|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | **La estadística** |
| Código del guion | MA\_08\_11\_CO |
| Descripción | A través de la estadística podemos estudiar y analizar el comportamiento de una población o una serie de eventos haciendo una recolección y análisis de los datos. En este tema vamos a ver cómo podemos aplicar la estadística en el estudio de diferentes situaciones. |

[SECCIÓN 1] **1 La estadística y sus elementos**

La estadística es una disciplina de gran importancia debido a sus múltiples aplicaciones en los diferentes ámbitos del mundo, ya sea en la ciencia, la economía, las ciencias sociales, la industria y cualquier situación en la que nos debamos enfrentar a la recolección y análisis de datos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La estadística** |
| **Contenido** | Es la disciplina que se encarga de la organización y análisis de la información a través de la recolección de datos para hacer inferencias o predicciones sobre el comportamiento de algún suceso o evento. |

[SECCIÓN 2] **1.1 La población y la muestra**

Las estadísticas no tienen sentido si no se consideran o se relacionan dentro del contexto en el que se trabajan. Por lo tanto, es necesario entender los conceptos de **población** y de **muestra**.

**Población:** se define como el conjunto de elementos, personas o cosas cuyas características se trata de estudiar.

**Muestra:** básicamente es un subconjunto representativo de la población que conserva las mismas características.

Es decir, la población es el objeto de estudio y la muestra son los elementos que se seleccionan de forma aleatoria para realizar dicho estudio, esto se debe a que la estadística maneja grandes cantidades de datos y realizar un estudio sobre toda una población no es conveniente por tiempos, costos y recursos.

Por ejemplo, si se lleva a cabo un estudio sobre las preferencias musicales de los estudiantes de grado octavo de una institución educativa, no se entrevista a todos los estudiantes, sino que se puede seleccionar un curso en particular que sea representativo de todos los estudiantes de dicho grado.

En este caso la **población** son todos los estudiantes de grado octavo y la **muestra** es el curso seleccionado de grado octavo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La población y la muestra** |
| **Contenido** | * La **población** (se expresa con *N*): es el conjunto de todos los elementos objeto de nuestro estudio. * La **muestra**: es un subconjunto representativo de la población. |

[SECCIÓN 2] **1.2 Las variables y su clasificación**

Los elementos de una población poseen determinadas características, cualidades o rasgos, por ejemplo en un colegio se pueden estudiar la estatura, la edad, el peso, etc.; cada una de estas características que pueden ser estudiadas de forma estadística reciben el nombre de **variable estadística**.

Las variables estadísticas se pueden clasifican en **cualitativas** y **cuantitativas**.

Las **variables cualitativas** o atributos, se refieren a una cualidad de los elementos de la población que es objeto de estudio, por ejemplo el color de ojos de una persona, la calidad del servicio prestado en un punto de atención, cantante favorito, etc. Pueden ser **nominales** si describen una característica como el color de preferencia en la elección de un auto u **ordinales** si clasifican el dato, por ejemplo, del nivel de satisfacción en la prestación de un servicio por parte de una compañía.

Las **variables cuantitativas** se refierena datos que estudian un carácter de la población que puede ser medido o cuantificado, es decir que es medible mediante un número, por ejemplo la edad de una persona, el tiempo de reacción de un grupo de emergencias, el número de llamadas que recibe la línea de emergencias en un día. Las variables cuantitativas pueden ser **continuas** si el dato recolectado es un número real, por ejemplo el tiempo que marca el cronómetro en una carrera de fórmula 1 y **discreta** si el dato recolectado es un número entero, por ejemplo la edad de una persona. Cuando la variable es **continua**, sus valores se distribuyen en intervalos de clase, que también se utilizan para variables discretas si el número de datos es muy grande.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Un **intervalo** es un conjunto de números reales comprendidos entre dos valores, que se llaman **extremos del intervalo**. La notación de los intervalos es importante para determinar qué valores incluye. Por ejemplo:  [−3, 2]: todos los valores mayores o iguales que −3 y menores o iguales que 2.  (−3, 2): todos los valores mayores que −3 y menores que 2.  [−3, 2): todos los valores mayores o iguales que −3 y menores que 2.  (−3, 2]: todos los valores mayores que −3 y menores o iguales que 2. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Las variables y sus tipos** |
| **Contenido** | Las **variables** son las diferentes características que se pueden estudiar en los individuos de una población. Pueden ser de varios tipos:   * Las **cuantitativas**: toman valores numéricos. Se subdividen en dos tipos:   + Las **discretas**: si solo pueden tomar un número determinado de valores.   + Las **continuas**: si pueden tomar un número indeterminado de valores. * Las **cualitativas**: toman valores no numéricos.   + Las **nominales**: si describen una característica.   + Las **ordinales**: si clasifican el dato. |

Por ejemplo, un grupo ambientalista ha decidió realizar un estudio acerca de la vegetación existente en un pequeño bosque cerca de la ciudad, para lo cual deciden determinar qué clase de plantas se encuentran, y cuál es su edad y tamaño; para hacerlo, delimitan 2 hectáreas del bosque donde se encuentra gran variedad de plantas.

En esta situación, ¿cuál es la población y la muestra? ¿Cuáles son las variables del estudio?

**Población:** el bosque y las plantas que se encuentran en él.

**Muestra**: las dos hectáreas del bosque que se han delimitado.

**Variable cualitativa nominal:** los tipos de plantas que se hallan en el bosque.

**Variable cuantitativa discreta:** edad de cada planta, cantidad.

**Variable cuantitativa continua**: tamaño de cada planta.

[SECCIÓN 2] **1.3 Las tablas de frecuencias**

Para poder organizar y analizar la información de los datos que se recolectan es necesario acudir a tablas que permitan observar, de una forma resumida, los datos recolectados. En una tabla de frecuencias se reflejan normalmente, la **frecuencia absoluta**, la **frecuencia relativa**, la **frecuencia absoluta acumulada**, la **frecuencia relativa acumulada** o los **porcentajes** correspondientes a cada dato o valor de la variable.

Si el dato que se estudia corresponde a una sola variable, se utiliza una tabla de frecuenciascompuesta de filas y columnas. En cada columna se encontrará:

**Variable**: corresponde al dato que se ha recolectado y se representa como ***Xi***.

**Frecuencia absoluta**: coincide con el número de veces que se repite un dato y se representa como ***ni***.

**Frecuencia relativa**: es la **razón** entre la frecuencia absoluta ***ni*** y el total de datos ***N***,se representa mediante ***fi*** y se calcula de la forma:

***fi = ni/ N***

La frecuencia relativa también se puede expresar como un porcentaje multiplicando cada ***fi*** por 100.

**Frecuencia absoluta acumulada**:corresponde a la suma de las frecuencias absolutas y se representa como ***Ni***.

***Ni* = *n*1 *+ n*2 *+ n*3 *+ … + ni***

**Frecuencia relativa acumulada**: corresponde a la suma de las frecuencias relativas y se representa como ***Fi***.

***Fi* = *f*1 *+ f*2 *+ f*3 *+* *...* *+ fi***

La frecuencia relativa acumulada también se puede expresar como un porcentaje multiplicando cada ***Fi*** por 100:

* Ante el inminente cambio climático, el instituto meteorológico ha registrado la temperatura media de su ciudad durante los 30 primeros días del año como se observa en la siguiente tabla.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temperatura media durante los primeros 30 días del año** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Día | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| T (°C) | 22 | 25 | 22 | 26 | 24 | 23 | 22 | 25 | 27 | 26 | 25 | 24 | 22 | 24 | 25 |
| Día | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| T (°C) | 24 | 27 | 26 | 22 | 25 | 25 | 23 | 23 | 23 | 24 | 26 | 22 | 24 | 25 | 25 |

Para resumir la información y analizar los datos recolectados se usa la tabla de frecuencias. En este caso ***N* = 30** datos.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla de frecuencias** | | | | | | |
| Temperatura | ***ni*** | ***fi*** | ***fi*** % | ***Ni*** | ***Fi*** | ***Fi*** % |
| 22 °C | 6 | 6/30 = 0,2 | 20 % | 6 | 6/30 = 0,2 | 20 % |
| 23 °C | 4 | 4/30 = 0,13 | 13 % | 10 | 10/30 = 0,33 | 33 % |
| 24 °C | 6 | 6/30 = 0,2 | 20 % | 16 | 16/30 = 0,53 | 53 % |
| 25 °C | 8 | 8/30 = 0,27 | 27 % | 24 | 24/30 = 0,8 | 80 % |
| 26 °C | 4 | 4/30 = 0,13 | 13 % | 28 | 28/30 = 0,93 | 93 % |
| 27 °C | 2 | 2/30 = 0,07 | 7 % | 30 | 30/30 = 1 | 100 % |

La tabla de frecuencias resume la información y permite tener un panorama acerca del comportamiento de la temperatura de la ciudad en la que se recolectaron los datos. Por ejemplo, la temperatura que más se repitió fue 25 °C y la que menos ocurrió fue 27 °C.

En la tabla de frecuencias se puede observar que el último valor de la frecuencia absoluta relativa acumulada coincide con el total de los datos, *N*.

Por ejemplo, si se estudia la temperatura 26 °C, la frecuencia absoluta indica que durante cuatro días se ha tenido esta temperatura, que es un 13 % (según el dato de la frecuencia relativa); la frecuencia absoluta acumulada indica que ha habido 28 días durante los cuales se ha tenido una temperatura igual o menor a 26 °C (la ***Ni*** nos indica, por ejemplo, al lanzar un dado, cuántos lanzamientos han habido antes de obtener un dato determinado); la ***Fi*** en porcentaje nos indica el porcentaje de días que se han tenido temperaturas inferiores o iguales a determinado valor.

Por otra parte, si el análisis que se pretende realizar requiere la combinación de dos variables, se usa una tabla de **doble entrada** o **tabla de contingencia.**

Por ejemplo, la siguiente tabla muestra los datos recogidos a un grupo de 30 estudiantes de grado once en una institución educativa, sobre la carrera universitaria que les gustaría estudiar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Carrera universitaria que interesa a los estudiantes de grado once** | | | | | |
| **Género** | **Carrera** | **Género** | **Carrera** | **Género** | **Carrera** |
| M | Ingeniería | F | Medicina | F | Medicina |
| M | Medicina | M | Ingeniería | F | Ingeniería |
| F | Ingeniería | F | Ingeniería | M | Derecho |
| F | Derecho | F | Medicina | M | Ingeniería |
| F | Derecho | M | Derecho | M | Medicina |
| M | Medicina | M | Medicina | F | Derecho |
| M | Ingeniería | F | Ingeniería | M | Derecho |
| F | Medicina | M | Ingeniería | F | Medicina |
| F | Medicina | M | Ingeniería | F | Ingeniería |
| M | Derecho | F | Medicina | F | Medicina |

Para resumir la información y analizar la preferencia de carrera por género, se construye una **tabla de doble entrada**, donde en la primera columna se ubica el género y en la primera fila las carreras.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preferencia de carrera por género de los estudiantes de grado once** | | | | |
|  | **Ingeniería** | **Medicina** | **Derecho** | **Total** |
| M | 6 | 4 | 4 | 14 |
| F | 5 | 8 | 3 | 16 |
| Total | 11 | 12 | 7 | 30 |

A partir de esta tabla se pueden hacer varias observaciones, por ejemplo, que la carrera de mayor preferencia para los hombres es la ingeniería y para las mujeres la medicina, y la carrera que menos les gusta a los estudiantes de grado once es el derecho.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | Las frecuencias |
| **Contenido** | * La **frecuencia absoluta *ni*** es el número total de **veces que se repite** un valor. * La **frecuencia relativa *fi*** es el cociente entre *fi* de un valor y el número total de individuos que intervienen en el estudio. La suma de las frecuencias relativas es igual a 1, o bien igual a 100, si se expresan en porcentaje (%). * La **frecuencia absoluta acumulada *Ni*** de un valor es la suma de las frecuencias absolutas de los valores menores o iguales a él (solo tiene sentido para variables estadísticas cuantitativas). * La **frecuencia relativa acumulada *Fi*** de un valor es el cociente entre las frecuencias relativas de los valores menores o iguales a él y el número total de individuos que intervienen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC20 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/ Población, variable estadística y frecuencia  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Población, variable estadística y frecuencia |
| **Descripción** | Interactivo para aprender los conceptos de población, variable y frecuencia |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC30 |
| **Título** | Determina la población y la muestra |
| **Descripción** | Actividad para determinar la población o muestra en una situación |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC50 |
| **Título** | Completa tablas de frecuencia |
| **Descripción** | Actividad para completar datos en una tabla de frecuencias |

[SECCIÓN 2] **1.4 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC60 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La estadística y sus elementos |
| **Descripción** | Actividad para analizar y plantear la solución a una situación problema |

[SECCIÓN 1] **2 La representación gráfica de la información estadística**

Hasta el momento hemos revisado cómo organizar y resumir los datos que se recolectan en un estudio estadístico mediante las tablas de frecuencias y de doble entrada, sin embargo, en el momento de presentar los resultados se debe hacer a través de un medio que sea fácil, en este caso las **gráficas estadísticas.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Gráficas estadísticas** |
| **Contenido** | Las gráficas son la herramienta a través de la cual se hace más fácil presentar los resultados de los estudios estadísticos. |

[SECCIÓN 2] **2.1 El uso de Excel**

Actualmente la tecnología ha revolucionado todo el mundo y el manejo de la información; Excel es una de las herramientas que hoy más se usa para representar la información, por ejemplo para realizar gráficos estadísticos.

Para graficar datos en Excel primero se deben insertar los datos en la hoja de cálculo. Por ejemplo las preferencias deportivas de un grupo de estudiantes, el registro de la temperatura media en una ciudad durante los primeros 30 días del año, etc.

Posteriormente, en el menú de inicio, se selecciona la opción insertar y en la sección gráficos se encuentran varias opciones para realizar el gráfico.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG01 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen aprovechada de 3° ESO-Matemáticas académicas-La estadística (sección 2) |
| **Pie de imagen** | Observa la manera de escoger un **tipo de representación gráfica** para los datos estadísticos con el programa **Excel**. |

[SECCIÓN 3] **2.1.1 El diagrama de barras**

Para elaborar un diagrama de barras se debe partir de los datos que se resumen en una tabla de frecuencias absolutas; cada variable se ubica en un eje horizontal y *ni* en un eje vertical, luego se construye un rectángulo sobre cada variable en el que la altura de cada uno es el valor de *ni*.

Por ejemplo, para el caso de la temperatura media que el instituto meteorológico de una ciudad ha registrado durante los 30 primeros días del año, se tiene la siguiente tabla de frecuencias absolutas y el diagrama de barras.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla** **de frecuencias absolutas** | | | | | | |
| **Temperatura** | 22 °C | 23 °C | 24 °C | 25 °C | 26 °C | 27 °C |
| ***ni*.** | 6 | 4 | 6 | 8 | 4 | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG02 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Diagrama de barras del registro de la temperatura media en una ciudad durante los primeros 30 días del año. |

El diagrama de barras permite al lector tener una visión del comportamiento de los datos que se han resumido en la tabla de frecuencias. Por ejemplo la barra con mayor altura indica cuál es la temperatura con mayor frecuencia absoluta (indica el número de días que se registró esa temperatura media).

Si los datos que se desean presentar corresponden a los resumidos en una tabla de **doble entrada,** el diagrama de barras se puede presentar de dos formas:

La primera usa una misma barra para representar la información de los datos de una variable respecto a la otra. Y en la segunda se utilizan barras diferentes para representar los datos de una variable con respeto a la otra.

Observa las gráficas. Para el caso de las carreras universitarias de un grupo de 30 estudiantes se obtiene la siguiente tabla de datos y el diagrama de barras.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Preferencia de carrera por género de los estudiantes de grado once** | | | |
|  | **Ingeniería** | **Medicina** | **Derecho** |
| **M** | 6 | 4 | 4 |
| **F** | 5 | 8 | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG03 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Diagrama de barras de las preferencias profesionales en un grupo de 30 estudiantes discriminado por género. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Los diagramas estadísticos** |
| **Contenido** | Son representaciones gráficas de un conjunto de datos que han sido recolectados y organizados en una tabla de frecuencias. |

[SECCIÓN 3] **2.1.2 El diagrama circular**

Sirve para representar no solo la frecuencia absoluta de un dato sino su proporción respecto al total de datos recolectados, y para esto el círculo es un buen elemento de representación, ya que cada frecuencia de cada dato ocupa una porción del mismo. Para representar los datos mediante el diagrama circular se usan los datos de la frecuencia relativa en forma porcentual.

En el caso de la temperatura media que el instituto meteorológico de una ciudad ha registrado durante los 30 primeros días del año, se tiene la siguiente tabla de frecuencias y diagrama circular.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla de frecuencias absoluta y relativa** | | | | | | |
| **Temperatura** | 22 °C | 23 °C | 24 °C | 25 °C | 26 °C | 27 °C |
| ***ni*** | 6 | 4 | 6 | 8 | 4 | 2 |
| ***fi*** | 0,2 | 0,13 | 0,2 | 0,27 | 0,13 | 0,07 |
| ***fi* %** | 20 % | 13 % | 20 % | 27 % | 13 % | 7 % |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG04 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Diagrama circular de las temperaturas registradas durante 30 días es en una ciudad. |

Para determinar qué sector circular le corresponde a cada frecuencia se multiplica cada frecuencia relativa ***fi*** por la razón **360°**; por ejemplo el sector que corresponde a la temperatura de 22 °C con *ni* = 6 equivale al 20 %.

α = (0,2) ∙ (360°) = 72°

Así, 72° equivalen al 20 % del diagrama circular.

Por ejemplo, el número de vuelos a los principales destinos europeos en cierto aeropuerto, han sido los siguientes: 24 vuelos a Londres, 18 a Ámsterdam, 20 a París, 6 a Viena, 10 a Roma y 12 a Múnich. La tabla de frecuencias es:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabla de frecuencias absoluta y relativa** | | | |
| **Destino** | ***ni*** | **Ángulo** | ***fi* %** |
| **Londres** | 24 | 24 · 360°/90 = 96° | 24/90 = 0,27 (27 %) |
| **Ámsterdam** | 18 | 18 · 360°/90 = 72° | 18/90 = 0,2 (20 %) |
| **París** | 20 | 20 · 360°/90 = 80° | 20/90 = 0,22 (22 %) |
| **Viena** | 6 | 6 · 360°/90 = 24° | 6/90 = 0,07 (7 %) |
| **Roma** | 10 | 10 · 360°/90 = 40° | 10/90 = 0,11 (11 %) |
| **Múnich** | 12 | 12 · 360°/90 = 48° | 12/90 = 0,13 (13 %) |
|  | 90 | 360° | 1(100 %) |

Con los valores de la frecuencia absoluta, se calcula la parte proporcional del círculo completo que corresponde a cada valor, en el que se anota la frecuencia relativa, expresada en porcentaje.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen aprovechada de 3° ESO-Matemáticas académicas-La estadística (sección 2) |
| **Pie de imagen** | **Diagrama circular** que recoge la frecuencia relativa de los vuelos a ciudades europeas desde determinado aeropuerto. |

El análisis de los datos del diagrama permite responder con rapidez preguntas como:

* ¿Cuál es el destino más solicitado? Londres.
* ¿Qué tres destinos representan cerca del 70 % del total? Londres, Ámsterdam y París (27 % + 22 % + 20 % = 69 %).
* ¿Cuál es el destino menos requerido? Viena.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC70 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/ El diagrama de barras y el de sectores. El uso de Excel  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Los diagramas de barras y circulares |
| **Descripción** | Interactivo que permite aprender en qué consiste la representación mediante el diagrama de barras, circular y el histograma |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC90 |
| **Título** | Identifica la representación de una situación en un diagrama estadístico |
| **Descripción** | Actividad para indicar el diagrama de barras correspondiente a una situación dada |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC100 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/ Dibuja un diagrama de sectores  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | ¿Cómo se dibuja un diagrama circular? |
| **Descripción** | Interactivo que explica cómo dibujar diagramas circulares |

[SECCIÓN 3] **2.1.3 El histograma**

Cuando la variable estadística toma un gran número de valores o la variable es continua, los valores obtenidos se agrupan en **intervalos** o **clases**. Para representarlos se utiliza un **histograma**, en el que se señalan los valores de los intervalos mediante áreas de rectángulos que tienen por base la amplitud del intervalo y por altura la frecuencia absoluta.

La **marca de clase** es la media de los extremos de cada intervalo. Es el valor que representa a todo el intervalo para el cálculo de parámetros.

Si se unen los extremos superiores de las barras mediante una línea, se obtiene un **polígono de frecuencias**.

Por ejemplo, durante una hora se ha medido la velocidad a la que circulaban los vehículos en una carretera y con estos datos se ha obtenido la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| **Intervalos de velocidad y número de vehículos que circulan por la carretera** | |
| **Velocidad *Xi*** | **Número de autos *fi*** |
| [50, 60) | 1 |
| [60, 70) | 4 |
| [70, 80) | 12 |
| [80, 90) | 8 |
| [90, 100) | 45 |
| [100, 110) | 50 |

Con los datos recogidos se ha elaborado el siguiente histograma:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG06 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen aprovechada de 3° ESO-Matemáticas académicas-La estadística (sección 2) |
| **Pie de imagen** | Este **histograma** recoge la información sobre la **velocidad** a la que iban los vehículos y el **número de vehículos** que circulaban en el mismo intervalo de velocidades. Por tratarse de una variable continua, las barras no pueden estar separadas. |

El análisis del histograma permite responder a las siguientes preguntas:

* ¿Cuántos vehículos iban a más de 90 km/h? 95 vehículos.
* ¿Cuáles han sido las velocidades mínima y máxima registradas durante la hora en que se han tomado los datos? Velocidad máxima [100, 110) km/h, y velocidad mínima [50, 60) km/h.
* ¿Cuántos vehículos han pasado por la carretera mientras hacíamos el estudio? 120 vehículos (1 + 4 + 12 + 8 + 45 + 50).

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC110 |
| **Título** | Analiza histogramas |
| **Descripción** | Actividad para indicar el histograma correspondiente a una situación dada |

[SECCIÓN 2] **2.2 Diagrama de tallos y hojas**

El diagrama de **tallos y hojas** es una representación que organiza y clasifica datos cuantitativos de una misma variable, y a la vez permite obtener una distribución de las frecuencias que presenta la variable.

Para representar el diagrama se toma el dato y se divide en dos partes, en el que uno o algunos de sus primeros dígitos representarán el tallo y los demás dígitos simbolizarán las hojas. Así, por ejemplo, si se tienen las edades de tres personas: 17, 15 y 14 años, diremos que el tallo son las decenas, en este caso es el 1, y las hojas son las unidades, para este tallo son 7, 5 y 4. Su representación se encuentra en la siguiente imagen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG07 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Representación de un diagrama de tallos y hojas de la edad de tres personas. |

La siguiente tabla muestra las notas obtenidas en un examen llevado a cabo a 20 estudiantes, en una escala del 1,0 al 5,0.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Notas de un examen obtenidas por 20** **estudiantes** | | | | |
| 4,5 | 3,0 | 3,0 | 3,4 | 2,6 |
| 5,0 | 1,2 | 4,2 | 3,5 | 2,4 |
| 4,8 | 2,2 | 2,8 | 1,6 | 4,0 |
| 3,9 | 4,1 | 5,0 | 2,7 | 3,8 |

Si se elabora el diagrama tomando como tallos la parte entera de cada nota y como hojas la parte decimal, se obtiene la siguiente representación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG08 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Representación de un diagrama de tallos y hojas de las notas de un examen obtenidas por 20 estudiantes. |

El diagrama deja ver en qué rango de valores se encuentra la mayor frecuencia de los datos, que en este caso es para las notas entre 3,0 y 3,9; además, permite estudiar si existe dispersión entre los datos o si se concentran o tienden hacia un valor específico.

[SECCIÓN 2] **2.3 Diagrama de caja y bigotes**

Es una representación gráfica que usa los **tres** **cuartiles** y los valores **mínimo** y **máximo** de los datos para visualizar un conjunto de datos sobre un rectángulo. Se compone de un rectángulo denominado **la caja**, y dos brazos, llamados **los bigotes**.

Para construir el diagrama primero se debe hallar el valor de **la mediana** (valor de la variable que deja el mismo número de datos antes y después de él), para luegoencontrar los 2 cuartiles restantes y el rango intercuartílico.

El siguiente conjunto de datos, por ejemplo, muestra cuántos equipos móviles vendió durante 15 días un vendedor en período de prueba.

12, 8, 25, 11, 11, 23, 17, 22, 18, 16, 16, 15, 12, 19, 22.

Se reorganizan los datos y se tiene:

8, 11, 11, **12**, 12, 15, 16, **16**, 17, 18, 19, **22**, 22, 23, 25.

* El cuartil dos que corresponde a la mediana es:

*Me* = *Q*2 = 16

* Los cuartiles *Q*1 y *Q*3 son:

*Q*1 = 12 y *Q*3 = 22

* El rango intercuartílico es:

*Q*3 − *Q*1 = 22 − 12= 10

* Los datos mínimo *x*mín. y máximo *x*máx. son:

*x*mín. = 8 y *x*máx. =25

Con todos estos datos se procede a elaborar el diagrama de caja y bigotes.

El bigote de la izquierda comprende los datos que están entre el dato mínimo y el primer cuartil, el bigote de la derecha contiene los datos que están entre el tercer cuartil y el dato máximo, mientras que la caja abarca los datos ubicados entre el primer y el tercer cuartiles.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG09 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Diagrama de caja y bigotes. El bigote de la izquierda comprende los datos que están entre el dato mínimo y el primer cuartil, el bigote de la derecha incluye los datos que están entre el tercer cuartil y el dato máximo, mientras que la caja contiene los datos ubicados entre el primero y el tercer cuartiles. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC120 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/ Los cuartiles y el diagrama de caja y bigotes  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Los cuartiles y el diagrama de caja y bigotes |
| **Descripción** | Interactivo que permite a los alumnos conocer e interpretar el concepto de cuartil, diagrama de caja y bigotes, y conocer sus aplicaciones |

[SECCIÓN 2] **2.4 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC130 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La representación gráfica de información estadística |
| **Descripción** | Actividad para analizar y plantear la solución a una situación problema |

[SECCIÓN 1] **3 Las medidas estadísticas**

Las **medidas estadísticas** son los parámetros que nos dan una idea global cuantitativa sobre los datos observados y nos ayudan a resumirlos. Existen dos tipos de medidas estadísticas:

* De centralización o de posición.
* De dispersión.

[SECCIÓN 2] **3.1 Las medidas estadísticas de centralización o de posición**

Las **medidas de centralización**, mejor conocidas como **medidas de tendencia central**, son parámetros estadísticos que nos proporcionan medidas que indican un **valor central**, alrededor del cual se distribuye el resto. Los valores de centralización más utilizados son:

* La media aritmética.
* La mediana.
* La moda.
* Los cuartiles.

[SECCIÓN 3] **3.1.1 La moda**

Llamamos ***moda*** de un conjunto de datos al valor de **mayor frecuencia absoluta**.

La moda tiene la particularidad de que es una medida que se puede aplicar para datos cuantitativos y cualitativos, situación que no se presenta con las otras medidas que solo aplica a datos cuantitativos. Por ejemplo, la siguiente serie de datos corresponde a los colores favoritos de un grupo de pintores:

Rojo, verde, verde, azul, rojo, azul, rojo, amarillo, blanco.

La moda es el color rojo, por ser el que tiene la mayor frecuencia absoluta de los colores citados.

Si dos o más valores aparecen el mismo número máximo de veces, todos ellos se consideran modas del conjunto de datos.

* El siguiente conjunto de datos muestra el número de libros que lee un grupo 15 de estudiantes al año: *S* = {3, 5, 2, **8**, 7, 7, 3, 9, 12, **8**, 4, 3 ,7, **8**, **8**}.

El dato que presenta la mayor frecuencia o que más se repite es 8, en este caso se dice que la moda es el 8; también se puede decir que el conjunto de datos es **unimodal.**

* En una ciudad se tomó una pequeña muestra de 10 personas para determinar el color que más les gusta para sus autos. Los siguientes son resultados que se obtuvieron:

*S* = {**gris plateado**, negro, negro, **rojo**, **gris plateado**, **rojo**, blanco, blanco, **rojo**, **gris plateado**}

En esta ocasión el conjunto tiene dos modas: gris plateado y rojo, por tanto, decimos que el conjunto de datos es **bimodal**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La modas** |
| **Contenido** | La moda es el valor que tiene mayor frecuencia absoluta en un conjunto de datos. El conjunto de datos puede tener una o varias modas; si posee una moda se llama **unimodal**, si tiene dos modas se llama **bimodal** y si cuenta con varias modas se llama **polimodal.** |

[SECCIÓN 3] **3.1.2 La media aritmética**

Llamamos ***media aritmética*** de un conjunto de datos al cociente de la suma de los valores entre la población *N*. Se simboliza con la letra *x*, con una barra encima:

MA\_08\_11\_01.gif

Por ejemplo, hemos reunido los siguientes datos sobre el número de televisores por vivienda de 30 alumnos de una clase: 2, 2, 5, 2, 1, 4, 2, 5, 4, 1, 3, 3, 2, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 1, 3, 4, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2.

Para calcular la media de televisores por vivienda, tenemos que adicionar todos los valores y dividirlos entre el número de datos:

MA\_08\_11\_02.gif

Otra manera de obtener la media aritmética es adicionar los resultados de multiplicar cada valor por su frecuencia absoluta y dividir la suma entre el número de datos.

**¡Atención!** Recuerda que la media puede ser un número que no tenga sentido en el contexto real de los datos. Por ejemplo, en este caso, está claro que nadie tiene 2,26 televisores en su casa.

Otro ejemplo claro es la forma en que usualmente obtienes la nota definitiva de una asignatura, ya que adicionas las notas parciales y luego divides por el total de notas. En este caso lo que estas hallando es la **media aritmética.**

Si los datos se encuentran agrupados en una tabla de frecuencias, la media la calculamos a partir de la suma del producto de cada dato por su frecuencia y luego dividiendo por el total de datos.

La siguiente tabla resume los datos recolectados acerca del número de comparendos que se registraron durante 20 días en la ciudad de Bogotá, por superar el límite de velocidad permitido.

|  |  |
| --- | --- |
| **Comparendos por exceso de velocidad** | |
| ***x*i** | ***f*i** |
| 123 | 7 |
| 345 | 4 |
| 234 | 8 |
| 128 | 11 |

Por tanto, el promedio aritmético lo calculamos así:

MA\_08\_11\_03.gif

MA\_08\_11\_04.gif

MA\_08\_11\_05.gif

Esto significa que diariamente, por incumplir esta norma, se imponen en promedio 180 comparendos o multas de tránsito.

[SECCIÓN 3] **3.1.3 La mediana**

La ***mediana*** de una serie de datos es el valor que está **en el centro de la serie ordenada**. Se simboliza con ***Me***.

**Si el número de datos es par**, no hay un único valor en el centro, sino dos; en este caso, calculamos la media aritmética de los dos valores centrales.

Por ejemplo, si tenemos los siguientes valores del experimento de lanzar un dado 12 veces:

4, 2, 1, 1, 3, 3, 6, 5, 5, 1, 4, 5.

Los ordenamos:

1, 1, 1, 2, 3, **3**, **4**, 4, 5, 5, 5, 6.

La mediana es el valor 3,5, porque es la media aritmética de 3 y 4 que son los valores centrales.

**Si el total de datos es un número impar**, estosse organizan de menor a mayor y se toma el dato que se ubica en el centro de la serie ordenada**.**

Por ejemplo, si tenemos los siguientes datos al medir la estatura en metros de 7 personas:

1,67 m, 1,58 m, 1,72 m, 1,62 m, 1,75 m, 1,60 m y 1,70 m.

Reorganizando los datos tenemos:

1,58 m, 1,60 m, 1,62 m, **1,67 m**, 1,70 m, 1,72 m, 1,75 m.

Como el total de datos es 7, la mediana es el dato número 4 que corresponde **1,67 m**,por tanto:

*Me* = 1,67 m

[SECCIÓN 3] **3.1.4 Los cuartiles**

Los **cuartile*s*** son tres valores que dividen un conjunto de datos ordenados en cuatro partes iguales. Se simbolizan con *Q*1, *Q*2 y *Q*3, y determinan los valores correspondientes al 25 %, al 50 % y al 75 % de los datos. **El segundo cuartil** coincide con la **mediana**.

Si reunimos y ordenamos los valores, por ejemplo, del experimento de lanzar un dado 13 veces:

1, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 6.

* El segundo cuartil *Q*2 o mediana es el 4.
* El primer cuartil es la mediana de las seis primeras observaciones, las situadas a la izquierda de la mediana: *Q*1 = (1 + 2)/2 = 1,5.
* El tercer cuartil es la mediana de las observaciones a la derecha de la mediana: *Q*3 = (5 + 5)/2 = 5.

Cada cuartil permite analizar cómo es el comportamiento de los datos en cada porcentaje.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC140 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/ Estadística con hoja de cálculo  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Estadística con hoja de cálculo |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes que muestra cómo calcular distintos parámetros estadísticos con una hoja de cálculo |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC150 |
| **Título** | Calcula moda, media y mediana |
| **Descripción** | Actividad para determinar la moda, media y mediana de un conjunto de datos |

[SECCIÓN 2] **3.2 Las medidas estadísticas de desviación o de dispersión**

Hasta ahora hemos estudiado cómo se comportan los datos a través de su tendencia a un valor, pero estas medidas no son suficientes para hacer un buen análisis debido a que las medidas de tendencia central no son datos representativos para el comportamiento de los datos en los extremos o para determinar qué tan alejados o próximos se encuentran los datos entre sí.

Las **medidas de dispersión** o de **desviación** miden cómo se encuentran agrupados los datos en torno a la media aritmética: si la desviación es muy grande, el valor central no es representativo del total de datos. Las medidas de dispersión más utilizadas son:

* El rango.
* La desviación media.
* La varianza.
* La desviación típica.
* El coeficiente de variación.

Dos valores pueden tener la misma media y ser muy diferentes, si los valores de las variables se distribuyen de forma distinta. Fijémonos en los dos gráficos de la ilustración:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_IMG10 |
| **Descripción** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package13436/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_09_11_img7_small.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen aprovechada de 3° ESO-Matemáticas académicas-La estadística (sección 3) |
| **Pie de imagen** | Dos distribuciones de datos con diferentes **valores de dispersión**. |

La **media aritmética** de los valores de ambas tablas es la misma: 5,7. En cambio, la **desviación** o **dispersión** de los valores es mayor en la primera que en la segunda; en la primer grafica se observa una mayor dispersión de los datos, mientras que en la segunda la dispersión es menor.

[SECCIÓN 3] **3.2.1 El rango**

El **rango** o **recorrido** de un conjunto de datos es la **diferencia** entre el **mayor** y el **menor de los valores** de la variable. Se simboliza con ***R***. Vamos a ver cómo se calcula el rango con el siguiente ejemplo:

Para hacer seguimiento al control de peso de un grupo un médico ha recolectado los datos en kg de 25 estudiantes de una clase; las cifras obtenidas son:

67, 55, 58, 59, 72, 62, 65, 70, 61, 74, 60, 64, 63, 49, 57, 62, 68, 48, 62, 58, 59, 56, 55, 57, 62.

Para calcular el rango debemos seguir estos pasos:

1. Buscamos de la serie de datos los siguientes valores:

* El valor mayor: 74.
* El valor menor: 48.

1. Sustraemos al valor mayor el valor menor: 74 − 48 = 26**.**

Así, el rango de la variable estudiada es: *R* = 26 kg.

Es importante observar que si en la serie anterior hubiéramos tenido un peso mínimo de 42 kg, nuestro rango sería más grande:

74 − 42 = 32

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Interpretación del rango** |
| **Contenido** | Cuanto mayor es el valor del rango, más grande es la dispersión de los datos. |

[SECCIÓN 3] **3.2.2 La desviación media**

Las diferencias entre cada dato y la media aritmética del grupo se llaman ***desviaciones respecto a la media***. La media aritmética de los valores absolutos de estas desviaciones es lo que llamamos ***desviación media***.

Veamos cómo calcular la desviación media de los pesos en kilogramos de los 25 estudiantes de una clase, si los datos son:

67, 55, 58, 59, 72, 62, 65, 70, 61, 74, 60, 66, 63, 49, 57, 62, 68, 48, 62, 58, 59, 56, 55, 57, 62.

1. Ordenamos los datos:

48, 49, 55, 55, 56, 57, 57, 58, 58, 59, 59, 60, 61, 62, 62, 62, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 72, 74.

1. Calculamos el rango de los datos:

*R* = 74 − 48 = 26 kg

Creamos tres intervalos de una amplitud de 10 kg. Formamos estos intervalos teniendo presente que el límite inferior de una clase pertenece al intervalo, pero el límite superior se cuenta en el siguiente intervalo.

1. Calculamos la marca de clase, es decir, la media de los extremos de cada intervalo. Es el valor que representa a todo el intervalo para el cálculo de parámetros.
2. Anotamos los intervalos, las marcas de clase y las frecuencias absolutas en una tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Intervalos, marca de clase y frecuencias absolutas** | | |
| **Intervalo** | **Marca de clase *xi*** | **Frecuencia absoluta *fi*** |
| [45, 55) | 50 | 2 |
| [55, 65) | 60 | 16 |
| [65, 75) | 70 | 7 |
| **Total** |  | **25** |

1. Calculamos la media aritmética:

MA\_08\_11\_06.gif

1. Calculamos las desviaciones, en valor absoluto, entre los valores observados (como se trata de intervalos utilizamos la marca de clase) y la media aritmética de 62 kg:

|50 − 62| = |−12| = 12

|60 − 62| = |−2| = 2

|70 − 62| = |8| = 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Las desviaciones entre los valores observados** | | | |
| **Intervalo** | **Marca de clase *xi*** | **Frecuencia absoluta *fi*** | **Desviaciones** |
| [45, 55) | 50 | 2 | 12 |
| [55, 65) | 60 | 16 | 2 |
| [65, 75) | 70 | 7 | 8 |
| **Total** |  | **25** |  |

1. Multiplicamos las desviaciones obtenidas por su frecuencia absoluta.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **El producto de las desviaciones por la frecuencia absoluta** | | | | |
| **Intervalo** | **Marca de clase *xi*** | **Frecuencia absoluta *fi*** | **Desviaciones** | **Producto de las desviaciones por *fi*** |
| [45, 55) | 50 | 2 | 12 | 24 |
| [55, 65) | 60 | 16 | 2 | 32 |
| [65, 75) | 70 | 7 | 8 | 56 |
| **Total** |  | **25** |  | **112** |

1. Calculamos la media aritmética de los valores absolutos de las desviaciones respecto a la media aritmética, es decir, el cociente entre la desviación total, 112 (la suma de los valores absolutos de las desviaciones de todos los valores), y el número de datos (25).

112/25 = 4,48 kg

Así pues, 4,48 kg es la desviación media del conjunto de valores observados.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Interpretación de la desviación media** |
| **Contenido** | Cuanto mayor es la desviación media, más grande es la dispersión de los valores de la muestra. |

[SECCIÓN 3] **3.2.3 La varianza**

La **varianza** de un conjunto de valores es la media aritmética de los cuadrados de las desviaciones de esos valores respecto a la media aritmética. Se simboliza con la letra griega sigma minúscula, elevada al cuadrado: *σ*2.

En el cálculo de la desviación media, usamos los valores absolutos de las sucesivas diferencias para conseguir números positivos. Otra posibilidad para obtener números positivos habría sido **elevar al cuadrado las diferencias obtenidas**.

* Revisemos la varianza para el ejemplo de las notas de un estudiante, si los datos son:

4, 3, 2, 5 y 4,5.

La media aritmética es:

(4,0 + 3,0 + 2,0 + 5,0 + 4,5)/5 = 3,7

Sus desviaciones medias son respectivamente:

MA\_08\_11\_07.gif

MA\_08\_11\_08.gif

Luego el valor de la varianza en este caso es **1,16.**

* Si deseamos calcular la varianza de los datos recogidos en esta tabla:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cuadrado de las desviaciones** | | | | |
| **Intervalo** | **Marca de clase *xi*** | **Frecuencia absoluta *fi*** | **Desviaciones** | **Cuadrado de las desviaciones** |
| [45, 55) | 50 | 2 | 12 | 144 |
| [55, 65) | 60 | 16 | 2 | 4 |
| [65, 75) | 70 | 7 | 8 | 64 |
| **Total** |  | **25** |  |  |

Calculamos la media aritmética:

MA\_08\_11\_09.gif

Si realizamos la media aritmética de los cuadrados, obtenemos la varianza *σ*2:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Producto del cuadrado de las desviaciones por la frecuencia absoluta** | | | | | |
| **Intervalo** | **Marca de clase *xi*** | **Frecuencia absoluta *fi*** | **Desviaciones** | **Cuadrado de las desviaciones** | **Producto del cuadrado de las desviaciones por *fi*** |
| [45, 55) | 50 | 2 | 12 | 144 | 288 |
| [55, 65) | 60 | 16 | 2 | 4 | 64 |
| [65, 75) | 70 | 7 | 8 | 64 | 448 |
| **Total** |  | **25** |  |  | **800** |

MA\_08\_11\_10.gif

[SECCIÓN 3] **3.2.4 La desviación típica**

La **desviación típica** es la raíz cuadrada de la varianza *σ*2. Se simboliza con *σ*. A diferencia de la varianza, la desviación típica se expresa en las mismas unidades que las usadas al hacer las observaciones.

Por ejemplo, si tenemos una varianza *σ*2 = 32, la desviación típica será:

MA\_08\_11\_11.gif

Una distribución de resultados se considera normal si un 68 % del total está comprendido entre los números:

MA\_08\_11\_12.gif

En el ejemplo, el 68 % de los datos tendrían que estar entre:

62 − 5,66 = 56,34 y 62 + 5,66 = 67,66

El 68 % de 25 es 17. Por tanto, tendría que haber 17 datos comprendidos entre los valores mencionados. En el ejemplo hay 16, que representan un 64 %, por lo que hay un poco más de desviación de la que se considera habitual.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Aplicaciones de la desviación típica** |
| **Contenido** | La desviación típica sirve para medir el grado de dispersión. Cuando dos distribuciones tienen la misma media, la desviación típica nos indica lo alejados que están los valores respecto a este valor. |

[SECCIÓN 3] **3.2.5 El coeficiente de variación**

**El coeficiente de variación** es el cociente de la desviación típica entre la media. Se simboliza con ***Cv***. Cuando comparamos dos distribuciones, la que tiene mayor coeficiente de variación es también la que tiene mayor dispersión.

MA\_08\_11\_13.gif

Utilizamos el coeficiente de variación cuando tenemos dos distribuciones heterogéneas con distinta media y queremos **compararlas** para saber la dispersión de sus valores. Se expresa como un porcentaje (%).

* Vamos a calcular el coeficiente de variación conociendo la desviación típica (σ = 6,7) y la media de una distribución (media aritmética: 170,55).

*Cv* = 6,7 : 170,55 = 0,04, que equivale aproximadamente a un 4 %.

* Vamos a calcular el coeficiente de variación si se conocen la desviación típica y la media del siguiente conjunto de datos:

4, 3, 2, 5 y 4,5.

La desviación típica es σ = 3,7, y la media aritmética: 1,15. Luego su coeficiente de variación es:

MA\_08\_11\_14.gif

Es decir que la variación de los datos es de aproximadamente un 31 % respecto a la media.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC170 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/ Las aplicaciones de la desviación media  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Las aplicaciones de la desviación media |
| **Descripción** | Interactivo que explica el concepto de desviación media y cuáles son sus aplicaciones |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC180 |
| **Título** | Determina la varianza |
| **Descripción** | Actividad para practicar el cálculo de la varianza |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC190 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/Aplicaciones de la desviación típica. Coeficiente de variación  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Aplicaciones de la desviación típica. Coeficiente de variación |
| **Descripción** | Interactivo que expone cuáles son las aplicaciones de la desviación típica y en qué consiste el coeficiente de variación |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC200 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/Calcula la desviación típica  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Título** | Calcula la desviación típica |
| **Descripción** | Actividad para practicar el cálculo de la desviación típica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC210 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/Calcula los coeficientes de variación  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Título** | Calcula los coeficientes de variación |
| **Descripción** | Actividad para practicar el cálculo de los coeficientes de variación |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC220 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/Practica las medidas de posición y las medidas de dispersión  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Título** | Practica las medidas de posición y las medidas de dispersión |
| **Descripción** | Actividad para identificar y practicar las medidas de posición y las de dispersión |

[SECCIÓN 2] **3.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC230 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las medidas estadísticas |
| **Descripción** | Actividad para analizar y plantear la solución a una situación problema |

[SECCIÓN 1] **4.** **Competencias**

Pon a prueba tus capacidades y aplica lo aprendido con estos recursos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC240 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas académicas/La estadística/ Competencias: estudio de las variables estadísticas  Fuente código MTP\_09\_11 |
| **Título** | Competencias: estudio de las variables estadísticas |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar el promedio de clasificación de las variables estadísticas |

[SECCIÓN 1] **5.** **Fin de tema**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC240 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 3° ESO/Matemáticas aplicadas/La estadística/Mapa conceptual |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual sobre el tema La estadística |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC270 |
| **Título** | Evaluación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema La estadística |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | MA\_08\_11\_CO\_REC290 | |
| **Web 01** | *Aula fácil* | *http://www.aulafacil.com/cursos/l11213/ciencia/estadisticas/estadisticas/introduccion-a-la-estadistica-descriptiva* |
| **Web 02** | *Estadística descriptiva* | *http://www.ditutor.com/estadistica/estadistica\_descriptiva.html* |
| **Web 03** | *Medidas de dispersión* | *http://www.vitutor.net/2/11/medidas\_dispersion.html* |