|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Probabilidad y estadística |
| Código del guion | MA\_07\_14\_CO |
| Descripción | Con base en información estadística y probabilística es posible determinar cuál es la mejor decisión por tomar en cierto contexto a partir de los datos existentes. Esta información es útil en Medicina, Ciencias Sociales, Biología, Economía y otras disciplinas. |

[SECCIÓN 1] **1 La Estadística**

La Estadística es la ciencia encargada de la recolección, organización y clasificación de datos obtenidos mediante observaciones, para analizarlos, compararlos y obtener conclusiones.

La Estadística se utiliza en Economía, Biología, Física aplicada, estudios de poblaciones, Ciencias Sociales, Medicina, entre otras; su estudio resulta útil para entender información proveniente de estas fuentes.

[SECCIÓN 2] **1.1 La terminología estadística**

Como toda ciencia, la Estadística usa una terminología característica que permite un mejor entendimiento de los datos que estudia. En esta sección se muestran las definiciones elementales para comprender fenómenos estadísticos: dato, población, muestra y variable.

[SECCIÓN 3]**1.1.1 Los datos estadísticos**

Un dato es cada uno de los valores que se obtiene al realizar un estudio estadístico.

Por ejemplo, un estudio estadístico sobre los equipos de fútbol preferidos en un grupo de personas tendrá como datos los equipos que los encuestados responden como sus favoritos. Si el estudio estadístico es sobre los sabores de helado más vendidos en una heladería, a partir de las facturas, los datos serán los sabores de helado vendidos.

[SECCIÓN 3]**1.1.2 La población y la muestra**

Un estudio estadístico siempre se hace sobre un conjunto de individuos con características comunes que pueden ser personas, objetos o información numérica. El conjunto sobre el que se realiza el estudio se llama **población**.

Muchas veces, la población resulta ser muy grande para un análisis de todos sus datos, por ejemplo, el peso promedio de los niños de un país. En estos casos no es posible usar toda la población para el estudio, sino que se debe escoger un **subconjunto** de la población que la represente. Este subconjunto se llama **muestra** de la población. En símbolos, la relación entre muestra y población se puede representar así.

<<001>>

Un elemento de una población o una muestra se llama individuo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC30 |
| **Título** | Determina población y muestra |
| **Descripción** | Actividad para determinar la población y la muestra en la descripción de estudios estadísticos |

[SECCIÓN 3]**1.1.3 Las variables**

Las variables son las diferentes características que pueden estudiarse en los individuos de una población. Según los valores que puedan tener se clasifican en **cuantitativas**, cuando los valores son numéricos, y **cualitativas**, cuando los valores no son numéricos.

Las **variables cuantitativas** son de dos tipos:

* **Discretas**: cuando la variable solo puede tomar un número determinado de valores.
* **Continuas**: cuando la variable puede tomar un número indeterminado (infinito) de valores.

El siguiente esquema resume la clasificación de las variables.

<<002>>

La altura de los alumnos de una clase es una variable cuantitativa; pero si se indaga por el sabor de su helado preferido es una variable cualitativa. Observa otros ejemplos de variables cuantitativas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipo de variable | Variable | Datos |
| Cuantitativa **discreta** | Alumnos en cada salón | 12, 25, 32, 41, 50 |
| Cuantitativa **discreta** | Goles de un equipo | 0, 1, 2, 3, 4 |
| Cuantitativa **continua** | Altura de una persona | 1 m, 1,24 m, 1,35 m, 1,5 m, 1,72 m |
| Cuantitativa **continua** | Tiempo de ejercitación | 0,5 h, 0,75 h, 1 h, 2 h, 3,5 h, 3,25 h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza (recurso de exposición)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC10 |
| **Título** | La estadística y sus elementos |
| **Descripción** | Interactivo mediante el cual se define qué es estadística y algunos de sus términos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC20 |
| **Título** | Identifica población, muestra y variables |
| **Descripción** | Actividad para identificar la población, muestra y variables en la descripción de diversos estudios estadísticos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC40 |
| **Título** | Determina el tipo de variable |
| **Descripción** | Actividad para determinar el tipo de variable en estudios estadísticos |

[SECCIÓN 2]**1.2 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC60 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La estadística |
| **Descripción** | Actividad sobre La estadística |

[SECCIÓN 1] **2 Las tablas de frecuencia**

Después de recoger los datos para un estudio estadístico es necesario organizarlos de tal manera que resulte fácil resumirlos, leerlos y analizarlos. Una manera de hacer esto es a través de una tabla que muestre de forma clara información relevante de los datos recolectados.

La tabla que permite realizar de forma eficiente el análisis de datos es la tabla de frecuencias, que contiene la frecuencia absoluta y relativa de cada dato.

[SECCIÓN 2]**2.1 La frecuencia absoluta**

Cuando se pregunta por la **frecuencia** de un evento, se hace referencia al número de veces que ocurre el evento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Frecuencia absoluta** |
| **Contenido** | En estadística se llama frecuencia absoluta al número **total** de veces que aparece el **dato *i***; se simboliza con la expresión ***fi***. |

Se realiza un estudio sobre las notas obtenidas en Matemáticas por un curso de 30 alumnos, durante el primer periodo académico. Las notas obtenidas son las siguientes:

4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 7, 7, 7, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 8, 6, 6, 6, 5, 6, 8, 9, 7, 5, 6.

Observa que las notas que se obtuvieron fueron 4, 5, 6, 7, 8, y 9, y cada una de ellas aparece un número diferente de veces. La tabla de frecuencias para estos datos es:

|  |  |
| --- | --- |
| **Dato** | ***fi*** |
| 4 | 3 |
| 5 | 8 |
| 6 | 12 |
| 7 | 4 |
| 8 | 2 |
| 9 | 1 |

En la tabla, la frecuencia absoluta (*fi*) es el número de veces que se repite cada dato. La suma de los elementos de la columna *fi* resulta ser el total de datos recolectados: treinta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC80 |
| **Título** | Halla la frecuencia absoluta de los datos |
| **Descripción** | Actividad para hallar frecuencias absolutas con datos organizados en tablas |

[SECCIÓN 2]**2.2 La frecuencia relativa**

Para determinar qué tan grande es la frecuencia de un dato con relación al total de datos es necesario calcular la **razón** entre la frecuencia del dato y el total de datos. Este cociente se llama frecuencia relativa del dato; para el dato *i* se nota *hi*.

En el caso de la tabla de frecuencias de las 30 notas de Matemáticas, para hallar las frecuencias relativas se calcula la razón entre cada frecuencia absoluta y el número 30, como se observa en la tabla.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dato** | ***fi*** | ***hi*** |
| 4 | 3 | 3 / 30 = 0,1 |
| 5 | 8 | 8 / 30 = 0,26 |
| 6 | 12 | 12 / 30 = 0,4 |
| 7 | 4 | 4 / 30 = 0,13 |
| 8 | 2 | 2 / 30 = 0,06 |
| 9 | 1 | 1 ÷ 30 = 0,03 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Los valores de la frecuencia relativa** |
| **Contenido** | La **frecuencia relativa** de un dato es un número positivo que siempre es menor o igual que 1. En símbolos se puede decir que:  0 ≤ ***hi*** ≤ 1  para cada dato *i*. |

La frecuencia relativa se puede expresar como un **porcentaje** que resulta de multiplicar por 100 el valor de esta; así es más fácil comparar la situación de cada dato con respecto a la muestra. Esta representación es útil para una fácil lectura comparativa de qué tan grande es la frecuencia del dato dentro del conjunto.

Para simbolizar el porcentaje se usa la expresión *Pi* para el dato *i*; observa la tabla.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dato** | ***fi*** | ***hi*** | ***Pi*** |
| 4 | 3 | 0,1 | 0,1 ⋅ 100 =10 % |
| 5 | 8 | 0,26 | 0,26 ⋅ 100 = 26 % |
| 6 | 12 | 0,4 | 0,4 ⋅ 100 = 40 % |
| 7 | 4 | 0,13 | 0,13 ⋅ 100 = 13 % |
| 8 | 2 | 0,06 | 0,06 ⋅ 100 = 6 % |
| 9 | 1 | 0,03 | 0,03 ⋅ 100 = 3 % |

A partir de la tabla es posible obtener conclusiones sobre las notas del curso en Matemáticas, como por ejemplo:

* El 40 % de los estudiantes obtuvo como definitiva en el primer periodo, 6.
* El 59 % de los estudiantes sacó más de 5 en la definitiva.
* Solo el 10 % de los estudiantes del curso obtuvo una nota inferior a 5.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La frecuencia relativa porcentual** |
| **Contenido** | La suma de las frecuencias relativas porcentuales (*Pi*) de un grupo de datos debe dar 100. Cuando se usan aproximaciones al calcular el valor de los porcentajes, el total de estos debe ser un número muy cercano a 100. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC90 |
| **Título** | Determina la frecuencia relativa |
| **Descripción** | Ejercicios para determinar frecuencias relativas en datos organizados estadísticamente |

[SECCIÓN 2]**2.3 Las tablas de frecuencias para datos agrupados**

Cuando una variable estadística arroja muchos valores y la tabla de frecuencias resulta muy grande, para analizarla es conveniente organizar los datos en grupos. La forma más simple de agrupación es por intervalos de valores, con lo que se forma una tabla de frecuencias para datos agrupados.

El procedimiento para generar una tabla de frecuencias para datos agrupados se mostrará a través del análisis del siguiente ejemplo. En la última carrera de atletismo de 5 km de recorrido que organizó la alcaldía participaron 80 corredores; los resultados se muestran en la siguiente tabla.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4525 | 711 | 4259 | 520 | 1326 | 1573 | 3299 | 1436 |
| 2227 | 4494 | 3045 | 1792 | 1371 | 2010 | 1236 | 2919 |
| **71** | 893 | 1804 | 3586 | 479 | 2664 | 4648 | 4944 |
| 2940 | 4960 | 2978 | 3954 | 743 | 672 | 2415 | 3486 |
| 3916 | 3589 | 3139 | 4040 | 4733 | 1023 | 4006 | 4937 |
| 829 | **5000** | 2911 | 2980 | 2629 | 2846 | **5000** | 2926 |
| 1502 | 3048 | 4864 | 2801 | 2911 | 2858 | **5000** | 2918 |
| 364 | 2863 | 4500 | **5000** | 4356 | **5000** | 4356 | 2857 |
| 2680 | 3025 | 4678 | 3038 | 3097 | 2856 | 2658 | 3113 |
| 4893 | 3060 | 2783 | 2831 | **5000** | 3041 | **5000** | 3036 |

Como puede observarse, la cantidad de datos dificulta organizar la información con una tabla de frecuencias absolutas para cada dato; por lo tanto, puede recurrirse a una **tabla de frecuencias para datos agrupados**, de la siguiente forma:

* Identificar el dato de mayor valor y el dato de menor valor. La diferencia entre estos datos es el rango del conjunto de datos.

**Rango**: 5000 – 71= 4929

* Determinar el **número de intervalos** para agrupar los datos; en este caso es conveniente usar siete intervalos. Al dividir el rango por la cantidad de intervalos escogidos se obtiene el **tamaño** o **amplitud de cada intervalo**.

**Tamaño del intervalo:** 4929÷ 7 = 704

* Hallar los **extremos de cada intervalo** teniendo en cuenta que el primer intervalo tiene como extremo inferior el dato menor. Se adiciona sucesivamente el tamaño del intervalo para identificar los extremos del mismo.

Primer intervalo: va de 71 a 775, pues 71 + 704 = 775.

Segundo intervalo: va de 776 a 1480, pues 775 +1 = 776, 776 + 704 = 1480.

Tercer intervalo: va de 1481 a 2185, pues 1480 +1 = 1481, 1481 + 704 = 2185.

Cuarto intervalo: va de 2186 a 2890, pues 2185 +1 = 2186, 2186 + 704 = 2890.

Quinto intervalo: va de 2891 a 3595, pues 2890 +1 = 2891, 2891 + 704 = 3595.

Sexto intervalo: va de 3596 a 4300, pues 3595 +1 = 3596, 3596 + 704 = 4300.

Séptimo intervalo: va de 4301 a 5005, pues 4300 +1 = 4301, 4301 + 704 = 5005.

* Construir la **tabla de frecuencias** teniendo en cuenta que la **frecuencia absoluta** de cada intervalo es el número de datos cuyos valores estén dentro del intervalo de valores.Se calculan la frecuencia relativa y la frecuencia relativa porcentual.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Distancia (m)** | ***fi*** | ***hi*** | ***Pi*** |
| 71-775 | 7 | 0,08 | 8 % |
| 776-1480 | 7 | 0,08 | 8 % |
| 1481-2185 | 5 | 0,06 | 6 % |
| 2186-2890 | 14 | 0,17 | 17 % |
| 2891-3595 | 21 | 0,26 | 26 % |
| 3596-4300 | 7 | 0,08 | 8 % |
| 4301-5005 | 19 | 0,23 | 23 % |

A partir de esta tabla de frecuencias para datos agrupados se pueden obtener varias conclusiones; debe tenerse en cuenta que están basadas en intervalos de valores, por ejemplo:

* El mayor porcentaje de los participantes (26 %) recorrió una distancia que estuvo entre 2891 m y 3595 m.
* El porcentaje de participantes que no logró superar los 1400 m fue de, aproximadamente, el 16 %.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La tabla de frecuencias para datos agrupados se usa cuando hay demasiados datos para analizar. Los datos se agrupan en intervalos con los siguientes pasos.   * Calcular el rango * Determinar el número de intervalos * Hallar la amplitud o tamaño de cada intervalo * Encontrar los extremos de cada intervalo * Establecer la frecuencia absoluta para cada intervalo * Construir la tabla de frecuencias que incluye: frecuencia absoluta, frecuencia relativa y frecuencia relativa porcentual. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza (recurso de exposición)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC70 |
| **Título** | Tipos y tablas de frecuencias estadísticas |
| **Descripción** | Interactivo para determinar los tipos de frecuencias estadísticas y para guiar al estudiante en la elaboración de tablas de frecuencia |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC100 |
| **Título** | Calcula las frecuencias |
| **Descripción** | Actividad para calcular los diversos tipos de frecuencias en ciertas situaciones |

[SECCIÓN 2]**2.4 Consolidación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC110 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las tablas de frecuencia |
| **Descripción** | Actividades sobre Las tablas de frecuencia |

[SECCIÓN 1] **3 El análisis y la interpretación de las gráficas estadísticas**

La mejor forma de analizar datos estadísticos es a través de gráficos que representan tablas de frecuencias como los pictogramas, los diagramas de barras, los polígonos de frecuencia y los diagramas circulares, entre otros. Estas gráficas permiten hacer el análisis general y rápido para la toma de decisiones sobre aspectos de un estudio estadístico; por esta razón es común verlos en publicaciones como periódicos y revistas.

[SECCIÓN 2] **3.1 Los pictogramas**

Para representar información estadística pueden utilizarse dibujos como carros, personas, casas, alimentos y otras representaciones gráficas de objetos. Con los dibujos se representan las frecuencias absolutas de los datos; por ejemplo, con la siguiente gráfica se representan las frecuencias de los sándwiches más vendidos en la cafetería de cierto colegio.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_IMG06 |
| **Descripción** | Pictograma de sándwiches  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14619/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_12_img2_small.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Probabilidad y estadística/La estadística/El análisis y la interpretación de las gráficas estadísticas/Los pictogramas |
| **Pie de imagen** | ¿Cuál es el sándwich más vendido? |

Este tipo de representación se denomina pictograma. En algunas ocasiones es necesario que los símbolos gráficos del pictograma estén redimensionados para indicar que la cantidad de datos que representan son más o menos una figura menor o mayor.

El siguiente pictograma muestra el medio de transporte que usan los alumnos de un curso para llegar a su colegio.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_IMG07 |
| **Descripción** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14619/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_12_img3_small.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Probabilidad y estadística/La estadística/El análisis y la interpretación de las gráficas estadísticas/Los pictogramas |
| **Pie de imagen** | ¿Cuál es el medio de transporte más usado por los alumnos del curso? |

Algunas veces, las imágenes que representan grupos de datos van acompañadas de la cantidad de elementos que estas representan.

[SECCIÓN 2] **3.2 Los diagramas de barras y los polígonos de frecuencia**

Una forma de representar gráficamente los valores de variables son los **diagramas de barras**; estos representan cada dato como un rectángulo (barra) cuya altura resulta ser la frecuencia del dato. En los diagramas de barras, todas las barras tienen un ancho fijo.

Por ejemplo, al tomar los datos de las notas de Matemáticas de un curso se obtuvieron los siguientes datos:

4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 7, 7, 7, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 5, 6, 8, 9

La tabla de frecuencias para las notas del curso es:

|  |  |
| --- | --- |
| **Datos** | ***fi*** |
| 4 | 3 |
| 5 | 7 |
| 6 | 12 |
| 7 | 3 |
| 8 | 1 |
| 9 | 1 |

El diagrama de barras correspondiente se observa en el siguiente gráfico.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_IMG07 |
| **Descripción** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14619/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_12_img4_small.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Probabilidad y estadística/La estadística/El análisis y la interpretación de las gráficas estadísticas/Los diagramas de barras y los polígonos de frecuencia |
| **Pie de imagen** | Las barras en rojo representan el **diagrama de barras** y la línea azul con la que hemos unido los puntos medios de las barras, el **polígono de frecuencias**. |

A partir de un diagrama de barras verticales se puede obtener otra gráfica estadística, el **polígono de frecuencias**; basta con unir los puntos medios del lado superior con segmentos de recta, como se ve en la ilustración.

Cuando el diagrama de barras se basa en tablas de datos agrupados se denomina **histograma**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC140 |
| **Título** | Interpreta diagramas de barras y polígonos de frecuencia |
| **Descripción** | Actividad para interpretar diagramas de barras y polígonos de frecuencia |

[SECCIÓN 2] **3.3 Los diagramas circulares**

En los diagramas circulares, los datos se simbolizan a través de sectores cuya amplitud depende de la frecuencia del dato que representan. El círculo completo constituye la totalidad de los datos.

En una clase de 30 alumnos se ha hecho una encuesta para averiguar las horas extraescolares de clase de Inglés que toman a la semana: 4 de ellos dedican 4 h, 6 estudian 2 h, 12 estudian 1 h y los 8 restantes no tienen formación extraescolar de Inglés. Su tabla de frecuencias está dada por:

|  |  |
| --- | --- |
| **N.º DE HORAS** | ***fi*** |
| 4 horas | 4 |
| 2 horas | 6 |
| 1 hora | 12 |
| Ninguna hora | 8 |
| **Total** | **30** |

Para determinar la amplitud del sector circular que representa cada uno de los datos se calcula el ángulo del sector multiplicando cada valor de *hi* por 360°, así:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N.º DE HORAS** | ***fi*** | ***hi*** | | **ÁNGULO** |
| 4 horas | 4 | 4/30 = 0,13 | 13 % | 4/30 × 360 ° = 48º |
| 2 horas | 6 | 6/30 = 0,2 | 20 % | 6/30 × 360 ° = 72º |
| 1 hora | 12 | 12/30 = 0,4 | 40 % | 12/30 × 360 ° = 144º |
| Ninguna hora | 8 | 8/30 = 0,27 | 27 % | 8/30 × 360 ° = 96º |
| **Total** | **30** | **1** | **100 %** | **360º** |

Después de tener la medida de los ángulos de cada sector se dibuja un círculo y se traza un radio;con ayuda del transportador,semiden los ángulos para dibujar cada sector circular; finalmente, se escribe la información en la gráfica. Observa la ilustración.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_IMG14 |
| **Descripción** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14619/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_12_img6_small.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Probabilidad y estadística/La estadística/El análisis y la interpretación de las gráficas estadísticas/Los diagramas de sectores |
| **Pie de imagen** | ¿Qué se puede concluir sobre las clases extraescolares de Inglés en este curso? |

A partir del diagrama circular pueden inferirse conclusiones como las siguientes:

* La mayoría de los estudiantes toma 1 hora de clase semanal.
* El 73 % de los estudiantes del curso recibe clases extra de inglés.
* Solo el 13 % de los estudiantes recibe el máximo de horas de clase (4 horas).

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC150 |
| **Título** | Interpreta diagramas circulares |
| **Descripción** | Actividad para interpretar diagramas circulares |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza (recurso de exposición)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC120 |
| **Título** | Las gráficas estadísticas |
| **Descripción** | Interactivo para reconocer algunos tipos de gráficas estadísticas |

[SECCIÓN 2]**3.4 Consolidación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC170 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El análisis y la interpretación de los gráficos estadísticos |
| **Descripción** | Actividades sobre El análisis y la interpretación de gráficos estadísticos |

[SECCIÓN 1] **4 Las medidas de tendencia central**

En un análisis estadístico de datos hay algunos números que permiten conocer el comportamiento y la estructura general de los datos. Estos números se conocen con el nombre de medidas de tendencia central; las más utilizadas son la media, también llamada media aritmética o promedio, la mediana y la moda.

[SECCIÓN 2]**4.1 La media**

La media de un conjunto de datos es el resultado de dividir la suma de todos los datos entre el número de datos. Se simboliza con la expresión:

<<003>>

Para entender mejor el concepto, observa el ejemplo. Las temperaturas registradas en cierto lugar de lunes a viernes a la misma hora, fueron las siguientes:

20 °, 17 °, 16 °, 14 °, 18 °

Para calcularel promedio de las temperaturas como un solo número, se suman todas y el resultado se divide entre el número de registros, es decir, entre cinco:

<<004>>

De este modo se obtiene que la temperatura **media** es de 17 º.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Características de la media** |
| **Contenido** | Esta medida de tendencia central   * Está situada entre el menor y el mayor valor de la variable. * Puede ser un número diferente de todos los datos del conjunto. * Si uno de los datos es cero (0), se tiene en cuenta para calcular la media. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La media también se llama media aritmética o promedio. |

[SECCIÓN 2]**4.2 La mediana**

El valor central que tenga igual número de datos mayores que él y menores que él es la mediana. Para calcular este valor es necesario ordenar los datos de menor a mayor y seleccionar el valor central.

Por ejemplo, si las temperaturas registradas de lunes a domingo fueron

20 °, 19 °, 17 °, 16 °, 14 °, 16 °, 18 °

Para calcular la mediana se ordenan los datos:

14 °, 16 °, 16 °, **17 °**, 18 °, 19 °, 20 º

La mediana de las temperaturas es de 17 º, ya que es el valor que está en el centro de la serie ordenada de datos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Características de la mediana** |
| **Contenido** | La **mediana** de un conjunto de datos es el valor central de una **serie**  **ordenada** de datos. Se simboliza con la expresión **Me**. Es importante tener en cuenta que:   * 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. |

[SECCIÓN 2]**4.3 La moda**

La moda es el valor más frecuente en una serie de datos. Por ejemplo, un grupo de amigos sale en bicicleta, no siempre van todos. La cantidad de amigos que han ido a las últimas salidas fue:

4, 6, 5, 7, 7, 5, 6, 6, 6, 6, 5, 6, 8, 9, 2, 7

La moda de los valores observados es 6, que es el dato más frecuente.

Hay conjuntos de datos en los que no existe la moda. Por ejemplo, en otro grupo de amigos las veces que han salido en bicicleta no se repite:

3, 4, 5, 6, 7, 10

También puede ocurrir que un conjunto de datos tenga más de una moda:

3, 6, 6, 7, 8, 8

En este caso las modas son 6 y 8, y se dice que la muestra es bimodal.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Características de la moda** |
| **Contenido** | La moda es el dato más frecuente y se simboliza con la expresión **Mo**.   * La moda es siempre un elemento del conjunto de datos. * En una tabla de frecuencias, el dato con frecuencia absoluta más grande es la moda del conjunto de datos. * Es la única medida de centralización que se puede calcular para variables cualitativas. |

[SECCIÓN 2]**4.4Consolidación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC170 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las medidas de tendencia central |
| **Descripción** | Actividades sobre Las medidas de tendencia central |

[SECCIÓN 1]  **5 Los sucesos**

La Probabilidad es la ciencia que estudia los fenómenos aleatorios o experimentos. Un suceso probabilístico es un acontecimiento o conjunto de acontecimientos posibles en un fenómeno aleatorio. Para entender cómo funcionan los sucesos es necesario conocer algunos conceptos como los experimentos aleatorios y los espacios muestrales.

[SECCIÓN 2] **5.1 Los experimentos aleatorios**

En ninguna de las siguientes situaciones es posible saber con certeza qué valor se obtendrá.

* ¿Qué número se obtiene al lanzar un dado de seis caras?
* Cuando se lanza al aire una moneda, ¿se obtendrá cara o sello?
* Al poner a girar una pirinola, ¿es posible adivinar en cuál de sus caras caerá?
* Joan quiere comprar un billete de lotería, ¿qué número debe comprar para ganar?

Estas situaciones tienen algo en común: están afectadas por el azar; significa que no hay manera de predecir la respuesta. Aunque se repitiera muchas veces cada situación y se hiciera un registro de los resultados que se obtienen, no existe un proceso para saber con seguridad cuál va a ser el resultado en una siguiente repetición. Este tipo de situaciones se llama **experimentos aleatorios**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Un experimento aleatorio es una situación cuyo resultado es impredecible (depende del azar). Se caracteriza porque:   * Se conocen los resultados posibles, pero no el resultado que se obtendrá al realizar el experimento. * Se puede repetir tantas veces como se quiera en condiciones casi idénticas, pero no se puede determinar el resultado de la repetición. |

[SECCIÓN 2] **5.2 El espacio muestral y los sucesos**

El conjunto formado por todos los resultados posibles de un experimento aleatorio se llama espacio muestral; cualquier subconjunto del espacio muestral se llama suceso.

Ejemplos

* Si el experimento aleatorio es “lanzar un dado de seis caras y observar su cara superior”, los resultados posibles son {1, 2, 3, 4, 5, 6}; por lo tanto, este es el espacio muestral del experimento.

El resultado de “lanzar el dado y obtener 6 en la cara superior” es un suceso, ya que está formado por el subconjunto {6}.

Por otra parte, el resultado de “lanzar el dado y obtener un número par en la cara superior” es el subconjunto {2, 4, 6}; es un suceso en el espacio muestral.

* Para el experimento aleatorio “lanzar una moneda al aire y observar su cara superior al caer”, el espacio muestral es el conjunto {cara, sello}.

Este experimento tiene **cuatro sucesos**:{cara}, {sello}, {cara, sello}, { }.

Observa que en los ejemplos de sucesos se incluyó el conjunto vacío { }; este suceso se llama suceso improbable.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Notación** |
| **Contenido** | Para representar el espacio muestral de un experimento aleatorio se utiliza la letra ***E***.  Para representar un suceso de un experimento aleatorio se utiliza cualquier letra mayúscula diferente de *E*. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Cantidad de sucesos de un experimento** |
| **Contenido** | Si el espacio muestral de un experimento aleatorio tiene *n* elementos, entonces la cantidad de posibles sucesos será 2*n*.  Por ejemplo, la cantidad de sucesos de un experimento aleatorio cuyo espacio muestral tiene 6 elementos, como el lanzamiento de un dado, tiene un total de 26 = 64 posibles sucesos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC180 |
| **Título** | Identifica el espacio muestral |
| **Descripción** | Actividad para identificar el espacio muestral de distintos sucesos |

[SECCIÓN 2] **5.3 El grado de confianza de un suceso**

Cuando un experimento aleatorio se repite muchas veces se puede medir la posibilidad de ocurrencia de un suceso determinado. Observa el ejemplo.

Se pintan las seis caras de un dado así: 3 caras de color azul, 2 de color rojo, 1 de color amarillo. El experimento que se realiza es “lanzar el dado de colores y observar la cara superior cuando cae”. Se quiere medir la posibilidad de ocurrencia de los sucesos del experimento: que la cara superior sea azul, que la cara superior sea roja, que la cara superior sea amarilla.

Después de repetir el experimento 1000 veces y registrar el color de la cara superior del dado, se organizó la información en la siguiente tabla.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_15\_IMG04 |
| **Descripción** | Tabla de frecuencia de los sucesos posibles al lanzar un dado con caras de colores  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14619/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_12_img1_small.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Probabilidad y estadística/La probabilidad/El grado de confianza de un suceso |
| **Pie de imagen** | Tabla de frecuencias del experimento “lanzar un dado de colores y observar la cara superior cuando cae”. |

En la columna de frecuencia absoluta se refleja el número de veces que ocurrió cada uno de los sucesos posibles; en la columna de frecuencia relativa se calcula el porcentaje de ocurrencia con respecto al número de lanzamientos realizados. El mayor porcentaje lo tiene el suceso “la cara superior es de color azul”, lo cual significa que es el suceso con mayor posibilidad de ocurrencia; el suceso con la menor posibilidad de ocurrencia es “la cara superior es de color amarillo”.

Sin embargo estas medidas no garantizan que al lanzar el dado una vez más la cara superior sea de color azul, ya que se trata de un experimento aleatorio.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Grado de confianza** |
| **Contenido** | Si al repetir *n* veces un experimento aleatorio la frecuencia con que ocurre un suceso es *fi*, entonces el grado de confianza del suceso está dado por la frecuencia relativa del suceso (*hi*):  <<005>>  El grado de confianza también se puede expresar como porcentaje usando la frecuencia relativa porcentual del suceso: se multiplica la frecuencia relativa por 100.  <<006>> |

[SECCIÓN 2] **5.4 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC190 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Los sucesos |
| **Descripción** | Actividades sobre Los sucesos |

[SECCIÓN 1] **6 La probabilidad de un suceso**

La expresión “es probable que llueva” significa que hay una gran posibilidad de que llueva; una persona que compra una boleta para la rifa de un carro “tiene menos probabilidad” de ganarse el carro que una persona que compra cinco boletas, aunque existe la posibilidad de que la primera persona se lo gane porque una rifa está sujeta al azar.

En general, cuando se afirma que “un suceso es más probable que otro” es porque ocurre con más frecuencia, es decir, la probabilidad de un suceso está relacionada con su frecuencia. Conocer cómo se mide la probabilidad de un suceso permite tomar decisiones a partir de situaciones de incertidumbre basadas en la evidencia disponible.

[SECCIÓN 2] **6.1 La probabilidad simple**

La probabilidad de un suceso de un experimento aleatorio es un número entre 0 y 1, con el cual se mide la posibilidad de ocurrencia del suceso; este número cumple:

* Si el suceso tiene toda la posibilidad de ocurrencia, es decir, su grado de confianza es del 100 %, entonces la probabilidad del suceso es 1.
* Si el suceso no tiene posibilidad alguna de ocurrencia, es decir, su grado de confianza es del 0 %, entonces la probabilidad del suceso es 0.
* Si el suceso tiene alguna posibilidad de ocurrencia, entonces su probabilidad es el cociente entre el número de elementos del suceso y el número de elementos del espacio muestral del experimento.

La probabilidad de obtener 3 al lanzar un dado de seis caras es 1/6, porque el espacio muestral del experimento “lanzar un dado de seis caras” es *E* = {1, 2, 3, 4, 5, 6}; y el suceso “obtener 1 en el lanzamiento” es *A* = {3} que tiene un solo elemento. El conjunto *A* tiene 1 elemento y el conjunto *E* tiene 6 elementos. En símbolos se escribe:

P(*A*) = 1/6

De hecho, obtener cualquiera de los números tiene la misma probabilidad. Este tipo de experimentos son experimentos **equiprobables**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | La probabilidad simple |
| **Contenido** | En un experimento equiprobable, es decir, un espacio en el que las probabilidades de los sucesos elementales (con un solo elemento) son las mismas, la probabilidad de un suceso A está dada por:  <<007>>  De manera equivalente  <<008>>  Esta se denomina la **Ley de Laplace**. |

Ejemplo

Una baraja es el grupo de cartas que se utiliza para jugar póquer. Está formada por cuatro palos diferentes: picas, corazones, diamantes y tréboles. Cada palo tiene 13 cartas, 9 son numeradas y 4 son figuras (incluye el as).

Si se saca una carta al azar de la baraja de póquer, ¿es más probable sacar 6 de corazones o 6 de tréboles? ¿Qué probabilidad hay de sacar una figura?

El espacio muestral del experimento “sacar una carta al azar de la baraja de póquer” tiene 52 elementos, lo que corresponde al número total de cartas (4 palos × 13 cartas).

* Cada palo tiene una sola carta numerada con 6; por lo tanto, para el evento A = “obtener un 6 de corazones o un 6 de tréboles” será de

<<009>>

* Cada palo tiene 4 figuras; así, el suceso B = “sacar una figura” será el conjunto B = {as de picas, as de corazones, as de diamantes, as de tréboles, J de picas, J de corazones, J de diamantes, J de tréboles, Q de picas, Q de corazones, Q de diamantes, Q de tréboles, K de picas, K de corazones, K de diamantes, K de tréboles}. Por lo tanto,

<<010>>

ya que B tiene 16 elementos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC210 |
| **Título** | Resuelve problemas de probabilidad |
| **Descripción** | Actividad para resolver problemas relacionados con probabilidades |

[SECCIÓN 2] **6.2 Las propiedades de la probabilidad**

La probabilidad de eventos en un espacio muestral cumple las siguientes propiedades.

* La probabilidad de un suceso es un número positivo: la probabilidad es el cociente de dos números que representan el número de elementos de dos conjuntos; por lo tanto, es el cociente de dos números positivos, que es positivo.
* Un suceso A es seguro cuando tiene probabilidad P(A) = 1. El suceso seguro es aquel que es igual al espacio muestral.

Al extraer al azar una pelota de una bolsa que contiene 15 pelota negras numeradas del uno al quince, ¿cuál es la probabilidad de que la pelota sea negra? Este es un suceso seguro porque P(A) = 15/15 = 1.

* Un suceso A es imposible cuando tiene probabilidad P(A) = 0. Si se lanza un dado de seis caras, sea el suceso A = “obtener 8 en la cara superior”, entonces P(A) = 0. Por lo tanto, es un suceso imposible.
* La probabilidad de un suceso A es un valor entre cero y uno. En símbolos:

0 ≤ P(A) ≤ 1

[SECCIÓN 2] **6.3 La probabilidad y la frecuencia relativa**

La probabilidad de un evento puede definirse en términos de la frecuencia relativa del suceso, vista como un dato estadístico que se repite. Si un experimento aleatorio se repite un número muy grande de veces y se mide el grado de confianza de un suceso (*hi*) con la fórmula:

<<011>>

Donde *fi*  es el número de veces que ocurre el suceso y *n* es el número de veces que se repite el experimento, esta es la probabilidad del evento.

Observa que en esta definición de probabilidad no se parte de un espacio muestral fijo; el espacio muestral va a variar dependiendo de la cantidad de repeticiones *n* del experimento.

Por ejemplo, al lanzar una moneda al aire la probabilidad del suceso A = “la moneda cae con la cara hacia arriba” es P(A)= ½. Esto significa que es igual de probable que la moneda caiga con el sello hacia arriba.

Sin embargo al lanzar la moneda 5 veces al aire, por el azar es posible que las 5 veces la moneda caiga con el sello hacia arriba. Si el experimento se repite 500 veces y se registran los datos obtenidos, se obtendrá un valor cercano a ½. En otras palabras, la frecuencia absoluta (*fi*) que se espera para el suceso es un número muy cercano a 250.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La probabilidad y los porcentajes** |
| **Contenido** | La probabilidad de un suceso, al igual que la frecuencia relativa, pueden expresarse en forma de porcentaje al multiplicarlas por 100. |

Ejemplo

Eva lanza un dado repetidas veces y anota los resultados que obtiene en cada lanzamiento como se muestra en la tabla. Observa la probabilidad del evento evento A = “obtener un seis en la cara superior” para los diferentes valores de n (repeticiones) de acuerdo con los datos obtenidos por Eva.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Repeticiones (*n*)** | **Datos obtenidos** | **f6** | **P(A)=f6/n** |
| 10 | 1, 1, 4, **6**, 4, 4, 4, 4, 1, 5 | 1 | 1/10 |
| 20 | 3, 3, 4, **6**, **6**, 5, 5, 3, 5, 5, 5, 1, 5, 4, 1, 4, 5, 4, 3, **6** | 3 | 3/20 |
| 30 | 2, 2, 4, 1, 5, 1, **6**, 1, 3, 5, 1, **6**, 2, 1, **6**, 1, 4, 2, **6**, 2, 4, 5, 2, 4, 3, **6**, 5, 1, 5, 1 | 5 | 5/30 |
| 50 | 4, 4, 3, 4, **6**, **6**, 5, 2, 3, 5, 1, 1, 4, 2, 2, 1, 1, 4, 4, 1, 3, 5, 1, 5, **6**, 5, **6**, 1, 1, 3, **6**, 5, 4, 3, 2, 2, 3, 2, 1,**6**, 1, 5, 5, **6**, 2, 3, **6**, 3, 3 | 8 | 8/50 |

Observa que entre mayor la cantidad de repeticiones, más cercano el valor a 1/6.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza (recurso de exposición)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC220 |
| **Título** | La probabilidad en la resolución de problemas |
| **Descripción** | Interactivo para resolver problemas de cálculo de probabilidades |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC230 |
| **Título** | Practica diferentes probabilidades |
| **Descripción** | Ejercicios de cálculo de probabilidades |

[SECCIÓN 2] **6.4 La probabilidad y las tablas de contingencia**

En procesos industriales y médicos es necesario relacionar dos variables para identificar si hay alguna relación entre ellas: por ejemplo, las fallas de producción relacionadas con el tipo de máquina utilizada y relacionadas con el tipo de operario; o la mortandad de una enfermedad relacionada con la edad del paciente y con la región geográfica en la que se encuentra.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Tablas de contingencia** |
| **Contenido** | La forma más simple para relacionar dos variables es a través de tablas de contingencia, también llamadas tablas de doble entrada. En ellas, las filas determinan la información de una de las variables y las columnas la información de la otra variable. |

Observa cómo se usan las tablas de contingencia en el siguiente ejemplo.

Rocío inscribió a su hijo en un taller de actividades extraescolares donde puede practicar dos actividades cada mes, un deporte (natación o gimnasia) y un idioma (francés o italiano); pero la elección se hace al azar de acuerdo con el número de cupos en cada actividad.

Rocío sabe que hay 30 cupos para francés, 40 para natación y el instituto recibe máximo 120 estudiantes. Si los cupos disponibles para practicar francés y natación son 20 en este mes, ¿qué probabilidad tiene el hijo de Rocío de practicar italiano y gimnasia este mes en el instituto?

Para resolver esta situación es necesario organizar la información de tal manera que se puedan analizar y comparar los datos conocidos, con el fin de completar la información necesaria para responder la pregunta. En este caso se usa la tabla:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Natación | Gimnasia | Total |
| Francés | 20 |  | 30 |
| Italiano |  |  |  |
| Total | 40 |  | 120 |

Después de tener la información conocida en la tabla, pueden completarse los datos que faltan.

* Si hay 30 cupos para francés y de estos 20 se comparten con natación, entonces hay 10 cupos para practicar francés compartiendo con gimnasia.
* Si en total hay 40 cupos para natación y la mitad se comparten con francés, quedan 20 cupos para compartir con italiano.
* Si el instituto recibe 120 estudiantes, de los cuales 30 pueden practicar francés, entonces 90 estudiantes pueden practicar italiano.
* El instituto tiene capacidad para 120 estudiantes, de los cuales 40 pueden practicar natación; entonces, 80 estudiantes pueden practicar gimnasia.
* Para que los totales coincidan en la tabla se debe cumplir que son 70 cupos para practicar italiano y gimnasia simultáneamente.

Con la información anterior quedan completas todas las celdas de la tabla; una tabla de este tipo se conoce como tabla de contingencia.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Natación | Gimnasia | Total |
| Francés | 20 | 10 | 30 |
| Italiano | 20 | 70 | 90 |
| Total | 40 | 80 | 120 |

A partir de la nueva tabla se puede calcular qué probabilidad tiene el hijo de Rocío de practicar italiano y gimnasia:

P(A) = 70/120 ≈ 0,58

La probabilidad de que el hijo de Rocío practique este mes en el instituto italiano y gimnasia es aproximadamente de un 58 %.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Las tablas de contingencia permiten visualizar la forma en que se relacionan probabilísticamente dos variables. |

Una tabla de contingencia, o de doble entrada, incluye los totales de las columnas y las filas, que son los valores de cada variable independiente de la otra.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC250 |
| **Título** | Calcula las probabilidades |
| **Descripción** | Actividad para resolver problemas de probabilidad |

[SECCIÓN 2] **6.5 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica (recurso de ejercitación)** | |
| **Código** | MA\_07\_14\_REC260 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La probabilidad |
| **Descripción** | Actividades sobre La probabilidad |

[SECCIÓN 1] **7 Competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | **MA\_07\_14\_REC270** |
| **Título** | Proyecto: Un estudio estadístico |
| **Descripción** | Actividad para desarrollar un proyecto en el cual se realice un estudio estadístico |

[SECCIÓN 1] **Fin de tema**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | **MA\_07\_14\_REC280** |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual sobre el tema Estadística y probabilidad |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | **MA\_07\_14\_REC290** |
| **Título** | Evaluación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Estadística y probabilidad |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** |  | |
| **Web 01** | *Definiciones, ejemplos y ejercicios relacionados con el tema de probabilidad* | *http://descargas.pntic.mec.es/cedec/mat3/contenidos/u12/M3\_U12\_contenidos/22\_regla\_de\_laplace.html* |
| **Web 02** | *Las propiedades de la probabilidad con ejemplos* | *http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esomatematicas/3quincena12/3quincena12\_contenidos\_2c.htm* |
| **Web 03** | *Página interactiva sobre la probabilidad de un experimento aleatorio* | *http://www.librosvivos.net/smtc/PagPorFormulario.asp?idIdioma=ES&TemaClave=1051&est=4* |
| **Web 04** | *Ejercicio para identificar los tipos de sucesos* | *http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/100713\_probabilidad3.elp/ejercicios2.html* |
| **Web 05** | *La definición de probabilidad* | *http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/110627\_secuencia\_probabilidad.elp/midiendo\_probabilidades.html#probabilidad3* |
| **Web 05** | *Los experimentos aleatorios y la probabilidad. Explicación, ejemplos y ejercicios interactivos* | *http://conteni2.educarex.es/mats/11809/contenido/* |
| **Web 06** | *Definiciones y ejemplos sobre la terminología estadística* | *http://www.profesorenlinea.cl/matematica/Estadistica1(VF).htm* |
| **Web 07** | *Vocabulario y definiciones de estadística básica* | *http://aldocgh.tripod.com/* |
| **Web 08** | *Teoría y ejemplos sobre los diagramas de barras* | *http://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/diagrama-barras/* |
| **Web 09** | *Página interactiva sobre tablas y gráficas estadísticas* | *http://conteni2.educarex.es/mats/11808/contenido/* |