociedad de la información.

## C. Sobre los conocimientos previos del alumno

### 1. ¿Qué conocimientos previos necesita el alumno para afrontar el aprendizaje del objeto matemático?

Conocimientos estadísticos hasta el curso anterior, en este caso 1º de E.S.O. los cuales son: (Aragón, 2016)

- Población e individuo. Muestra. Variables estadísticas.
- Variables cualitativas y cuantitativas.
- Frecuencias absolutas y relativas.
- Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia.
- Diagramas de barras, y de sectores. Polígonos de frecuencias.

- Medidas de tendencia central.

## 2. La enseñanza anterior, ¿ha propiciado que el alumno adquiriera esos conocimientos previos?

Si, porque de acuerdo con el currículo aragonés de secundaria tanto en el curso anterior como en primaria se introducen las bases para poder operar con los futuros conocimientos que se les van a enseñar. Lo que produce que lo introducido en esta unidad didáctica sea más bien una prolongación de un tema ya conocido que un salto resaltable de origen novedoso.

Esto no quita que sea necesaria una evaluación inicial, que se detalla en el siguiente apartado, para conocer el alcance de los conocimientos que el alumnado posee sobre este tema y, según los resultados acaecidos, adaptarse al nivel de arranque propuesto en las actividades y ejercicios de las primeras sesiones para subsanar las principales carencias encontradas.

## 3. ¿Mediante qué actividades vas a tratar de asegurar que los alumnos posean esos conocimientos previos?

Como se comenta en el anterior punto, es necesario realizar una actividad para ver el nivel del que parten, por ello realizarán una evaluación inicial mediante una prueba escrita. Además de esta prueba, antes de realizarla, a modo de introducción se les realizarán unas preguntas en clase para que vean la utilidad y necesidad en su entorno de este objeto matemático.

La prueba constaría de varios puntos en los que se repasarán los principales conceptos de la estadística, por ello la propuesta que hago es la siguiente:

- En un equipo de hockey, tenemos a 23 jugadores en plantilla, de los cuales han jugado al menos unos minutos, 20 de ellos. ¿A cuales preguntaría por el estado de juego del equipo? ¿A cuales no les preguntaría? ¿ Qué jugadores son los titulares si te dan las estadísticas de ellos? ¿Hasta que punto las estadísticas son importantes para jugar en el equipo?
- Se les enseñan las calificaciones finales del año anterior de matemáticas en forma de tabla. ¿Cuál crees que es la nota más probable que saques

viendo la tabla? ¿Cuántos resultados hay y cuántas se repiten? ¿Qué porcentaje hay de aprobados y de suspensos? ¿Crees que es fácil conseguir un notable en esta la asignatura a la vista de los resultados de la tabla? ¿El número de es bajo alto?

Pablo	7
Lucia	8
María	2
Emilio	2
Daniel	9
Verónica	10
Adrián	7
Francisco	9
Enrique	1
José	4

- Con la tabla de datos anterior, ¿Cuál crees que es el mejor modelo de representación gráfica? ¿Por qué? Dibújalo.
- Se les entrega las estadísticas de los 5 máximo goleadores de la liga española. ¿Cada cuánto marcan un gol? ¿Cuál es la cantidad de goles que más repiten? ¿Cuántos goles hay que meter para estar entre los 5 mejores? ¿Entre que porcentaje hay que estar para poder entrar en la lista?



	JUGADOR	EQUIPO	G.
1	Lionel Messi	 FC Barcelona	34
2	Cristiano Ronaldo	 Real Madrid	26
3	Luis Suárez	 FC Barcelona	25
4	Iago Aspas	 Celta de Vigo	22
5	Cristhian Stuani	 Girona	21
6	Antoine Griezmann	 Atlético de Madrid	19
7	Maximiliano Gómez González	 Celta de Vigo	17
8	Gareth Bale	 Real Madrid	16
9	Rodrigo	 Valencia	16
10	Gerard	 RCD Espanyol	16
11	Carlos Bacca	 Villarreal	15
12	Willian José	 Real Sociedad	15
13	Simone Zaza	 Valencia	13
14	Ángel	 Getafe	13
15	Mikel Oyarzabal	 Real Sociedad	12
16	Santi Mina	 Valencia	12
17	Sergio León	 Real Betis	11
18	Portu	 Girona	11
19	Munir El Haddadi	 Deportivo Alavés	10
20	Raúl García	 Athletic Club	10

- Viendo las estadísticas de lluvias y nevadas por estación del año. ¿Cuándo hay más tormentas de una forma esporádica y aleatoria? ¿En qué mes nunca llueve o se podría decir que nunca sucede? ¿Y el opuesto a este cuál sería? ¿Puede nevar en agosto? ¿Y en Octubre?

## D. Sobre las razones de ser del objeto matemático

1. ¿Cuál es la razón o razones de ser que vas a tener en cuenta en la introducción escolar del objeto matemático? Diseña uno o varios problemas que se constituyan en razones de ser de los distintos aspectos del objeto matemático a enseñar.

### **Razón de ser 1:**

La primera y principal razón para introducción escolar de la estadística, es que con el transcurso de la historia se ha ido acumulando una gran cantidad de información muy útil, pero que no se sabía cómo manejarla, y que con esta rama de las matemáticas se ha podido analizar y sacar conclusiones, dando lugar a unos resultados que se aplican a diario en nuestra vida. En esta razón de ser está enfocada al sentido numérico que tienen la estadística el cual es necesario desarrollar en los alumnos. Para ello durante el comienzo de las sesiones de este objeto matemático, se les harían preguntas de datos curiosos y llamativos, que gracias a la estadística se han podido calcular y analizar. Algunos ejemplos de este tipo de datos serían:

*¿Cuál es el record mundial de toques con el hombro a un balón durante un minuto? 214 toques, o lo que es lo mismo 3,56 toques por segundo.*

*Un británico batió este viernes el récord mundial de toques con un balón de fútbol, manteniendo la pelota durante veinticuatro horas sin dejarla caer al suelo, constató un periodista de la AFP.*

*Dan Magness, de 25 años, superó la anterior marca, que estaba fijada en 19 horas y 30 minutos, con toques al balón con los pies, los muslos y la cabeza.*

*Unos segundos antes de llegar al límite de las 24 horas, Magness se relajó por un instante y estuvo a punto de dejar caer el balón, pero logró salvar la situación, para alegría de las doscientas personas congregadas en Covent Garden, un barrio turístico de Londres.*

*"Sienta bien", declaró el protagonista del récord tras alcanzar la barrera de un día. Un representante del libro Guinness de los Records estaba presente y le dio un certificado como testigo de su récord.*

*Magness se describe como un defensor del "fútbol en estilo libre" y como el "David Blaine del fútbol", en alusión a un célebre mago estadounidense.*

Ejemplo extraído de la prensa: (AFP, 2009)

<http://ecodiario.economista.es/global/noticias/1211912/05/09/Un-britanico-bate-el-record-mundial-de-toques-con-un-balon-de-futbol.html>

*¿Cuál es el record mundial de horas viendo la televisión? 94 horas. Y haciendo un equivalente más cercano, unos 225 capítulos de los Simpsons o sus primeras 9 temporadas sin parar*

*Con tan solo 25 años, **Alejandro Fragoso**, ahora pertenece al famoso libro de récord Guinness, ya que logró permanecer **94 horas consecutivas frente al televisor, sin parar y por supuesto sin dormir.***

*Fragoso se sentó en un sillón de su apartamento y comenzó el experimento con dos amigos más, que abandonaron a la mitad del camino por cansancio.*

*Durante casi cinco días, vio capítulos de "Game of Thrones", "Curb Your Enthusiasm," "Battlestar Galactica," "Twilight Zone," "Bob's Burgers" y "Adventure Time", fue patrocinado por la empresa CyberLink, que contrató a gente que monitoreara todo el tiempo al joven y un juez Guinness presente todo momento.*

*Entre las reglas establecidas, **no se permitía hablar con otras personas, no podía dejar de ver el televisor y cada hora tenía un descanso de 5 minutos para ir al baño, comer o cerrar los ojos.***

*Después de **94 horas, se estableció que había roto la marca anterior a 92 horas, se hizo acreedor a 2 mil dólares y aparecer en el famoso libro.***

*Al final del maratón, Fragoso tenía un ritmo cardiaco elevado y algunos efectos secundarios neurológicos, como siestas con los ojos abiertos de manera involuntaria y pequeñas alucinaciones.*

Ejemplo extraído de la prensa: (F.b.p., 2016)

<https://www.excelsior.com.mx/global/2016/04/14/1086532>

### **Razón de ser 2:**

Otra forma además de datos curiosos, sería hablar de una noticia publicada ese mismo día en la que pusieran unos datos en forma de gráfica o tabla y analizar la veracidad y lógica de estos. De esta forma además de dar una razón de ser a la estadística añadimos un nuevo valor desarrollando el sentimiento crítico de los alumnos. Este sentimiento crítico viene de la mano del sentido numérico el cual sin el sería incompatible realizar un análisis de la información correcto. Por ello, en el debate creado a raíz de los datos de la noticia se podrían ver los diferentes enfoques y razones de ser que de forma inconsciente la clase va aplicando con comparaciones y demás técnicas entre opiniones de compañeros y propias. Prueba de esto último son los siguientes titulares extraídos de la prensa.

*“ En Madrid el coste mensual para una empresa por una conectividad más o menos estándar -10Gbps, es decir, cada segundo se trafican 10 de estas unidades de datos- era hace tres años de 1.279 euros al mes. En Londres, por lo mismo, una compañía debía pagar 2.430 euros. Hoy el precio en Madrid está en el entorno de los 900 euros. La capital de España es un 100% más económica que Londres.”*

Ejemplo extraído de la prensa: (Sierra, 2018)

[https://www.vozpopuli.com/economia-y-finanzas/Bienvenidos-capital-Internet-Europa\\_0\\_1132387409.html](https://www.vozpopuli.com/economia-y-finanzas/Bienvenidos-capital-Internet-Europa_0_1132387409.html)

*“¿A qué se debe esta diferencia de más de 10.000 muertes anuales entre hombres y mujeres? A que durante años se ha interpretado el infarto del corazón como algo típicamente masculino, con síntomas que no coincidían con los de la mujer y por tanto no se acudía a urgencias a tiempo. Esto, unido a los hábitos de vida cada vez menos saludables, el estrés, el tabaquismo y el desconocimiento sobre el peligro de esos síntomas ha hecho que la mujer sea carne de cañón para la angina de pecho”.*

Ejemplo extraído de la prensa: (Portinari, 2017)

[https://elpais.com/elpais/2017/12/11/buenavida/1513009319\\_516500.html](https://elpais.com/elpais/2017/12/11/buenavida/1513009319_516500.html)

### **Razón de ser 3:**

Además de las anteriores razones de ser para su introducción, se les pediría analizar unos textos no matemáticos previamente elegidos con una jerga o términos estadísticos y resultados expresados gráficamente, los cuales tendrán que explicar de forma pública con sus propias palabras al resto de la clase, produciendo así un triple efecto. El primer efecto es que se den cuenta de una forma inconsciente del uso de términos y recursos estadísticos en el día a día, y que sin los cuales la sociedad no sabría transmitir y comunicar unos conceptos que se dan de por sí asentados y aceptados con el resto de la sociedad a los que se les dice. El segundo efecto será que sin haber desarrollado o conocido en profundidad la estadística con el tiempo todo el mundo tiene unos conocimientos básicos de forma fortuita. Y finalmente un tercer efecto que depende de la clase y de la base de la que parten, que es la extrapolación de todo lo leído para transportarlo a otro nivel, en este caso concreto gráfico, pudiendo ayudarse así de otra forma de expresión estadística muy usada y por todos conocida dando otra razón de ser al objeto matemático. De esta forma y agrupando los 3 efectos

la razón de ser quiere explicar que hay una necesidad de relacionar la expresión de información de varias formas como son: tabular, textual y gráfica. Para apoyar esta razón de ser algunos posibles segmentos de los textos cedidos a la clase para analizar estadística serían del siguiente estilo.

*“Hay 690.587 varones que se llaman Antonio, esto es, 30,2 por cada 1.000 hombres. José, si se cuenta las veces en las que aparece en nombres compuestos, supera a Antonio y sirve para nombrar a 2.755.501 hombres en el país (120,7 de cada 1.000).*

*Con los nombres femeninos ocurre lo mismo. El nombre completo más común es María Carmen, que llevan 660.635 mujeres, 27,8 de cada 1.000. Pero si hay un ganador en cuanto a apelativo es María: contando las veces en las que se combina con otro, son 6.224.392, una de cada cuatro mujeres, o 262,2 de cada 1.000.*

*Los apellidos tampoco muestran grandes sorpresas. García es el más repetido, con 1.467.275 de personas registradas así, casi uno de cada tres españoles (31,5 por 1.000). Le siguen, bastante por detrás pero casi igualados entre sí, González (924.792 o 19,9 de cada 1.000) y Rodríguez (924.551 o 19,9 de cada 1.000).”*

Ejemplo extraído de la prensa: (Rodríguez, 2018)

[https://politica.elpais.com/politica/2018/05/29/actualidad/1527583652\\_341528.html](https://politica.elpais.com/politica/2018/05/29/actualidad/1527583652_341528.html)

El pasado mes de mayo, la tasa de inflación se disparó hasta el 2,1%, desde el 1,1% del mes anterior, por culpa de los combustibles, según ha informado hoy el INE, que ha corregido una décima al alza el dato adelantado hace dos semanas. Según el organismo estadístico, los carburantes se encarecieron un 4,1% el mes pasado, lo que contrasta con la caída del 2,5% del mismo mes de 2017, con lo que la subida interanual se aúpa al 11%. Con esta subida, la partida de transporte registra un aumento del 5,1% en los últimos 12 meses, más de tres puntos por encima del mes anterior, y es la que más contribuye a la subida del IPC, aportando casi la mitad de la subida. La otra casilla que empuja al IPC es la de vivienda, que sube un punto y medio, hasta el 2,3%, por el encarecimiento de la luz, que se sitúa en el 6,4% interanual.

En una economía tan dependiente del petróleo como la española, la espiral alcista del crudo en los últimas semanas tenía que reflejarse en el IPC. Lo ha hecho en mayo. El precio de los carburantes y lubricantes para vehículos personales es un 11% superior al registrado hace 12 meses, merced a una subida mensual de 4,1% (4,3% del gasóleo, hasta el 12,7% interanual y del 3,9% de la gasolina, hasta el 9% anual). Los boletines petroleros de la UE ya venían anunciándolo: según el último, del 4 de junio, el litro de gasolina costaba de media en España 1,33718 euros el litro, un 3,9% más que en el del 7 de mayo. Por su parte, el gasóleo subió un 4,3%, hasta 1,24256 euros el litro. Así, del punto porcentual que sube el IPC en mayo, la factura de carburantes aporta casi la mitad, 4,4 décimas.

La vivienda aporta otras 2,2 décimas, merced a la subida de los precios de la electricidad. En tasa interanual, el precio de la luz crece un 4,8%, 5,6 puntos más que el mes anterior, merced a una subida mensual del 6,4% que contrasta con la del 0,7% de mayo de 2017. A la crecida del capítulo de vivienda, que se sitúa en el 2,3%, contribuye también la fuerte subida del combustible para calefacción, hasta el 17,6% interanual, 7,6 puntos más que el mes anterior.

También tiró del IPC la partida de alimentos, con una tasa anual en mayo del 2%, cuatro décimas más que en abril. En este capítulo, destaca la subida de la fruta fresca, del 9,3% mensual, hasta el 6,9% interanual.

Ocio y cultura y hoteles cafés y restaurantes también tiran hacia arriba del índice, mientras que solo el grupo de comunicaciones baja cuatro décimas, hasta el 2,4%, por los servicios de telefonía.

Por comunidades, la tasa de inflación crece fuertemente en todas. Castilla-La Mancha (2,4%) y Cataluña (2,3%) encabezan la lista y la cierran Murcia (1,6%), Melilla (1,5%) y Ceuta (0,7%).

La tasa de inflación subyacente, la que excluye los precios de la energía y los alimentos frescos, los más volátiles, se sitúa en el 1,1%, tres décimas por encima del mes anterior. Por su parte, el IPC armonizado, el que se elabora con los mismos criterios en toda la zona euro, crece un punto, hasta el 2,1% y se coloca dos décimas por encima de la tasa media de la eurozona.

Ejemplo extraído de la prensa: (Salvatierra, 2018)

[https://elpais.com/economia/2018/06/13/actualidad/1528873581\\_307184.html](https://elpais.com/economia/2018/06/13/actualidad/1528873581_307184.html)

Además de las anteriores razones de ser y de los ejemplos de problemas adjuntados se acompañan otros problemas más clásicos que acompañan a las razones de ser de la estadística:

### **Problema 1**

Vas a promocionar a 3º de ESO por lo que te pasan los siguientes datos, en los que se ve la nota de expediente de esa clase. Responde a las siguientes preguntas:

Pablo	1
Lucia	5
María	1
Emilio	6
Daniel	1
Verónica	7
Adrián	4
Francisco	9
Enrique	5
José	8
Carmina	3
Patricia	2
Jara	2
José Antonio	10



Catalino	7
Miriam	4
Beatriz	9
Antonio	1
Pedro	1
Eduardo	4
Lidia	6

¿Si fueras a la clase de los datos suministrados, qué nota esperarías sacar? ¿ Qué nota o notas consideras que son descartables y de quién?¿Cuál sería la lista de alumnos que consideras que tienen una nota que te sirve para hacerte una idea de la clase?¿Te interesaría matricularte de esta asignatura el próximo año?

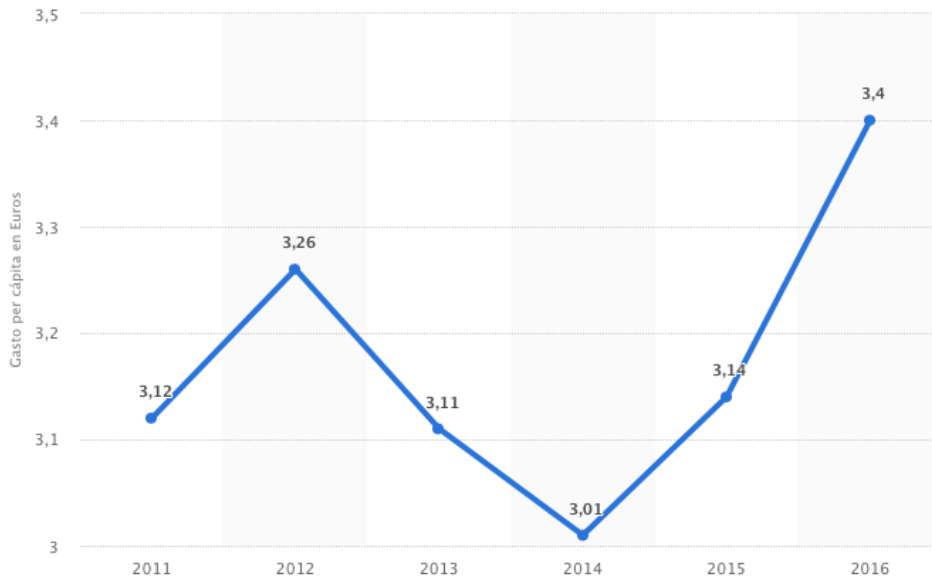
### **Problema 2**

Se hace una encuesta en clase y de los 30 alumnos, 20 han pensado que el examen de estadística era asequible, 6 han opinado que aspiran a sacar buena nota porque han pensado que ha sido muy asequible, 2 opinan todo lo contrario (“ es imposible”) y 2 no han querido opinar.

Leyendo el anterior párrafo. ¿Qué conclusiones puedes sacar tu respecto del examen?¿En qué o quién te basas para opinar así? Si has descartado alguna opinión ¿Cuál o cuáles han sido? ¿ Se te ocurre alguna forma gráfica de representar esos resultados?

### **Problema 3**

En la siguiente gráfica se ve el promedio del gasto per cápita en bebidas energéticas realizado en España entre 2011 y 2016 en euros



2011	3,12
2012	3,26
2013	3,11
2014	3,01
2015	3,14
2016	3,4

¿Qué significa promedio? ¿Y gasto per cápita? Explica ambos conceptos con tus propias palabras basándote en la gráfica adjuntada.

¿En qué rango dirías que está el gasto per cápita en bebidas energéticas?

¿Cuál dirías tu que ha sido consumo a lo largo de esos 5 años?

¿Qué tendencia tiene esa gráfica?

Si truncáramos al primer decimal cada gasto de esos años ¿Qué valor de gasto dirías que ha habido estos años pasados?

2. ¿Coinciden con la razones de ser históricas que dieron origen al objeto?

Si en parte, porque la principal aplicación hoy en día que tiene la estadística es la misma que tuvo en su origen histórico, que es la administración y gestión de datos para su posterior análisis y generación de predicciones.

Los orígenes de los que hablo en el párrafo anterior se remontan a la prehistoria ya que hoy en día se conservan monumentos con grabados que servían a los Nuragas (una civilización de la isla de Cerdeña) para llevar la cuenta del ganado y de la caza. Posteriormente se han descubierto más pueblos de los que queda constancia que utilizaron sistemas de recopilación de información fueron los babilonios hace unos 5000 años, los cuales usaban tablillas de arcilla para almacenar datos sobre la producción de los campos. Además de lo mencionado, los antiguos egipcios alrededor del año 3050 a. C. ya tenía datos de población y renta del país, e incluso esto se extendió a censo de poblaciones.

Además de estos orígenes encontramos más indicios de la razón de ser de la estadística en las investigaciones de Batanero, donde se habla otra vez de la recogida de datos en China 1000 años a. c., orientados a la recolección de datos sobre población, bienes y producción. Si se avanza a una época más cercana a los días de hoy, Batanero comenta que para los aritméticos políticos de los siglos XVII y XVIII la estadística tiene como función servir de ojos y oídos al gobierno, suceso que hoy en día quitándole el dramatismo de la frase se perpetua, porque hay encuestas periódicas por parte del gobierno para analizar cómo va el estado. Tomando como punto de partida Francia en 1800, se repite otra razón de ser que se va arrastrando a lo largo de la historia que fue la creación de estadísticas comparativas de cada país en relación con los demás, para determinar los factores determinantes del crecimiento. Hecho que como se ve a lo largo de este punto se repite y se alarga con el paso de los siglos. (Batanero & Godino, Análisis de datos y su didáctica, 2001)

Además de lo dicho en las líneas anteriores, hoy en día si se miran las primeras páginas de los libros de texto con los que se trabaja la estadística aparecen datos curiosos como estadísticas de cómo de probable es que sea un gorila albino, por lo que es una extrapolación clara de lo que se buscaba en los orígenes de la estadística, haciendo comparativas y registros de información.

Por todo lo anterior, las razones de ser históricas que dieron origen al objeto matemático de la estadística coinciden parcialmente con la actualidad, aunque hayan sido reorientadas con el tiempo a temáticas más concretas. El fin era el mismo que el

pretendido por los gobiernos de los Estados, vocablo del que proviene la palabra Estadística, en el siglo XIX, cuando comenzó a utilizarse más ampliamente para tener un mayor control de las características de la población. Sin embargo, y a pesar de las diferentes razones de ser, el objetivo de analizar datos para la extracción de información relevante sí que es común entre la actualidad de la Estadística y su origen histórico.

### 3. Indica la metodología a seguir en su implementación en el aula.

En un principio se leerán noticias de periódicos y situaciones diarias en las que se necesita la estadística. A continuación el profesor dividirá la clase en grupos de 4 o 5 personas en las que con el texto accesible deberán de debatir entre ellos sobre qué entienden. Una vez teniendo el grupo una opinión consensuada, un portavoz la presentará al resto de la clase donde el resto de portavoces grupales harán lo mismo. Entonces se creará un debate en el que todos los grupos deberán de llegar a una idea común con la ayuda del profesor y se sacará una reflexión de todo ello.

Además de esta opción de metodología los días que se tenga acceso a la sala de informática se podrá hacer lo equivalente pero con enlaces a una web donde aparezca un texto o situación. En esta opción el trabajo y la opinión será de tipo individual o en parejas dependiendo del número de equipos que se tengan a disposición. El debate creado se finalizará con una conclusión de todas las ideas aportadas y aceptadas por el grupo, donde el profesor resaltará las razones de ser aparecidas para fijarlas.

## E. Sobre el campo de problemas

### 1. Diseña los distintos tipos de problemas que vas a presentar en el aula.

#### **CP1**

Descripción: el problema será una noticia de la que deberán sacar una opinión correcta con los datos dados.

Objetivos: el alumno debe ser capaz de analizar noticias con un sentido numérico.

Suscríbete a **Expansión**  
 y llévate una **CAFETERA GRATIS**  
 (valorado 120€ en más)  
 91 275 19 88

# Expansión

Lunes 29 de enero de 2018 | 2€ | Año XXXI | nº 9.559 | Primera Edición  
 www.expansion.com

**Inversor**

**EN BOLSA**  
Revalorización en 2017, en %

Bankinter	16,68
Sabadell	16,39
CajaBank	13,25
Santander	10,55
Bankia	10,08
BBVA	7,34

Los bancos arrancan el año con un 'rally' de más del 10% **PIF**

**La Justicia abre la vía para no pagar la plusvalía municipal aun con ganancias** **PIF/EDITORIAL**

Así es **AZ Capital**, líder del ranking europeo de bancos de inversión independientes **PIF**

**HOY**  
Qué puede hacer el 'blockchain' por su pyme

**OPINIÓN** Por Tom Burns  
La consolidación de la Corona **PIF**

## Sabadell se convierte en bróker líder de la Bolsa

Adelanta a Morgan Stanley en el ranking de intermediación del último año

Sabadell da un salto de gigante en intermediación bursátil. Con casi 190.000 millones negociados en 2017, se hace con el primer puesto en la clasificación de brókeres. Sabadell gana casi tres puntos en cuota, hasta un 14,77%. Le siguen en el ranking BBVA, Morgan Stanley, Merrill Lynch y Santander. Las plataformas alternativas y brókeres de alta frecuencia ganan terreno en la negociación **PIF/LALLAVE**

**EL NEGOCIO DE LA INTERMEDIACIÓN BURSÁTIL**

Ordenado por cuota de mercado en 2017 en %

Bróker	Cuota de mercado (%)
Banco Sabadell	14,77%
BBVA	13,61%
Morgan Stanley	10,01%
Merrill Lynch CM España	8,45%
Santander Investment	8,41%

Resolución:

Si se miran los círculos de la portada del diario se puede leer en cada uno de los círculos: 14,7%, 13,61%, 10,01%, 8,45% y 8,41%. Pero si se fijan en el círculo de la Santander Investment, este representa un valor alrededor del 60% del valor del Banco Sabadell, pero a simple vista no tiene una proporcionalidad gráfica del 60% de su superficie. Por lo que ninguno de los círculos guarda proporción respecto a los demás. Pero si se aplica una solución o comprobación más exacta, con medidas de radios se llega a la siguiente tabla de valores

Valores representados	Ratio valores	Áreas (aprox)
14,77	100,00	100,00
13,61	92,15	81,00

<b>10,01</b>	67,77	36,00
<b>8,45</b>	57,21	18,78
<b>8,41</b>	56,94	16,00

Metodología: se explica en el punto 3 de esta sección.
















Institucionalización: en clase se creará un debate sobre las soluciones y la validez de ellas con la supervisión del profesor, posteriormente se mandará realizar más ejercicios de este tipo para casa.

## CP2

Descripción: el alumno deberá de reconocer los datos e interpretarlos de otras formas

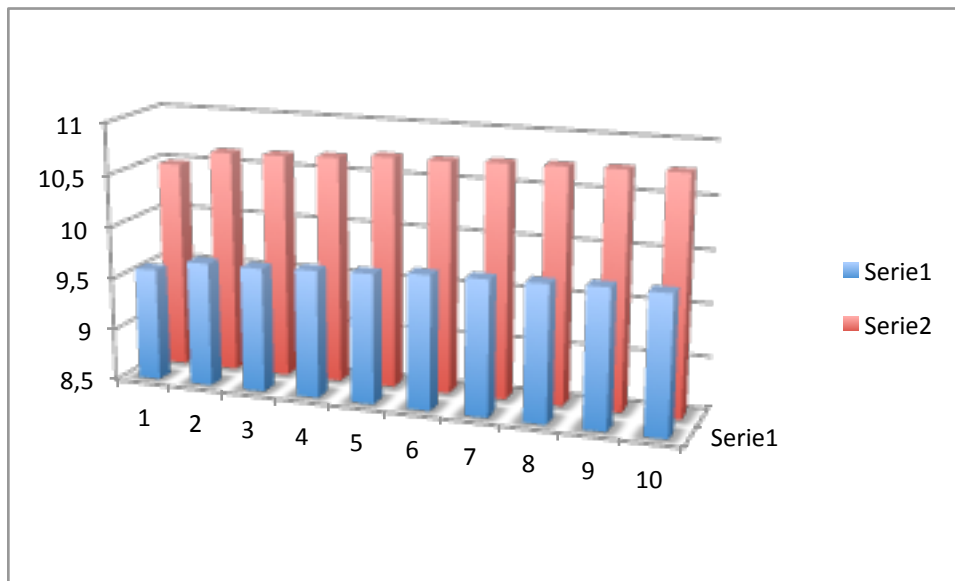
Objetivos: relacionar modos de presentación de la información.

Posición	Marca (s)	Viento (m/s)	Atleta	País	Fecha
1	9,58	+0,9	Usain Bolt	 Jamaica	16 de agosto de 2009
2	9,69	+2,0	Tyson Gay	 Estados Unidos	20 de septiembre de 2009
3	9,69	-0,1	Yohan Blake	 Jamaica	23 de agosto de 2012
4	9,72	+0,2	Asafa Powell	 Jamaica	2 de septiembre de 2008
5	9,74	+0,9	Justin Gatlin	 Estados Unidos	15 de mayo de 2015
6	9,78	+0,9	Nesta Carter	 Jamaica	29 de agosto de 2010
7	9,79	+0,1	Maurice Greene	 Estados Unidos	16 de junio de 1999
8	9,80	+1,3	Steve Mullings	 Jamaica	4 de junio de 2011
9	9,82	+1,7	Richard Thompson	 Trinidad y Tobago	21 de junio de 2014
10	9,82	+1,3	Christian Coleman	 Estados Unidos	7 de junio de 2017

Posición	Marca (s)	Viento (m/s)	Atleta	País
1	10,49	0,0	Florence Griffith Joyner	 Estados Unidos
2	10,64	+1,2	Carmelita Jeter	 Estados Unidos
3	10,65	+1,1	Marion Jones	 Estados Unidos
4	10,67	+1,5	Carmelita Jeter	 Estados Unidos
5	10,70	+0,1	Shelly-Ann Fraser-Pryce	 Jamaica
6	10,71	+0,1	Shelly-Ann Fraser-Pryce	 Jamaica
7	10,73	+2,0	Christine Arron	 Francia
		+1,5	Shelly-Ann Fraser-Pryce	 Jamaica
8	10,74	+1,3	Merlene Ottey	 Jamaica
		+1,0	English Gardner	 Estados Unidos
9	10,75	+0,4	Kerron Stewart	 Jamaica
		+0,6	Shelly-Ann Fraser	 Jamaica
10	10,76	+1,7	Evelyn Ashford	 Estados Unidos
		+1,1	Veronica Campbell-Brown	 Jamaica
		+1,4	Shelly-Ann Fraser	 Jamaica

Resolución:

1	9,58	1	10,49
2	9,69	2	10,64
3	9,69	3	10,65
4	9,72	4	10,67
5	9,74	5	10,71
6	9,78	6	10,71
7	9,79	7	10,73
8	9,8	8	10,74
9	9,82	9	10,75
10	9,82	10	10,76



Metodología: se explica en el punto 3 de esta sección.

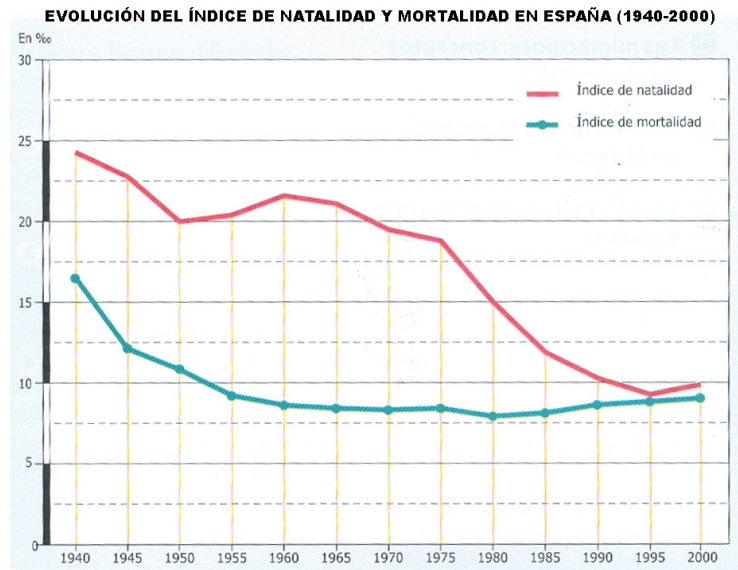
Institucionalización: en clase de informática se realizará el mismo ejercicio por grupos pero con diferentes formas de interpretarlo, además de realizar más ejercicios con diferentes enlaces. El profesor ira colgando progresivamente las soluciones para no dejar a ningún grupo descolgado además de ir explicando lo presentado punto a punto.

### CP3

Descripción: el alumno deberá de ser capaz de realizar sus propias estadísticas de los datos que le puedan dar

Objetivos: creación de estadísticas





Resolución:

Año	Índice de natalidad*	Índice de mortalidad*
1940	24,3	16,5
1945	22,8	12,1
1950	20,0	10,8
1955	20,4	9,2
1960	21,6	8,6
1965	21,1	8,4
1970	19,5	8,3
1975	18,8	8,4
1980	15,0	7,9
1985	11,9	8,1
1990	10,3	8,6
1995	9,3	8,8
2000	9,9	9,0

\* En tantos por mil.

Metodología: se explica en el punto 3 de esta sección.

Institucionalización: en clase se creará un debate sobre las soluciones y la validez de ellas con la supervisión del profesor, posteriormente se mandará realizar más ejercicios de este tipo para casa.

## CP4

Descripción: el problema te pide que analices unos datos y dar una opinión sobre ellos con preguntas, para lo cual se tendrá que controlar las herramientas estadísticas.

Objetivos: trabajar con medidas centrales y dispersión, cuartiles, y análisis de datos.

- Con la siguiente secuencia de resultados de un examen de estadística responde a las siguientes preguntas:

1, 3, 8, 9, 4, 1, 1, 7, 10, 10

¿Cuál es el valor más repetido?

¿A qué nota le asignarías tu el valor central ?

¿Cuál es la máxima distancia que hay entre los resultados obtenidos?

Con esos resultados ¿Qué valor sería el que da un sentido del conjunto más exacto? Respecto a ese valor calculado ¿Qué margen de maniobra hay respecto al resto de valores?

Resolución:

Moda: 1

Mediana: 7

Recorrido: 9

La media 5,4

Desviación típica: 3,611094017

Metodología : se explica en el punto 3 de esta sección.

Institucionalización: el profesor realizará el ejercicio en la pizarra y con Excel a través del proyector.

## CP5

Descripción: el alumno deberá de analizar los resultados que vienen en una tabla y sacar unas conclusiones para responder a las preguntas.

Objetivos: aprender a manejar información, analizarla mediante medidas de centralización y dispersión.

- Viendo la siguiente tabla de valores piensa y responde las preguntas que aparecen a continuación. Una vez hecho esto con la herramienta Excel utiliza funciones predefinidas para volver a realizarlo y di que diferencias hay y por qué.

### Altura media de la población por países, sexo, periodo y edad.

Units: Centímetros (población mayor de 15 años)

	Bélgica	Dinamarca	Grecia	España	Irlanda	Italia	Austria	Portugal	Finlandia	Suecia
2001										
Total										
Varones	176,3	179,4	174,2	172,1	175,8	173,0	176,6	169,8	177,1	..
Mujeres	164,1	166,1	163,3	161,2	163,7	162,1	165,1	159,9	163,9	..

¿Qué dos valores quitarías en cada fila? ¿Por qué?

¿Qué altura media tienen los varones y mujeres en Europa según esa tabla?

Si truncamos los valores quitando los decimales ¿Qué valor se repite más en cada fila? ¿Qué te aporta este valor?

¿Cuánto se repite cada una de las alturas truncadas en cada caso? ¿Y cuánto sería respecto al total? ¿Qué te indica esto último?

¿Qué altura se obtendría si tomamos una media entre varones y mujeres por país? ¿Cómo sería su orden de menor a mayor?

Resolución:

El de varones y mujeres de Portugal. Son los valores que son lo más aislados de toda la tabla en ambas filas.

media V	174,9222222
media M	163,2666667

Los valores que más se repiten son la moda de cada uno.

moda V	176
moda M	163

Varones

176	179	174	172	175	173	169	177
2	1	1	1	1	1	1	1
22,22%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%

Mujeres

164	166	163	161	162	165	159
1	1	3	1	1	1	1
11,11%	11,11%	33,33%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%

Me indica las frecuencias absolutas y relativas

Tabla de medias mezclando hombres y mujeres de cada país.

170,2	Bélgica
172,75	Dinamarca
168,75	Grecia
166,65	España
169,75	Irlanda

167,55	Italia
170,85	Austria
164,85	Portugal
170,5	Finlandia

Tabla ordenada de medias de menor a mayor.

164,85	Portugal
166,65	España
167,55	Italia
168,75	Grecia
169,75	Irlanda
170,2	Bélgica
170,5	Finlandia
170,85	Austria
172,75	Dinamarca

Metodología : se explica en el punto 3 de esta sección.

Institucionalización: se sacará a la pizarra a los alumnos para que realicen en cada columna ese apartado y se comentará con toda la clase las dudas.

## CP6

Descripción: al alumno tendrá que buscar información, analizarla y posteriormente representarla de una forma gráfica.

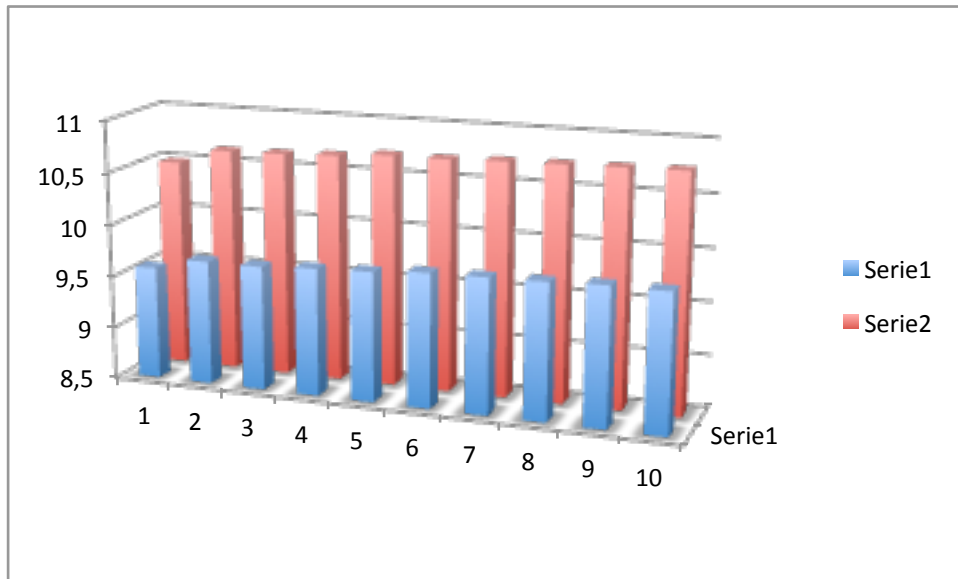
Objetivos: el objetivo es el manejo de datos obtenidos de internet y su análisis mediante herramientas estudiadas en clase como las medidas de centralización y dispersión además de saber representarlo gráficamente.

Ve a la página [https://es.m.wikipedia.org/wiki/100 metros](https://es.m.wikipedia.org/wiki/100_metros) y busca los 10 hombres más rápidos del mundo. A su vez toma nota en la misma página de las 10 mujeres más rápidas del mundo. Compara ambas listas de tiempos y analiza mediante gráficos pormenorizados realizados por ti en GeoGebra o Excel, los resultados. Una vez hecho esto, analiza qué herramientas de las dadas en clase has usado para comparar los resultados y explica la razón de su uso y qué te ha aportado para este ejercicio.

Resolución:

Se usan medidas de centralización y dispersión dadas en clase como son: media, mediana, moda, varianza. La razón porque se usan es que tengo varios datos que analizar y comparar y se necesitan cifras concretas que me relacionen todos los datos dados.

<b>1</b>	<b>9,58</b>	<b>1</b>	<b>10,49</b>		<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>2</b>	<b>9,69</b>	<b>2</b>	<b>10,64</b>	Media	9,69	10,685
<b>3</b>	<b>9,69</b>	<b>3</b>	<b>10,65</b>	Mediana	9,69	10,71
<b>4</b>	<b>9,72</b>	<b>4</b>	<b>10,67</b>	Moda	9,69	10,71
<b>5</b>	<b>9,74</b>	<b>5</b>	<b>10,71</b>	Varianza	0,00571222	0,00640556
<b>6</b>	<b>9,78</b>	<b>6</b>	<b>10,71</b>			
<b>7</b>	<b>9,79</b>	<b>7</b>	<b>10,73</b>			
<b>8</b>	<b>9,8</b>	<b>8</b>	<b>10,74</b>			
<b>9</b>	<b>9,82</b>	<b>9</b>	<b>10,75</b>			
<b>10</b>	<b>9,82</b>	<b>10</b>	<b>10,76</b>			



Metodología : se explica en el punto 3 de esta sección.

Institucionalización: en la sala de informática los alumnos preguntarán las dudas y se solucionarán en directo mediante un proyector conectado al ordenador del profesor. Durante las presentaciones de resultados el profesor incidirá en los puntos más importantes preguntando variaciones de las preguntas que vienen en el ejercicio y deberán responderlas en casa como ejercicios

### CP7

Descripción: el problema plantea que el alumno haga su propio problema creando sus datos con los resultados de varias medidas de centralización y además que lo exprese en forma de diagrama de barras

Objetivos: se quiere conseguir que el alumno no mecanice y que proponiendo resultados diseñe un problema, lo contrario a lo habitual además de que exprese datos con tablas y diagrama de barras

- Crea tu propio problema de estadística que cumpla las siguientes condiciones:

Debe tener al menos 10 datos de una misma temática

La media debe ser 5

La moda debe ser 4

Los datos vendrán expresados mediante un diagrama de barras

Los datos vendrán expresados mediante una tabla de valores y un diagrama de barras

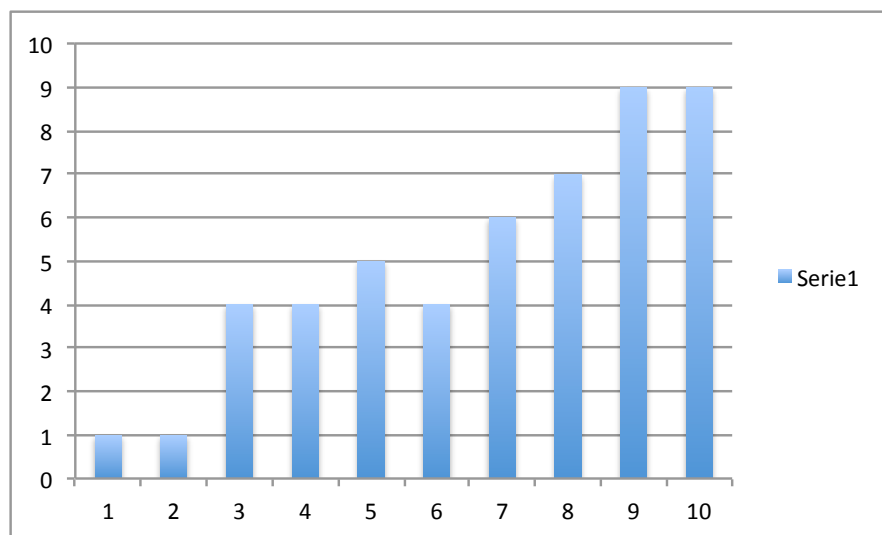
Resolución:

Debe tener al menos 10 datos de una misma temática

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	4	4	5	4	6	7	9	9

A media debe ser 5  $\rightarrow 50/10=5$

La moda debe ser 4  $\rightarrow$  Se repite de los 10 datos 3 veces



Metodología : se explica en el punto 3 de esta sección.

Institucionalización: se sacará a la pizarra a los alumnos para que realicen en cada columna ese apartado y se comentará con toda la clase las dudas.



A continuación hay una tabla comparativa de los campos de problemas con las tecnologías que se aplicarán en clase.

## 2. ¿Qué modificaciones de la técnica inicial van a exigir la resolución de dichos problemas?

De entrada, no se considera que se necesiten modificaciones de la técnica inicial para resolver el campo de problemas. La resolución de todos los problemas tiene como pilar fundamental que las preguntas puestas en los problemas incitan al estudiante a relacionar las necesidades que surgen con las “herramientas” propuestas mediante técnicas en clase con anterioridad, de esta forma se consigue que desarrollen un pensamiento deductivo y asociativo y obviamente apliquen esta herramienta de una forma inconsciente por su parte.

Las futuras, pero poco probables modificaciones, que pueden exigirse podrán tener un origen en el desarrollo del campo de problemas, debido a que la estadística vive de los datos y consecuentemente sus problemas, por lo que estos van a variar a menudo variando el número de datos, la forma de su presentación ya sea gráficamente o con sinónimos de la jerga estadística, o incluso en el caso de los problemas donde se les da la libertad de crear su propio problema y el alumno aporte un nuevo enfoque o relación con las condiciones impuestas no prevista en el momento de su creación. Pudiendo asociar elementos cuantitativos con cualitativos, excluyendo por definición dentro del conjunto algunas muestras por una razón no considerada previamente.

## 3. Indica la metodología a seguir en su implementación en el aula.

En las primeras sesiones de implantación se trabajará en grupos de cuatro a cinco componentes. El profesor leerá en voz alta el enunciado del problema y lanzará a los diferentes equipos de trabajo preguntas sobre la terminología que se usa y cuál es su significado para ellos, por lo que desde un principio se les hará reflexionar sobre el objeto matemático y qué técnica está oculta tras ese enunciado. A continuación cada grupo deberá resolver el problema en su grupo, cuando todos tengan sus resultados se les pedirá qué han calculado y por qué y obviamente el resultado. Cuando algún

resultado no coincida con el del resto de grupos se les propondrá que salgan a la pizarra un componente de cada grupo para justificar su posición con lo que se conseguirá un debate y solucionar las dudas entre todos de forma cooperativa y de una forma indirecta trabajar la diversidad.

Con el paso de las primeras sesiones de problemas, dependerá del grupo de clase el número de estas, se les pedirá ya un trabajo individual de los problemas con el que se avanzará más rápido y ya las “ayudas” iniciales de análisis del problema se les quitarán para que desarrollen su propio sentido analítico y crítico del enunciado.

Además parte de estas sesiones se realizarán con ordenadores o tablets según se disponga en el centro, para así reforzar el trabajo gráficamente y extrapolar a otro campo o enfoque el objeto matemático que se está dando. A estos elementos complementarios se les unirá la calculadora y demás material de dibujo para el trabajo de tablas y representaciones gráficas de información o resultados.

Finalmente se tendrá el libro de texto para apoyar lo dado en clase y ampliar el campo de problemas, además de dar un mayor soporte como complemento para mandar trabajo para casa en forma de tareas a realizar.

## F. Sobre las técnicas

1. Diseña los distintos tipos de ejercicios que se van a presentar en el aula.

### **1. Ejercicios de lectura comprensiva y análisis de enunciados:**

Estos ejercicios se basan en noticias y textos donde el alumno tendrá que entender la información dada de una forma estadística y a partir de ella hacer una análisis de ella y sacar unas conclusiones.

*En el conjunto de la eurozona, **el indicador entre enero y marzo se ha situado en el 2,1%, frente al 2% registrado en el último trimestre de 2017 y el 1,9% de los primeros tres meses del ejercicio anterior.***

*Por lo que a los Veintiocho se refiere, la tasa fue del 2,2% en el trimestre inicial de 2018, dos décimas porcentuales más que entre octubre y diciembre de 2017 y tres más que el 1,9 % anotado desde enero hasta marzo del año pasado.*

*En los diecinueve países que comparten la moneda única, las vacantes al comienzo de 2018 han representado un 1,9% en la industria y la construcción y un 2,4 % en los servicios, mientras que en la UE llegaron al 2 % en la industria y la construcción y al 2,4 % en el sector terciario. (EFE, 2018)*

[http://www.abc.es/economia/abci-espana-segundo-pais-menor-tasa-empleos-vacantes-union-europea-201806181148\\_noticia.html](http://www.abc.es/economia/abci-espana-segundo-pais-menor-tasa-empleos-vacantes-union-europea-201806181148_noticia.html)

## **2. Ejercicios sobre población, muestra e individuo.**

En este apartado de ejercicios al alumno se le plantearán situaciones en la que debe de distinguir qué es la población, una muestra e individuo para poder resolver las preguntas planteadas.

*“El ministerio de Educación ha elegido el colegio en el que estás tu, para realizar una test sobre el nivel de conocimientos de las matemáticas en la ciudad de Zaragoza. En el centro sois 1500 alumnos y se reparten por diferentes clases y cursos los 200 tests. ¿Crees que es suficiente el número de test a realizar? ¿Propondrías repartir más test? ¿Por qué? ¿Qué pros y contras encuentras al número de test propuesto? ¿Y si lo hicieran los 1500 alumnos? ¿Y si sólo lo hicieran 8?”*

No, es suficiente porque para realizar un test del ministerio de educación español, coger una muestra tan pequeña de la población estudiantil puede dar resultados no correctos que alberguen a todos los estudiantes españoles. Si propongo hacer más test, y en más centros porque se quiere tener obtener unos resultados de toda la población no solo de una pequeña muestra. Si tienes pocas encuestas la administración de datos y control es más fácil y computacionalmente cuesta menos mientras que como desventajas obvias es que no consigues el

objetivo correctamente. Si lo hicieran los 1500 alumnos si que tendría sentido para tener unos datos correctos a nivel de Zaragoza. Si sólo fueran 8 no llegaría a muestra, se consideraría como individuos.

*“Para jugar a tu juego favorito on line necesitas una invitación de las 10 que tienen cada día los jugadores que ya están jugando (hay 50 jugadores actualmente, pero cada día aumentan con los nuevos invitados). ¿Cuántos amigos-jugador crees que necesitarías para tener posibilidades de ser invitado? ¿Dirías que es muy posible que seas invitado teniendo sólo un jugador amigo?. Razona y justifica tus respuestas a estas preguntas.”*

Si tenemos 500 entradas el primer día y el segundo si todos lo aceptan como es previsible, habrá 550 jugadores con 10 entradas cada uno por lo que habrá 5500 entradas a repartir el siguiente día y así sucesivamente. Esto quiere decir que con tener uno o más amigos que jueguen será suficiente, ya que ellos tendrán 10 entradas nuevas cada día a repartir y al cabo de 10 días tendrán 100 para repartir y vuestro grupo de amigos no es tan grande como para ser 100.

### **3. Ejercicios de identificación de variables estadísticas.**

En los ejercicios de identificación de variables estadísticas se introducirán datos de los dos tipos que solicita el currículo, cuantitativas y cualitativas, y se deberá distinguirlas y relacionarlas para poder responder las preguntas.

*“En tu equipo de fútbol sala de 15 jugadores se hace una encuesta sobre que equipo es tu favorito, obteniendo: R. Zaragoza, Rayo Vallecano, Valladolid, Huesca, Huesca, R. Zaragoza, R. Madrid, Atlético de Madrid, Getafe, R. Madrid, F.C. Barcelona, Español, R. Madrid, Teruel, R. Zaragoza. ¿Qué tipo de variable es la variable “equipo favorito”? ¿A qué conclusiones se puede llegar con estas respuestas?”*

Es una variable cualitativa. Se puede decir que los equipos con más aficionados del equipo de fútbol sala son el Real Zaragoza y el Real Madrid.

*“En una evaluación de calidad de un servicio telefónico un usuario ha rellenado las cinco primeras preguntas con las siguientes opciones: satisfactorio, muy satisfactorio, debe mejorar, insatisfactorio, debe mejorar. Crea un método que relacione esos resultados cualitativos en valores de una variable cuantitativa.”*

Primero se ordenan de esta forma: insatisfactorio, debe mejorar, satisfactorio, muy satisfactorio.

Segundo asociamos como valor de referencia 100, para hacerlo por el tanto por ciento.

Tercero como son 4 variables dividimos 100 entre 4 y nos queda de la siguiente forma.

Insatisfactorio equivale a 25% de la valoración

Debe mejorar equivale a 50% de la valoración

Satisfactorio equivale a 75% de la valoración

Muy satisfactorio equivale a 100% de la valoración

#### **4. Ejercicios de frecuencias absolutas y relativas.**

En estos ejercicios se proponen una secuencia de resultados de un mismo evento y deberán de calcular la frecuencia absoluta y relativa y sacar conclusiones de esos resultados numéricos.

*“Los puntos en liga de los 10 primeros equipos de la 2ª división son los siguientes: 72, 70, 69, 69, 66, 64, 64, 61, 59, 57. Utiliza un método gráfico para representar los resultados. ¿Cuál has utilizado? ¿Por qué? ¿Podrías simplificar la forma de expresar los resultados gráficamente? Si es así realízala.”*

Puntos	72	70	69	66	64	61	59	57
Repetido	1	1	2	1	2	1	1	1

Puntos	72	70	69	66	64	61	59	57
% del total	10	10	20	10	20	10	10	10



Una tabla de valores y un diagrama de barras para más información. Porque es el que representa de forma más clara y ágil las frecuencias relativas y absolutas

Si se puede simplificar, agrupando los valores repetidos, aplicando la segunda tabla de frecuencias relativa.

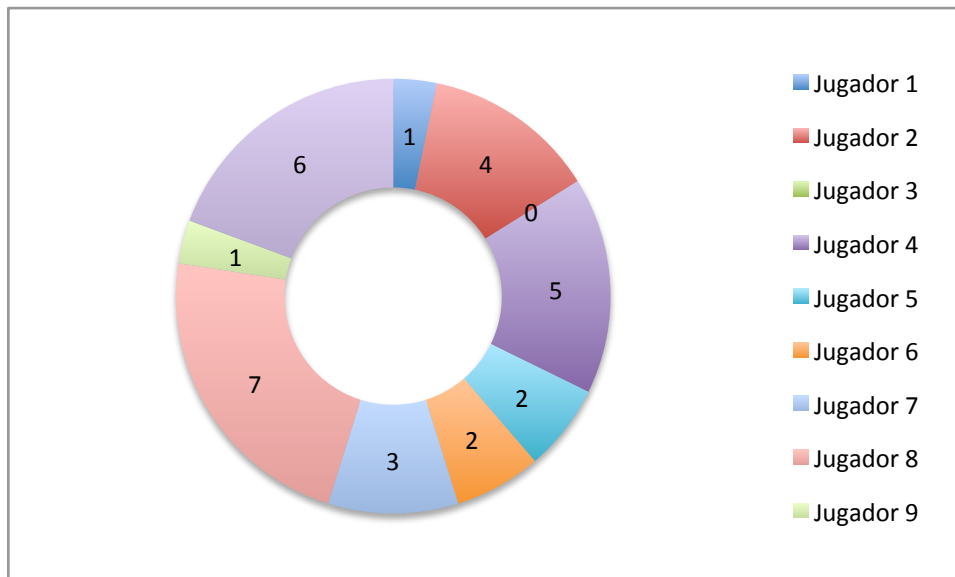


“En el Fornite, tu equipo de eGames ha conseguido el siguiente número de bajas con cada uno de sus componentes: 1, 4, 0, 5, 2, 2, 3, 7, 1, 6. Realiza una representación gráfica de estos resultados. ¿Cuál es el porcentaje de jugadores del equipo que realiza 4 o más bajas enemigas? ¿Cuál es el número de bajas que más se repite en este equipo?”

Hay 4 jugadores que tienen 4 o más bajas que suponen el 40% del equipo.

La moda de esta tabla son 1 y 2 bajas.

Bajas	1	4	0	5	2	2	3	7	1	6
% de bajas respecto al total del equipo	3,22	12,9%	0	16,12	6,45	6,45	9,67	22,58	3,22	19,35



### 5. Ejercicios de diagramas de barras, sectores y polígonos de frecuencias.

En esta sección de ejercicios se darán tablas de resultados en los que deberán de representar mediante diagramas de barras, sectores y polígonos de frecuencias los resultados y sacar las conclusiones correctas para responder a las preguntas.

“En la siguiente tabla se detalla el número de alumnos de cada nacionalidad que hay en una clase:



Española	8
Francesa	4
Inglesa	6
Ecuatoriana	4
Rusa	3

Propón y realiza un representación gráfica de los resultados de la tabla. ¿Por qué lo has elegido?”

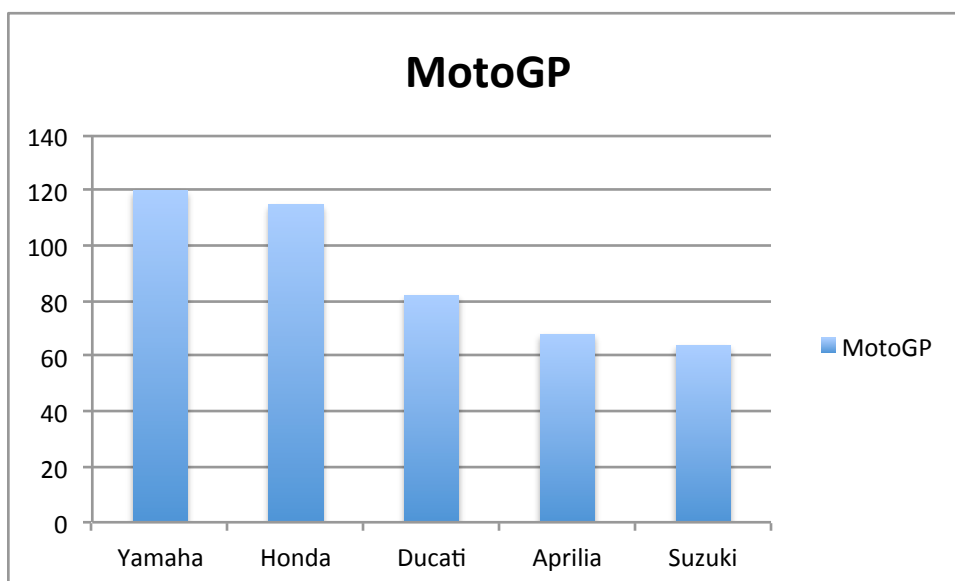
Podría ser un diagrama de barras o circular pero un diagrama de anillo seccionado es más correcto para ver los datos y analizarlo de forma genérica.

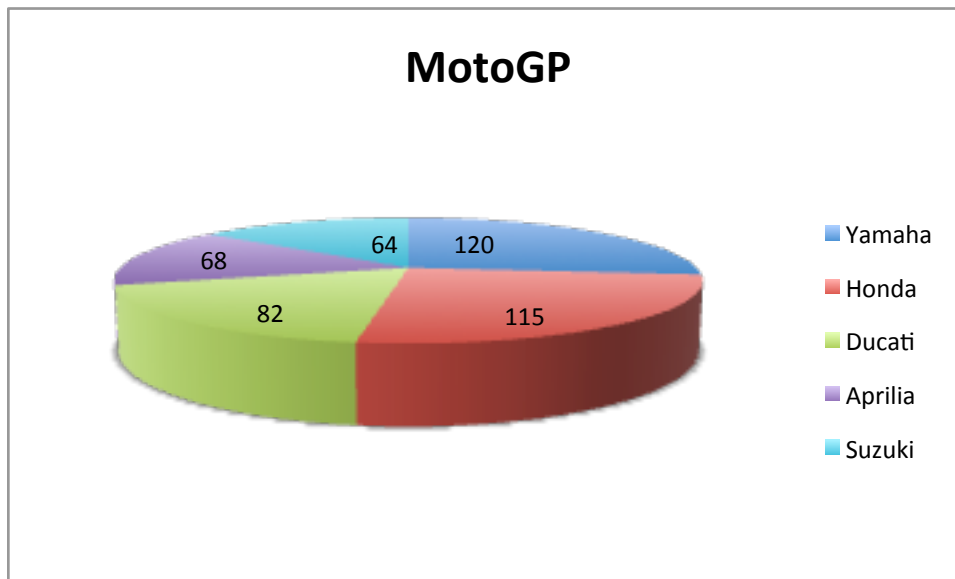


“En la siguiente tabla se puede ver como están repartidos los puntos por fabricante de motocicletas en el campeonato de MotoGP:

Fabricantes	
<b>Yamaha</b>	120 puntos
<b>Honda</b>	115 puntos
<b>Ducati</b>	82 puntos
<b>Aprilia</b>	68 puntos
<b>Suzuki</b>	64 puntos

Representa de dos métodos gráficos diferentes los resultados anteriores. Justifica el porque de la elección de cada uno y di las ventajas y desventajas de cada uno.”





En el primero se ve de un forma más clara las diferencias individuales y en el segundo respecto al resto en conjunto

## 6. Ejercicios de medidas de tendencia central y dispersión.

Los ejercicios están compuestos de datos de un suceso del cual se les preguntará conceptos de tendencia central y dispersión, acompañados de preguntas para que saquen conclusiones a través de las medidas calculadas.

“Las puntuaciones de los alumnos del curso anterior a este en lo referente a la asignatura de matemáticas fueron las siguientes:

4.1, 5.3, 7.2, 6.7, 2.8, 3.6, 1.9, 4.1, 8.9, 5.3, 5.8, 6.4.

¿Cuál fue la nota por persona en esa clase considerando todos los resultados?

¿Qué nota fue la intermedia?

¿Qué resultado se repitió más?

Si el profesor propuso que la nota media de toda la clase estuviera alrededor de un 6 con un margen de error del 10%. ¿Se consiguió el objetivo del profesor?”

media	5,175
mediana	5,3
moda	4,1 y 5,3
desviación típica	1,90137012

Fórmulas:

Media 
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Mediana En el conjunto de datos ordenados, valor que ocupa la posición central

Moda El valor más frecuente

Desviación típica 
$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

No consiguió su objetivo el profesor no coinciden los valores y la desviación típica es mucho mayor.

## 2. ¿Qué técnicas o modificaciones de una técnica se ejercitan con ellos?

Las técnicas que se practican en los diferentes tipos de ejercicios se pueden aglutinar en base a los requisitos que pide el currículo respecto a este objeto matemático, las cuales se pueden simplificar con los siguientes puntos:

- Distinción entre población, muestra e individuo.

- Identificación de variables según sean cuantitativas o cualitativas.
- Obtención de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.
- Representación datos mediante el uso de tablas y diseño de diagramas y gráficos.
- Calculo de medidas de tendencia central y de dispersión.

A parte del entendimiento de estas técnicas, hay otros conocimientos que se deben adquirir de una forma indirecta por su lógica necesidad para el correcto manejo del objeto matemático, como es el desarrollo de un pensamiento crítico que le ayude a valorar la elección entre las diferentes “herramientas” en forma de técnicas que tiene en su haber. Este pensamiento se debe aplicar siempre, y se debe adaptar a las múltiples variaciones que hay en los problemas, ya sean en forma de diferentes formas de expresar datos, el tamaño de datos recibidos, etc.

Además y como ya se puede apreciar en la sección referente al campo de problemas, también hay pequeñas modificaciones en las técnicas para introducir otro enfoque y a su vez aportar una nueva y muy utilizada herramienta que es el uso de herramientas TIC.

En lo referente a la hora de realizar las técnicas se puede disgregar en tres formas equivalentes que se explican a continuación:

- Las fórmulas necesarias son las siguientes si se hace de una forma manual:

<b>Centralización</b>	{	<b>Media aritmética:</b>	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
		<b>Mediana:</b>	En el conjunto de datos ordenado, valor que ocupa la posición central.
		<b>Moda:</b>	Es el valor más frecuente.

**Poblaciones.**

**Inferencia de poblaciones (muestra)**

<b>Dispersión</b>	{	<b>Varianza:</b>	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$
		<b>Desviación típica:</b>	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
		<b>Coef. Variación:</b>	$CV = \frac{s}{\bar{x}}$	
		<b>Rango:</b>	diferencia entre el valor de las observaciones mayor y el menor	

Para las medidas de las poblaciones se suele utilizar letras griegas ( $\mu, \sigma$ )  
y para las de muestras letras latinas ( $\bar{x}, s$ )

- Las funciones si se realiza con Excel dependen de la versión con la que se trabaje por lo que las siguientes que se detallan pueden variar o ser semejantes a las que se necesiten:
  - Media aritmética: PROMEDIO(número1, [número2], ...)
  - Mediana: MEDIANA(número1, [número2], ...)
  - Moda: MODA(número1,[número2],...)
  - Varianza: VAR(número1,[número2],...)
  - Desviación típica: DESVESTA(valor1, [valor2], ...)
  
- También se podrían realizar los cálculos con calculadora pero dependiendo de la marca y modelo hay muchas combinaciones, por lo que se recomendará al alumno que lea las instrucciones de su modelo concreto.

3. Dichas técnicas. ¿están adecuadas al campo de problemas asociado al objeto matemático?

Las técnicas que se presentan sí que están adecuadas al campo de problemas asociado al objeto matemático. Como se puede apreciar en el apartado correspondiente al campo de problemas, la versatilidad de los datos de algunos de estos dan lugar a que se puedan reutilizar para la aplicación de varias técnicas, sin que ello repercuta de una forma trágica o dificultando el proceso. Ejemplo de ello son la representación gráfica de varias formas y análisis del resultado, a lo cual se le puede añadir el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión o análisis de frecuencias. Además, las ligeras modificaciones de las técnicas orientadas hacia un contacto con las TIC que se comentan en el anterior párrafo se adecuan perfectamente para la resolución del campo de problemas del objeto matemático de la Estadística.

A continuación aparece una tabla con los campos de problemas y las técnicas que se usa en cada uno de ellos.

	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>	<i>T5</i>	<i>T6</i>
<i>CP1</i>	√	√	√			
<i>CP2</i>	√		√			
<i>CP3</i>	√	√	√		√	
<i>CP4</i>	√		√			√
<i>CP5</i>	√		√	√	√	√
<i>CP6</i>	√		√		√	√
<i>CP7</i>	√		√		√	√

4. Indica la metodología a seguir en su implementación en el aula.

La metodología a implementar en el aula tendrá como actor principal al profesor, el cual monopolizará la parte de las sesiones referente a la presentación y consecuente desarrollo de las técnicas del objeto matemático. Esto tiene su razón de ser en que hay que crear unas líneas claras de desarrollo y aplicación, para evitar malos entendimientos. Ya que si estos se produjeran, se crearía un pensamiento lógico

incorrecto que entorpecerá la correcta ejecución del campo de problemas. Este inicio no requiere que sea habitual, ya que con el paso de las sesiones y a su vez teniendo unos pilares buenos los alumnos, el profesor dará oportunidad a desarrollar el sentido matemático de los alumnos para no limitarles, preguntando a la clase cómo se les ocurre o qué técnica crearían para resolver algunas situaciones que se les va a plantear.

Las técnicas siempre vendrán acompañadas de ejercicios sencillos que evolucionarán con el tiempo en actividades más complejas en las que se les podrá solicitar el uso de técnicas previas, para ir afianzando los conceptos anteriores y actuales. Para ello, el profesor tendrá como aliado el libro de texto del cual extraerá parte de los ejercicios y actividades que posteriormente se discutirán en clase.

Para concluir, como se ha visto en puntos anteriores, las TIC tienen una importancia trascendental, por lo que se usarán a la hora de la puesta en marcha de las técnicas unas veces como comienzo de una explicación de una técnica y otras veces como refuerzo según se vea en el grupo de trabajo, atendiendo así a la diversidad del alumnado existente en clase. Prueba de lo mencionado es que la explicación de técnicas basadas en representación gráfica siempre tiene una mayor aceptación con herramientas TIC, de hecho si se dispone de tablets en clase pueden simultanearse la explicación de técnicas y puesta en práctica a la vez.

## G. Sobre las tecnologías

### 1. ¿Mediante qué razonamientos se van a justificar las técnicas?

Al estar acompañada la explicación de la estadística descriptiva con las técnicas de herramientas gráficas, normalmente, la justificación de estas en la unidad didáctica se realizará mediante ejemplos gráficos. En las sesiones primero se propondrán ejercicios en los que se necesite utilizar los conceptos a trabajar, y después de las explicaciones puramente teóricas se basarán en esos mismos ejercicios.

De manera particular, los razonamientos que se van a emplear para justificar cada una de las técnicas utilizadas en la unidad didáctica son los siguientes:



**Definición de población, muestra e individuo:** El profesor debe transmitir los conceptos de población, muestra e individuo dejando claro las diferencias entre ellos desde el inicio de la unidad didáctica. Por ello, el profesor usará ejemplos cercanos y siempre que sea posible gráficos, que hagan participar y pensar al alumnos. Un ejemplo de ello es que el profesor hiciera unos gráficos con los deportes practicados por alumnos de esa misma clase y definiera las diferencias entre los tres conceptos.

- Población: conjunto sobre el que se realiza el estudio estadístico.
- Muestra: parte de la población sobre la que se realiza el estudio cuando no es posible trabajar con toda la población.
- Individuo: cada uno de los elementos que forma parte de una población.

**Diferenciación entre variables cualitativas y cuantitativas:** Al igual que he comentado en los últimos puntos la tecnología necesaria para comprender las diferencias entre una variable cualitativa y una cuantitativa se puede hacer una forma cercana (datos conocidos por los alumnos) y sencilla si el profesor desde un principio pone ejemplos continuistas de los utilizados para las técnicas y continua pidiendo a los alumnos que piensen también en sus propios ejemplos de variables de un tipo y otro.

- Una variable estadística es una característica que se estudia de una población para realizar un estudio estadístico.
- Una variable estadística es cuantitativa si los valores que toma son números. En caso contrario, es cualitativa.

**Creación de tablas de frecuencia:** Para el caso concreto de la elaboración de tablas de frecuencias se da por supuesto que los alumnos tienen las capacidades y habilidades para realizarlas por si mismos porque en cursos anteriores se ha usado como pilar básico para estudiar la estadística, por lo que no debería ser necesario explicar de nuevo.

**Diseño y utilización de diagramas:** El profesor como ha hecho en todas sus explicaciones y puesta de ejemplos, por no hablar del uso de materiales interactivos y

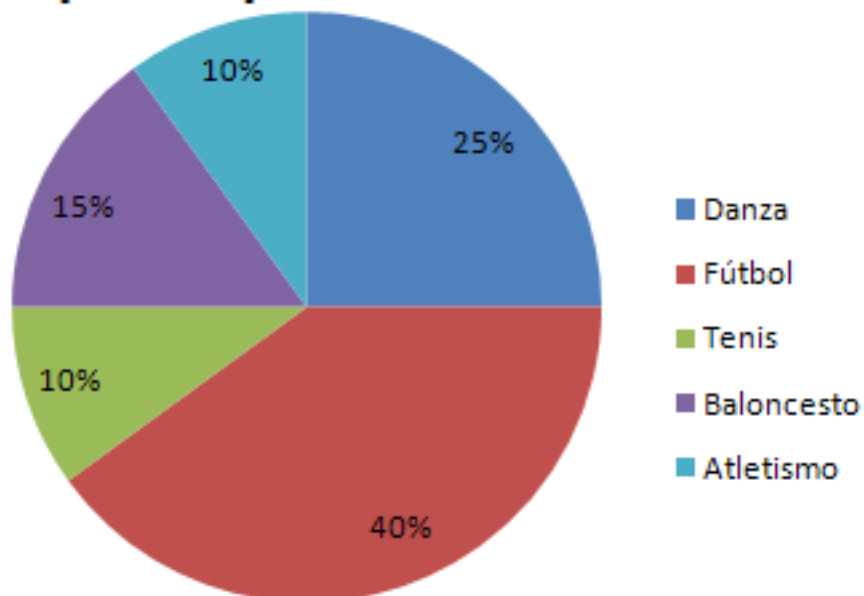
gráficos, dejará claro a los alumnos que siempre hay una multitud de opciones de representación, por lo que deberán ser ellos quienes determinen cuál es la opción mejor a la hora de realizarlos. Debido a esta coyuntura, el alumno deberá tener claro el tipo de variable que está analizando .

- Diagrama de barras



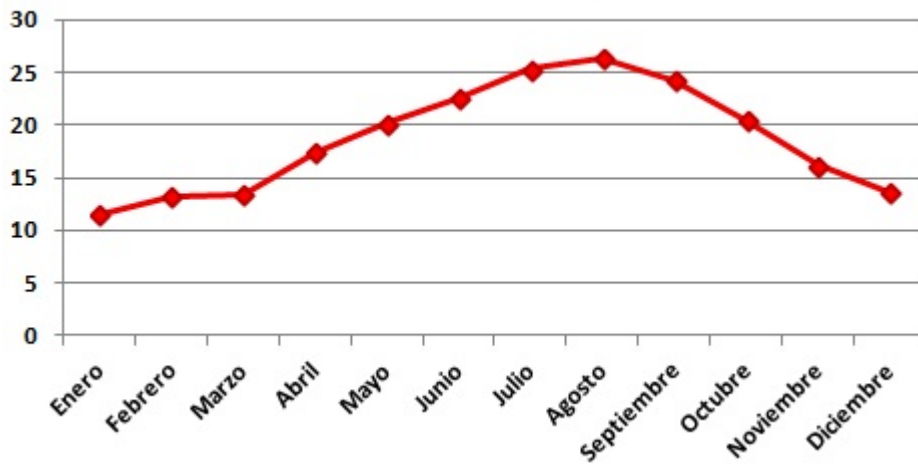
- Diagrama de sectores

## Deportes practicados

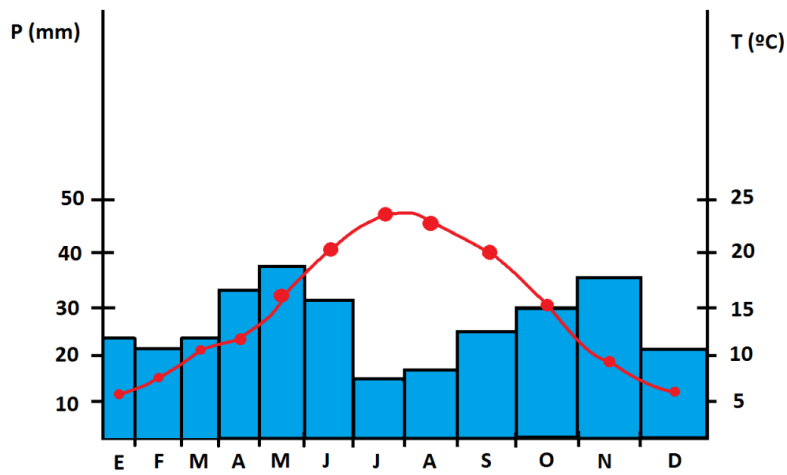


- Diagrama de línea

## TEMPERATURA (°C)



- Climograma

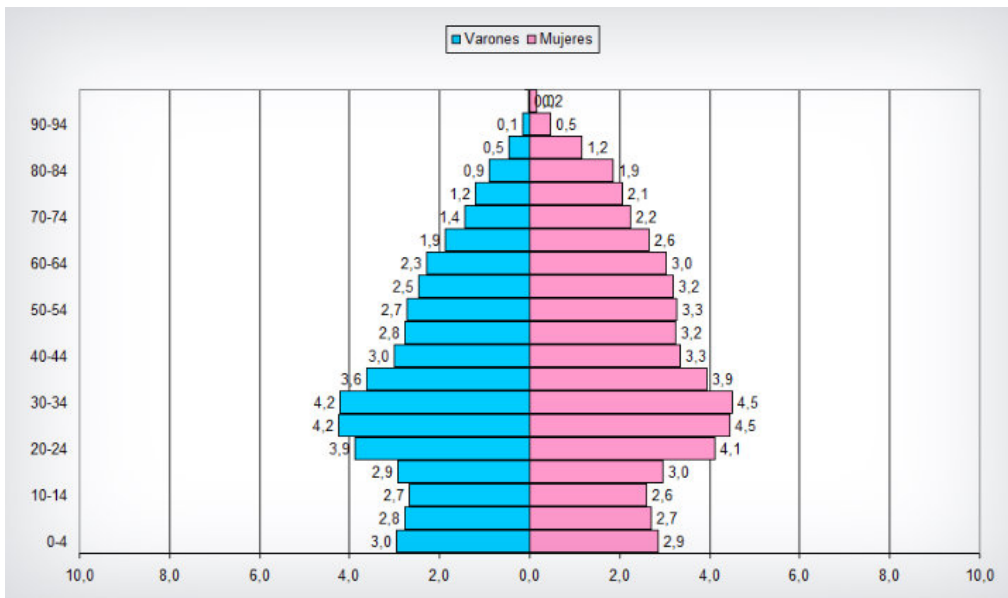


- Pictograma

### ALUMNOS SUSPENDIDOS EN MATEMÁTICAS



- Pirámide de población



**Uso de medidas de centralización y dispersión:** Es importante que los alumnos no sólo sean capaces de obtener cualquier parámetro de centralización (media, mediana o moda) o de dispersión (recorrido, varianza o desviación típica) partiendo de una serie de datos dados, sino también de interpretar el significado y la validez de cada resultado estadístico extraído de la población estudiada. La correcta interpretación de los parámetros debe ser guiada por el profesor que, además, deberá hacer notar a los alumnos detalles como el cálculo de la mediana en poblaciones con un número par de elementos o el motivo de dividir por el número total de individuos para calcular la media. (siguiendo con el ejemplo del apartado anterior).

<b>Centralización</b>	}	<b>Media aritmética:</b>	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
		<b>Mediana:</b>	En el conjunto de datos ordenado, valor que ocupa la posición central.
		<b>Moda:</b>	Es el valor más frecuente.

**Poblaciones.**

**Inferencia de poblaciones (muestra)**

<b>Dispersión</b>	}	<b>Varianza:</b>	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$
		<b>Desviación típica:</b>	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
		<b>Coef. Variación:</b>	$CV = \frac{s}{\bar{x}}$	
		<b>Rango:</b>	diferencia entre el valor de las observaciones mayor y el menor	

Para las medidas de las poblaciones se suele utilizar letras griegas ( $\mu, \sigma$ )  
y para las de muestras letras latinas ( $x, s$ )

2. ¿Quién (profesor, alumnos, nadie) va a asumir las responsabilidades de justificar las tecnologías?

La responsabilidad de justificar las tecnologías recae a partes iguales entre el profesor y los alumnos, ya que como se expone más adelante en la metodología, el profesor se basa en sus primeras impresiones para aplicar el entendimiento y justificación de las técnicas, y dentro de este “feedback”, los propios alumnos desarrollan su propio modo de pensar y razonamiento con el que sacan una estructura realizada con su base y los nuevos conocimientos aportados por el profesor por cada técnica nueva que han acogido en su “caja de herramientas matemática”.

Con este método el alumno además de asumir parte de la responsabilidad de la justificación de las tecnologías, las hace en parte suyas, adaptándolas a características personales y no las transforma en un mecanismo automático que ejecuta con o sin alguna base conocida, consiguiendo así el objetivo secundario del profesor de tener una propia consciencia de su aprendizaje y desarrollo mental.

3. Indica la metodología de las tecnologías y el proceso de institucionalización a seguir en su implementación en el aula.

El profesor expondrá en clase situaciones diarias con las que se encuentran y enfrentan los alumnos, a continuación se creará un debate sobre qué herramientas tienen a su disposición ellos. Como consecuencia de ello, el profesor verá cuales son los puntos débiles y facilidades que tienen en el tema de la estadística, para así enfocar la explicación de las técnicas y la puesta en marcha de tecnologías. La explicación de las técnicas se realizará de varias formas, pero todas ellas en su mayoría de una forma visual.

Una forma de explicación de técnicas será usar GeoGebra, con el cual se espera que tengan ya un mínimo de conocimientos para su utilización, además de este programa hay más alternativas como son: Excel o LibreOffice Calc, estas dos últimas más enfocadas a una explicación más avanzada o complicadas, ya que las dos tienen un ámbito más profesional.

Otra forma de explicación de técnicas será la utilización de pizarras interactivas con las que sacar al alumnado para que planteen sus dudas, y de forma dinámica sacar resultados de forma gráfica y viceversa con uno resultados originalmente deducir las técnicas que se han sacado para ello. Además de estas vías de explicación se utilizará la pizarra para realizar ejercicios que tengan un enfoque menos gráfico.

Tras la explicación y resolución de dudas se solucionarán el campo de problemas con las mismas herramientas nombradas para que haya una total biyectividad, ya sea con herramientas de TIC, o con opciones de gamificación como Kahoot, o trabajos cooperativos, porque la estadística es un objeto matemático que se da mucho para usar en trabajos entre varios componentes para poder usar manejar grandes cantidades de datos y más ahora con la conectividad a internet y páginas como he comentado anteriormente.

Respecto al proceso de institucionalización todos los conceptos del objeto matemático se asimilarán en el grupo de clase de una forma secuencial y progresiva, con el apoyo de los resultados de los ejercicios y actividades, tanto pedidas para casa como las propias que se hagan durante las sesiones. Siguiendo la línea de una gran comunicación e interactividad entre el profesor y los alumnos, marcada en los anteriores apartados, durante el momento de puesta en común de los resultados en clase, el profesor incentivará la participación del alumnado lanzando preguntas sobre cómo han realizado la actividad propuesta y los diferentes enfoques que han aportado otros compañeros,

creando unos pequeños debates para facilitar el desarrollo de los múltiples enfoques que puede tener el objeto matemático.

Acompañando la línea de trabajo ya expuesta, hay que añadir que los alumnos en esta institucionalización deberán coger soltura en la realización del campo de problemas empezando por el proceso de abstracción de datos, pasando a la búsqueda de la expresión más correcta de los datos, y posteriormente la valorización de su expresión mediante tablas y/o representación gráfica.

## H. Sobre la secuencia didáctica y su cronograma

1. Indica la secuenciación de las actividades propuestas en los apartados anteriores.

En la secuenciación se van a crear diferentes tipos de actividades según el punto en el que se esté del aprendizaje del objetivo matemático, estos se agrupan en 3 tipos de actividades que son: actividad de punto de partida y descubrimiento, actividad de consecución y asimilación y por último actividad calificación.

Debido al curso para el que se han creado estas actividades no es recomendable centrar cada una de las sesiones en un único tipo de actividad, por lo que va a primar la diversidad y la heterogeneidad a la hora de ponerlas en práctica, dando lugar a una o dos actividades por sesión de 50 minutos. La duración en tiempo de cada actividad no está fijada o es exacta, ya que de lo que se puede plantear para el desarrollo de esta, a la puesta en marcha en clase, hay los suficientes condicionantes externos para no ser estrictos en tiempos.

- **Sesión 1:**

Actividad 1: En esta actividad se quiere hacer una introducción progresiva del objetivo matemático que se va a trabajar que es la estadística. Para ello se les lleva a la sala de ordenadores, allí entrarán en la plataforma que use el profesor donde se les pondrá una serie de enlaces de noticias. Estas noticias tendrán un orden

concreto de dificultad estadística, esto es debido a que el profesor irá haciendo unas preguntas concretas para ver el nivel de conocimientos y segundo hacerles pensar en la razón de ser de la estadística. De esta forma se creará un debate en sobre la estadística. Con el paso de las preguntas se tendrá una clara percepción de varias cosas: el nivel del que parte el alumnado, el nivel de manejo/aceptación de las TIC y por último el interés que se muestra por el objeto matemático.

Actividad 2: Partiendo de la introducción realizada en la actividad 1 se les pedirá que realicen un Kahoot con preguntas en la línea de la actividad pero un poco más concretas de puntos del currículo que se van a enseñar, esta actividad servirá de evaluación inicial, además estas preguntas se repetirán en la sesión última para ver el grado de evolución en conocimientos en estadística.

- **Sesión 2:**

Actividad 1: se presentan los conceptos de población, individuo y muestra, para ello el profesor pone en situación a la clase y les plantea un problema que se soluciona con estadística. Este problema se va a realizar en el patio del colegio, con todos los alumnos de la clase. En el se plantea cómo deben agruparse por curso, gente que practica fútbol y otros deportes, por altura, por fecha de cumpleaños y otras características que pueden compartir con más o menos compañeros.

Actividad 2: A continuación se sube a clase y se les pregunta qué características tenían cada uno de sus grupos formados y qué razonamientos habían seguido para realizarlos. Las respuestas mejor valoradas por el profesor se apuntarán en la pizarra. Después se les pregunta para ellos que sería una población, individuo y muestra viendo la actividad anterior y que tendría que ver con lo expuesto en la pizarra. Al llegar a unas ideas claras por parte de los alumnos con qué asociarían cada cosa, se les indica que vayan al libro y que vean las definiciones dadas para esos términos y si concuerdan con lo que ellos piensan. Para finalizar la sesión se



les mandan ejercicios de distinción de las tres definiciones para casa, que estarán subidos a la plataforma digital de la clase, donde se encontrará un ejercicio en el que se les solicitará que hagan su propio enunciado de problema y que lo respondan.

- **Sesión 3:**

Actividad 1: primero se solucionarán los ejercicios pedidos la sesión anterior, para pasar a continuación a entregar los enunciados creados por ellos mismos a otros compañeros y pedir solucionarlos en ese mismo momento. Se recogerán al acabarlos y se creará un debate de dónde han tenido problemas, como pudiera ser en los propios conceptos o en enunciado con su terminología aplicada.

Actividad 2: una vez finalizada la actividad anterior se pasará a presentar los conceptos de variables estadísticas. Se cogerán una serie de encuestas creadas con respuestas de todo tipo, desde cuantitativas discretas y continuas a cualitativas, y se les pedirá que las completen. Al acabarlas el profesor presentará los conceptos de variables cualitativas y cuantitativas, mediante la puesta de distintos ejemplos para que vean las diferentes formas de cuantificar que existen, creando la idea en el alumno de que se necesita llamar a las variables de alguna forma y dándoles el profesor la terminología adecuada. Posteriormente y a modo de cierre de la actividad se les solicitará que las encuestas realizadas por ellos las clasifiquen de acuerdo a los términos recientemente impartidos.

- **Sesión 4:**

Actividad 1: con las encuestas de la sesión se repasan las variables estadísticas y se corrigen. La clase se traslada a la sala de informática y se les pregunta si hay algún tipo de relación entre los resultados que tienen todos ellos de las encuestas y si habría alguna forma de analizarlos y compararlos de una forma más sencilla y agrupada. Debido a estas preguntas se vuelve a crear un debate en el que el

profesor termina hablando de los tipos de frecuencias, tanto relativa como absoluta pasando a su vez por la acumulada. Una vez hecho esto y conociendo ya los alumnos los tipos de frecuencias que hay en estadística. Se les piden que con las encuestas que han hecho en la sesión anterior busquen cada una las frecuencias recientemente explicadas.

Actividad 2: Al estar en la sala de ordenadores y una vez terminada la actividad previa, se les enseña qué herramientas pueden usar para trabajar con frecuencias, GeoGebra, Excel. El profesor les introduce el concepto de tabla de frecuencias de la mano de las herramientas antes nombradas, explicando con ejemplos de las encuestas. Para ejercitar los conceptos aprendidos en esta sesión el profesor manda trabajo para casa con una selección de ejercicios de la sección anterior de campos de problemas.

- **Sesión 5:**

Actividad 1: se corrigen los ejercicios de la sesión anterior, y el profesor deja indicados todos los resultados numéricamente en la pizarra, la pizarra obviamente se llenará y les preguntará, si se les ocurre alguna forma mejor de representación de esos valores, preguntará si creen que en la actualidad se trabaja así y les finalmente y dependiendo de las respuestas de los alumnos, les dirá la siguiente pregunta “Si con estos pocos valores no quedan claros para analizarlos ¿ Qué pasa en el día a día que se manejan más ?”. Se espera que un alumno desarrolle o comente la idea de la representación gráfica y así de pie a la introducción por parte del profesor de los diagramas de: barras, sectores, histograma, pictograma y pirámides de población.

Actividad 2: el profesor tras explicar en qué consiste cada uno de ellos mediante una presentación de PowerPoint, pone las características típicas de cada uno mientras pregunta en clase cuáles serían los campos en los que más se usa cada uno de ellos viendo los diagramas que tienen a su alrededor. Reparte las tablets y

entran en la web [www.gapminder.org](http://www.gapminder.org), ahí el profesor les enseña a manejar la múltiples opciones que ofrece la web y les pide como trabajo para casa que analicen cada una de las representaciones que se han explicado en clase y qué conceptos previos se reconocen viéndolos en modo gráfico.

- **Sesión 6:**

Actividad 1: se pide que muevan las mesas de clase para poder moverse libremente los alumnos. Y el profesor les va pedir que se ordenen por altura (también valdría por nota en el último examen de matemáticas, número de hermanos) una vez hecho esto el profesor les pedirá que se agrupen en grupos con los que tengan la altura más parecida, estos grupos deberán formar una fila y habrá tantas como grupos formados ordenados por altura. A continuación el profesor hará preguntas de este estilo: ¿Cuál es la altura más repetida de clase? ¿Cuál es la altura que diría alguien que no viene a clase tiene un alumno cualquiera? ¿Quién está en medio de la altura de clase?, etc... Ahí se creará un debate sobre cómo responder correctamente las preguntas, creando el origen de otra razón de ser de la estadística que en este caso son los parámetros de centralización, el profesor cómo formularían esas respuestas de una forma matemática.

Actividad 2: El profesor introducirá los conceptos y definiciones de parámetros centrales y con la ayuda de la clase analizará las fórmulas recién explicadas para que vean el origen y diferencias de cada una de ellas. Se les pide que hagan en clase una serie de ejercicios del campo de problemas para que cojan soltura. A modo de deberes y ya habiendo tocado anteriormente en otra sesión GeoGebra o Excel que transporten esas fórmulas que han usado con calculadora al ordenador metiéndolas a mano ellos y ver los resultados de una forma gráfica para reforzar los conocimientos previos.

- **Sesión 7:**

Actividad 1: se les lleva a clase de informática y se corrigen las soluciones de los trabajos en los ordenadores. Una vez corregidos se les explica que existen ya funciones predefinidas en los programas de análisis estadístico, que hacen lo mismo que han realizado ellos pero sin introducir la fórmula manualmente. Se les deja trabajar y que prueben su potencial.

Actividad 2: el profesor plantea uno de los problemas anteriores pero realiza ligeros cambios y va preguntando a la clase, que está repartida en grupos de 4- 5 alumnos, qué consecuencias puede tener en los resultados finales estas variaciones creando un pensamiento crítico y estimación previa a la realización del mismo por parte de los alumnos. Finalmente se agrupan todos los cambios y se corona con una varianza menor, la cual ellos no saben a priori. Entonces el profesor pregunta a la clase si conocen alguna forma de calcular estos cambios en estadística y si las conocen cuáles son. Con estas dudas creadas el profesor introduce los conceptos centrados en la dispersión los cuales son: recorrido, desviación media y típica, varianza. Para terminar se les manda que realicen uno de los ejercicios propuestos anteriormente de esta área del campo de problemas para casa.

- **Sesión 8:**

Actividad 1: se corrige el ejercicio de la sesión anterior y se les reparte las tablet para que se junten en grupos de 4-5. En esta actividad se les volverá a preguntar las mismas preguntas que se les hizo al principio de la presentación del objeto matemático con el Kahoot pero resolviéndolos con un escenario interactivo.

Actividad 2: el profesor explica en qué consiste el examen y pregunta a la clase qué conceptos deben saber, cómo aplicarlos y las condiciones de cada uno de ellos.

- **Sesión 9:**

Actividad 1: Se realiza la prueba correspondiente a la evaluación de conocimientos en la sala informática, parte de ella se realizará con ejercicios del campo de problemas y otra parte que estará más centrada en la representación gráfica, la cual se realizará mediante uno de los programas para realizar diagramas de representación.

- **Sesión 10:**

Actividad 1: Corrección del examen y repaso general de los principales puntos de la estadística que se han impartido en esta unidad didáctica

Resumen de sesiones asociadas con el campo de problemas y las técnicas:

	CP 1	CP 2	CP 3	CP 4	CP 5	CP 6	CP 7
Sesión 1	√	√	√	√			
Sesión 2	√	√					
Sesión 3	√	√					
Sesión 4				√	√		
Sesión 5		√				√	
Sesión 6				√	√		
Sesión 7				√	√	√	√
Sesión 8				√	√	√	√
Sesión 9	√	√	√	√	√	√	√
Sesión 10	√	√	√	√	√	√	√

	Téc. 1	Téc. 2	Téc. 3	Téc. 4	Téc. 5	Téc. 6	Téc. 7
Sesión 1	√						
Sesión 2		√	√				
Sesión 3			√				
Sesión 4				√	√		
Sesión 5				√	√		
Sesión 6						√	
Sesión 7						√	
Sesión 8					√	√	
Sesión 9							
Sesión 10							

2. Establece una duración temporal aproximada.

La duración puede oscilar entre 10 y 11 sesiones, esto es debido a que la duración de algunas actividades puede ser demasiado corta para clases de 50 minutos, ya que se puede dar clase a un grupo que tenga más dificultades en la estadística, por lo que se puede extender a una sesión más para completar todas las actividades planeadas.

## I. Sobre la evaluación

1. Diseña una prueba escrita (de una duración aproximada de una hora) que evalúe el aprendizaje realizado por los alumnos.

**Ejercicio 1.** Con la siguiente secuencia de resultados de un examen de estadística responde a las siguientes preguntas:

5, 2, 9, 1, 3, 8, 9, 4, 1, 1, 7, 10, 10, 6

¿Cuál es el valor más repetido?

¿A qué nota le asignarías tu el valor central ?

¿Cuál es la máxima distancia que hay entre los resultados obtenidos?

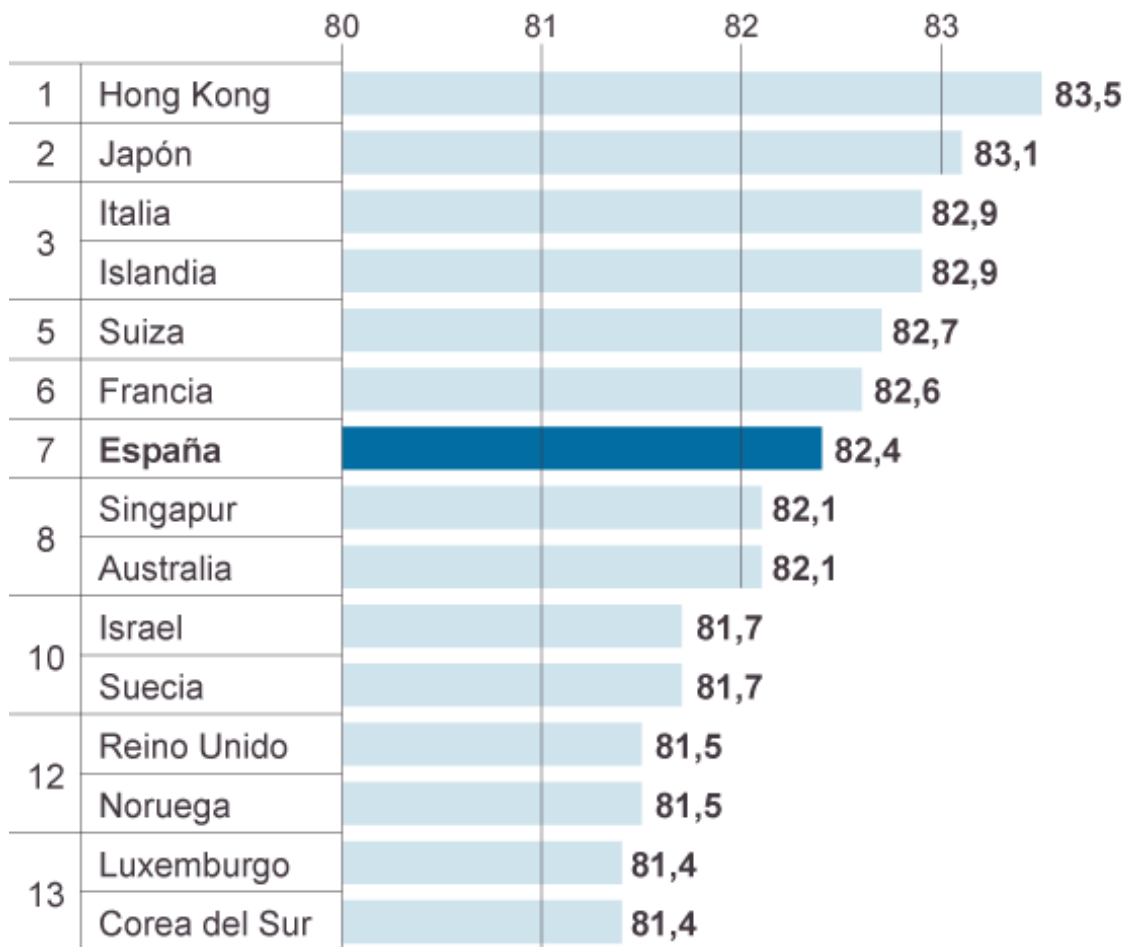
Con esos resultados ¿Qué valor sería el que da un sentido del conjunto más exacto? Respecto a ese valor calculado ¿Qué margen de maniobra hay respecto al resto de valores?

Si tuvieras que agrupar en 4 grandes grupos los resultados dados. ¿Cuáles serían? ¿En cual de ellos hay más resultados? ¿Qué te indicarían?

**Ejercicio 2.** Viendo la siguiente tabla de valores piensa y responde las preguntas que aparecen a continuación. Una vez hecho esto con la herramienta Excel utiliza funciones predefinidas para volver a realizarlo y di que diferencias hay y por qué.

## PAÍSES MÁS LONGEVOS

Esperanza de vida al nacer, en años



Fuente: The World Economic Forum.

EL PAÍS

¿Qué dos valores quitarías en cada fila? ¿Por qué?

¿Cuál es la longevidad en Europea según esa tabla?

Si truncamos los valores quitando los decimales ¿Qué valor se repite más en cada bloque numerado? ¿Qué te aporta este valor?

¿Cuánto se repite cada una de las longevidades si truncas en cada una de ellas?

¿Y cuánto sería respecto al total? ¿Qué te indica esto último?

**Ejercicio 3.** Crea tu propio problema de estadística que cumpla las siguientes condiciones:



Debe tener al menos 10 datos de una misma temática

El valor esperado debe ser 6

La moda debe ser 4

Debe de haber 4 cuartiles bien distribuidos

Los datos vendrán expresados mediante una tabla de valores y un diagrama de barras

### **Parte a ordenador:**

**Ejercicio 4.** Ve a la página [https://es.m.wikipedia.org/wiki/100 metros](https://es.m.wikipedia.org/wiki/100_metros) y busca los 10 hombres más rápidos del mundo. A su vez toma nota en la misma página de las 10 mujeres más rápidas del mundo. Compara ambas listas de tiempos y analiza mediante gráficos pormenorizados realizados por ti en GeoGebra o Excel, los resultados. Una vez hecho esto, analiza qué herramientas de las dadas en clase has usado para comparar los resultados y explica la razón de su uso y qué te ha aportado para este ejercicio.

**Ejercicio 5:** Trata de responder a las mismas preguntas del ejercicio 1 pero ahora con la ayuda de GeoGebra o Excel. A continuación represente los resultados que consideres y justifique la razón por la que lo ha hecho y el por qué los representa gráficamente de esa forma.

2. ¿ Qué aspectos del conocimientos de los alumnos sobre el objeto matemático pretendes evaluar con cada una de las preguntas de dicha prueba?

### **Ejercicio 1:**

El alumno deberá por un lado resolver el ejercicio calculando las medidas centrales: media, moda, mediana, recorrido, y por otro lado las medidas de

dispersión como la varianza. Además deberá de calcular los cuartiles y analizar como están distribuidos.

### **Ejercicio 2:**

El alumno deberá de elegir los valores de máximos y mínimos y saber descartarlos para tener una visión más clara y centrada del objetivo. También las medidas centrales de moda, media y sus respectivos significados. Finalmente deberá de calcular las frecuencias relativas y absolutas y que aportan más información relativa de los datos.

### **Ejercicio 3:**

El alumno deberá de controlar las medidas centrales y sus fórmulas por lo que sabrá despejar las variables creándolas para que cuadren. Una vez hecho eso, deberán de hacer poner los resultados necesarios para el problema creado mediante una tabla de valores y un diagrama de barras con la representación de los datos.

### **Ejercicio 4:**

El alumno deberá de saber manejar la web para saber obtener los datos que va a necesitar que vienen representados de forma gráfica. Además deberá de manejar o Excel o GeoGebra y usar las funciones de análisis estadístico orientadas a medidas centrales y de dispersión a parte de tener claro qué aportan y cómo al compararlás se razonan unos comportamientos.

### **Ejercicio 5:**

Deberá de saber manejar el GeoGebra / Excel y sacar los resultados del ejercicio , además de distinguir entre las diferentes representaciones gráficas que hay cuál es la que se adapta mejor a la información dada.

3. ¿Qué respuestas esperas en cada una de las preguntas en función del conocimiento de los alumnos?

### Ejercicio 1

5, 2, 9, 1, 3, 8, 9, 4, 1, 8, 1, 7, 10, 10, 6

¿Cuál es el valor más repetido?

La moda es 1, se repite 3 veces

¿A qué nota le asignarías tu el valor central ?

1, 1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10

La mediana es 6

¿Cuál es la máxima distancia que hay entre los resultados obtenidos?

Recorrido es 9

Con esos resultados ¿Qué valor sería el que da un sentido del conjunto más exacto? Respecto a ese valor calculado ¿Qué margen de maniobra hay respecto al resto de valores?

Media =  $84 / 15 = 5,6$

Varianza = 11,54

Si tuvieras que agrupar en 4 grandes grupos los resultados dados. ¿Cuáles serían? ¿En cual de ellos hay más resultados? ¿Qué te indicarían?

1er cuartil: 1,1,1,2

2º cuartil: 3,4

3er cuartil: 5,6,7

4º cuartil: 8,8,9,9,10,10 → Hay mas en el cuarto cuartil

La población está agrupada en el último cuartil y por lo tanto se desplaza hacia la derecha.

## Ejercicio 2

¿Qué dos valores quitarías en cada fila? ¿Por qué?

83.5, 83.1, 81.4, 81,4 porque son los valores más atípicos y hacen que no se centre la distribución.

¿Cuál es la longevidad en Europea según esa tabla?

Media=  $1235.5/15=82.36$

Si truncamos los valores quitando los decimales ¿Qué valor se repite más de cada bloque numerado? ¿Qué te aporta este valor?

Moda= 82 Me dice el valor más repetido y es una medida central de orientación de análisis del problema

¿Cuánto se repite cada una de las longevidades si truncas en cada una de ellas?

¿Y cuánto sería respecto al total? ¿Qué te indica esto último?

81	82	83
6	7	2

81	82	83
40%	46,6%	13,3%

Frecuencias absolutas y relativas.

### Ejercicio 3

Debe tener al menos 10 datos de una misma temática

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	4	4	5	4	6	7	9	9

El valor esperado debe ser  $5 \rightarrow 50/10=5$

La moda debe ser 4  $\rightarrow$  Se repite de los 10 datos 3 veces

Debe de haber 4 cuartiles bien distribuidos

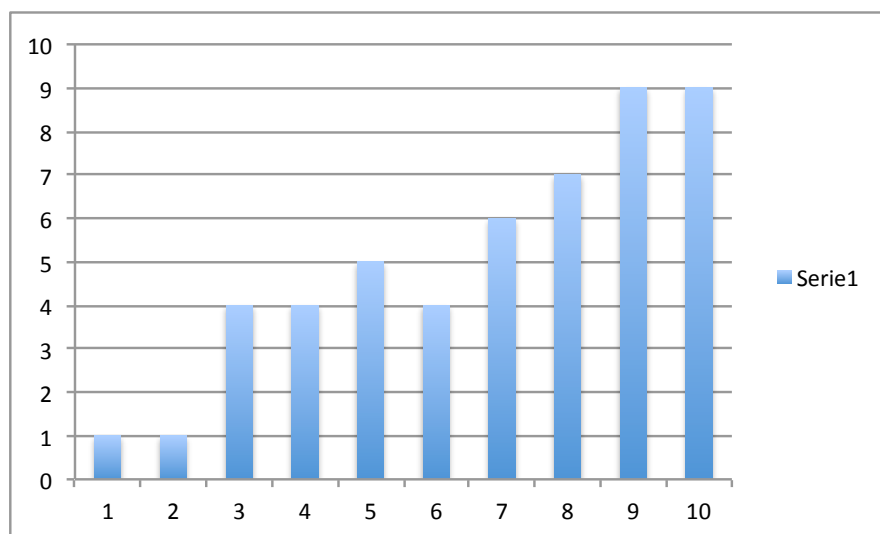
1er cuartil: 1,1

2º cuartil: 4, 4, 4

3er cuartil: 5, 6, 7

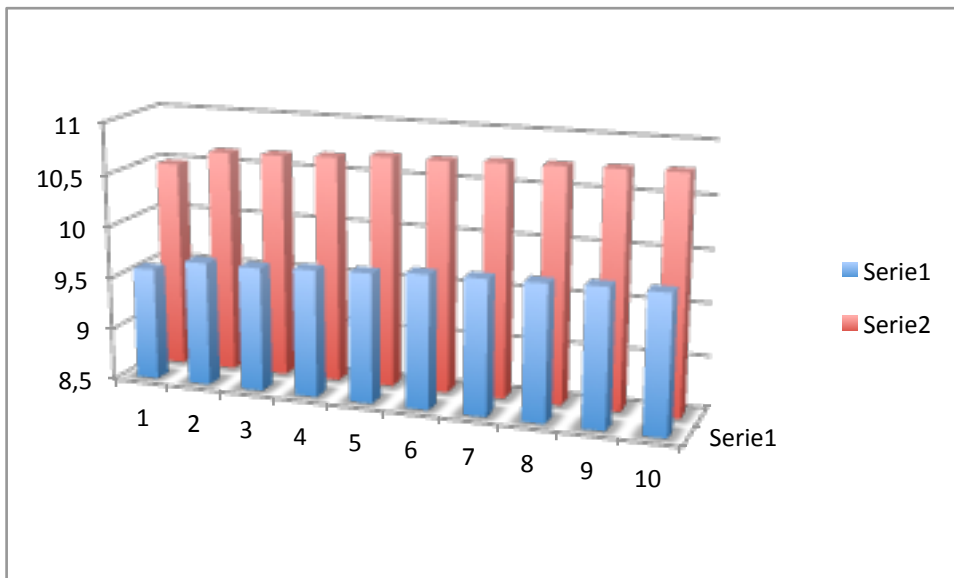
4º cuartil: 9, 9

Los datos vendrán expresados mediante una tabla de valores y un diagrama de barras



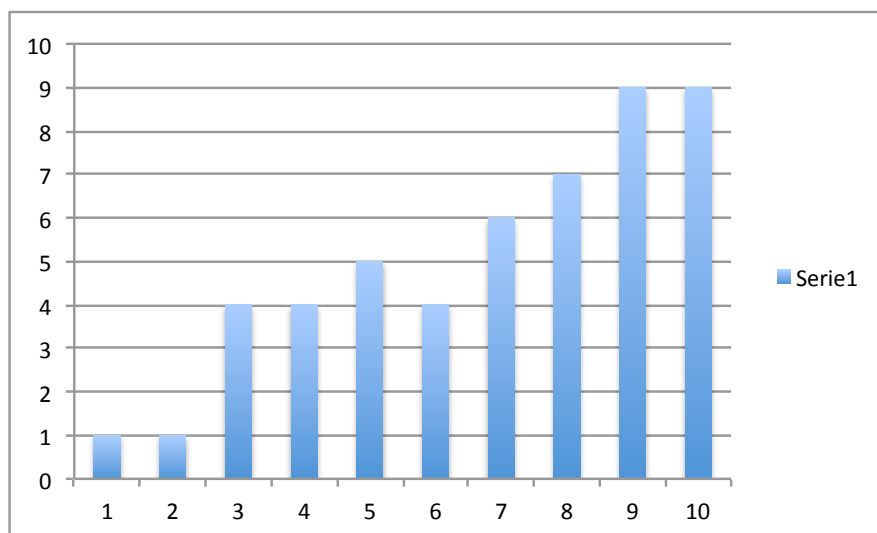
### Ejercicio 4

1	9,58	1	10,49		Hombres	Mujeres
2	9,69	2	10,64	Media	9,69	10,685
3	9,69	3	10,65	Mediana	9,69	10,71
4	9,72	4	10,67	Moda	9,69	10,71
5	9,74	5	10,71	Varianza	0,00571222	0,00640556
6	9,78	6	10,71			
7	9,79	7	10,73			
8	9,8	8	10,74			
9	9,82	9	10,75			
10	9,82	10	10,76			



### Ejercicio 5

1	Moda	1
1	Mediana	6
1	Recorrido	9
2	Media	5,6
3	Varianza	11,5428571
4		
5		
6		
7		
8		
8		
9		
9		
10		
10		



#### 4. ¿Qué criterios de calificación vas a emplear?

Tareas principales → Penalizan hasta el 100%

No razonar correctamente lo que se pide

No manejar los datos suministrados

Tareas auxiliares específicas → Penalizan hasta 2/3 de la nota

Aplicar la fórmula correcta

Saber elegir correctamente el diagrama

Tareas auxiliares generales → Penalizan hasta 1/3 de la nota

Fallos aritméticos

## J. Sobre la bibliografía y páginas web

1. Indica los libros, artículos y páginas web revisadas para la realización de este trabajo.

### Bibliografía

AFP. (1 de Mayo de 2009). *Ecodiario*. Obtenido de Ecodiario: <http://ecodiario.eleconomista.es/global/noticias/1211912/05/09/Un-britanico-bate-el-record-mundial-de-toques-con-un-balon-de-futbol.html>

Aragón, G. d. (26 de Mayo de 2016). *Educaragon*. Obtenido de Educaragon: [http://www.educaragon.org/HTML/carga\\_html.asp?id\\_submenu=60](http://www.educaragon.org/HTML/carga_html.asp?id_submenu=60)

Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? 4-5.

Batanero, C. (2004). Retos para la formación estadística de los profesores.

Batanero, C., & Godino, J. D. (2001). Análisis de datos y su didáctica. En J. D. Carmen Batanero, *Carmen Batanero, Juan D. Godino* (págs. 3-4). Granada: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias.

EFE. (18 de Junio de 2018). *abc*. Obtenido de abc: [http://www.abc.es/economia/abci-espana-segundo-pais-menor-tasa-empleos-vacantes-union-europea-201806181148\\_noticia.html](http://www.abc.es/economia/abci-espana-segundo-pais-menor-tasa-empleos-vacantes-union-europea-201806181148_noticia.html)

F.b.p. (14 de Abril de 2016). *Excelsior*. Obtenido de Excelsior: <https://www.excelsior.com.mx/global/2016/04/14/1086532>

Portinari, B. (13 de Diciembre de 2017). *Elpais*. Obtenido de Elpais: [https://elpais.com/elpais/2017/12/11/buenavida/1513009319\\_516500.html](https://elpais.com/elpais/2017/12/11/buenavida/1513009319_516500.html)

Rodríguez, G. (29 de Mayo de 2018). *Elpais*. Obtenido de Elpais: [https://politica.elpais.com/politica/2018/05/29/actualidad/1527583652\\_341528.html](https://politica.elpais.com/politica/2018/05/29/actualidad/1527583652_341528.html)

Salvatierra, J. (13 de Junio de 2018). *Elpais*. Obtenido de Elpais: [https://elpais.com/economia/2018/06/13/actualidad/1528873581\\_307184.html](https://elpais.com/economia/2018/06/13/actualidad/1528873581_307184.html)

Sierra, M. (5 de Mayo de 2018). *Vozpopuli*. Obtenido de Vozpopuli: [https://www.vozpopuli.com/economia-y-finanzas/Bienvenidos-capital-Internet-Europa\\_0\\_1132387409.html](https://www.vozpopuli.com/economia-y-finanzas/Bienvenidos-capital-Internet-Europa_0_1132387409.html)