



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN

DIRECCIÓN NACIONAL DE CURRÍCULO Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA  
DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

# MEDIA



Módulo Autoinstruccional  
Modalidad Andragógica para Jóvenes y Adultos

# Matemática Comercial

Actualización 2020

11°

## **AUTORIDADES**

**S. E. Maruja Gorday de Villalobos**  
Ministra

**S. E. Zonia Gallardo de Smith**  
Viceministra Académica

**S. E. José Pío Castellero**  
Viceministro Administrativo

**S. E. Ricardo Sánchez**  
Viceministro de Infraestructura

**Guillermo Alegría**  
Director General de Educación

**Carmen Reyes**  
Directora Nacional de Currículo y Tecnología Educativa

**Agnes de Cotes**  
Directora Nacional de Jóvenes y Adultos

**COLABORADORES EN REVISIÓN Y  
ACTUALIZACIÓN DE LOS MÓDULOS (2020)**

ELIANA SERRANO COELHO

**COORDINADORA DE LA ACTUALIZACIÓN**

ÁNGELA DE LANDERO

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

MARÍA FERNANDA RESTREPO

(DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS)

ARACELLY AGUDO

(DIRECCIÓN NACIONAL DE CURRÍCULO Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA)

## PRESENTACIÓN

Apreciado (a) participante, recibe un cordial saludo. En vista del suceso que nos impiden ofrecerte una explicación personal o dicho de otro modo, presencial, me he visto en la necesidad de prepararte un módulo o guía que facilite tu estudio. Te invito a compartir estos conocimientos en la asignatura de MATEMÁTICAS, la cual te ayudará al desarrollo de tu vida personal.

En esta guía instruccional encontrarás conocimientos que te servirán para resolución de problemas en tu vida diaria tales como: Sistema de ecuaciones (conceptual), método de reducción, reparto proporcional y estadística descriptiva.

Los objetivos que debemos alcanzar en este curso son los siguientes:

- Identificar la importancia que tiene las matemáticas en el desarrollo de la humanidad.
- Aplicar las operaciones fundamentales en las situaciones de la vida diaria.
- Ampliar el desarrollo del pensamiento lógico matemático y su utilización en la resolución de problemas matemáticos en la vida cotidiana, particularmente en sus estudios superiores.

Al finalizar el estudio de este módulo, estarás en capacidad de ponerlo en práctica tanto en lo personal, como en lo profesional y laboral.

Para que te sea más fácil el desarrollo del módulo sigue las indicaciones:

1. Lea la totalidad de las unidades.
2. Anota tus dudas.
3. Desarrolle las actividades y experiencias de aprendizaje
4. Desarrolle las actividades de evaluación final
5. Si tienes alguna duda, consulta a tu facilitador.



## TEMA 1

### SISTEMA DE ECUACIONES

En matemáticas, un sistema de ecuaciones algebraicas es un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas que conforman un problema matemático que consiste en encontrar los valores de las incógnitas que satisfacen dichas operaciones.

En un sistema de ecuaciones algebraicas las incógnitas son valores numéricos. Una solución de dicho sistema es por tanto, un valor o una función que substituida en las ecuaciones del sistema hace que éstas se cumplan automáticamente sin que se llegue a una contradicción. En otras palabras el valor que reemplazamos en las incógnitas debe hacer cumplir la igualdad del sistema.

Las incógnitas se suelen representar utilizando las últimas letras del alfabeto latino, o si son demasiadas, con subíndices.

<b>EXISTE SOLUCIÓN</b>	<b>NO EXISTE SOLUCIÓN</b>
Si las gráficas de las ecuaciones se intersectan, entonces existe sólo una solución para las ecuaciones.	Si las gráficas de las ecuaciones no se intersectan, (por ejemplo: si son paralelas), entonces no existe ninguna solución para las ecuaciones.

Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

- Métodos de reducción
- Métodos de igualación
- Métodos de sustitución

Pasos para resolver un sistema de ecuaciones por reducción.

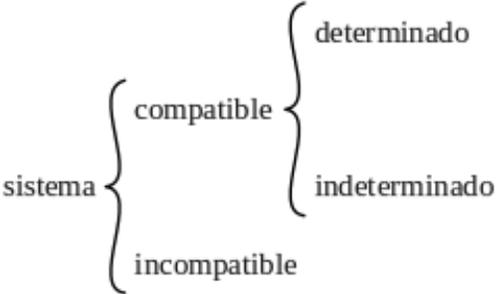
- ❖ Se preparan las dos ecuaciones, multiplicándolas por los números que convenga.
- ❖ La restamos, y desaparece una de las incógnitas.
- ❖ Se resuelve la ecuación resultante.
- ❖ El valor obtenido se sustituye en una de las ecuaciones iniciales y se resuelve.
- ❖ Los dos valores obtenidos constituyen la solución del sistema.

Pasos para resolver sistemas de ecuaciones por el método de igualación:

- ❖ Despejar una incógnita en una de las ecuaciones, que quedará en función de la otra incógnita (seguiremos teniendo una ecuación).
- ❖ Despejar la misma incógnita en la otra ecuación
- ❖ Igualar los segundos miembros de las dos incógnitas despejadas, formando una nueva ecuación con una incógnita.
- ❖ Despejar la única incógnita que nos quede. Obtenemos el valor numérico de una incógnita.
- ❖ Sustituir la incógnita despejada en el paso 4 por su valor numérico en cualquiera de las dos ecuaciones originales
- ❖ Operar para obtener el valor numérico de la otra incógnita.

## Representación gráfica

Los sistemas de 2 o 3 incógnitas reales admiten representaciones gráficas. La existencia de soluciones puede deducirse a partir de la existencia de intersecciones comunes.

<p>Clasificación de los sistemas</p> <p>Un sistema de ecuaciones puede clasificarse de acuerdo con el número de soluciones del conjunto de soluciones, de acuerdo con este criterio un sistema puede ser:</p>	 <pre>graph LR; sistema --- compatible; sistema --- incompatible; compatible --- determinado; compatible --- indeterminado;</pre>
---	---

- **Sistema compatible:** Es compatible cuando admite alguna solución; a su vez pueden dividirse en:
  - ✓ Sistemas compatibles determinados cuando admiten un conjunto finito de soluciones, o un conjunto infinito de soluciones aisladas sin puntos de acumulación.
  - ✓ Sistemas compatibles indeterminados cuando existe un número infinito de soluciones que forman una variedad continua.
- **Sistema incompatible:** Es incompatible cuando no admite ninguna solución.
- <https://ekuatio.com/metodo-de-igualacion/>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/metodo-de-sustitucion>
- <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matemáticas/algebra/lineales/temas/metodo-de-sustitucion.html>



## EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 1

Debe ser ordenado al realizar este trabajo. Resuelve el siguiente cuestionario de manera clara.

Para responder a cada interrogante puede ayudarse con el texto antes dado y también puede investigar en libros de texto (Santillana y Susaeta para noveno Y décimo grado) o en la web.

1. ¿A qué llamamos sistema de ecuaciones?
2. ¿Cuál es la solución de un sistema de ecuaciones?
3. Mencione 4 métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas.
4. Escriba los pasos para resolver un sistema de ecuaciones por reducción.
5. Escriba los pasos para resolver un sistema de ecuaciones por igualación.
6. ¿Cuándo se dice que un sistema es posible o compatible?
7. ¿Cuándo es imposible o incompatible?
8. Explique cómo determinar de manera gráfica la solución de un sistema de ecuaciones.

## RÚBRICA PARA EVALUAR EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 1

**Grado que cursa:**

**Tema: Sistema de ecuaciones (conceptos generales).**

**Objetivo:** Determinar por medio de su investigación, los diferentes conceptos de un sistema de ecuaciones y relacionar con su diario vivir.

Detalles	CRITERIOS A EVALUAR				
	Excelente (4)	Muy bien (3)	Bien (2)	Regular (1)	Total
<b>Redacción</b>	No hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Casi no hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Unos pocos errores de gramática, ortografía o puntuación.	Muchos errores de gramática, ortografía o puntuación.	
<b>Cantidad de Información</b>	Todos los temas tratados y todas las preguntas fueron contestados en al menos 2 oraciones.	Todos los temas tratados y la mayor parte de las preguntas fueron contestados en al menos 2 oraciones.	Todos los temas tratados y la mayor parte de las preguntas fueron contestados en 1 oración.	Uno o más temas no están tratados.	
<b>Organización</b>	La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtítulos.	La información está organizada con párrafos bien redactados.	La información está organizada, pero los párrafos no están bien redactados.	La información proporcionada no parece estar organizada.	
<b>Calidad de Información</b>	La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales y 1-2 ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos.	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.	
<b>Diagramas e Ilustraciones</b>	Los diagramas e ilustraciones son ordenados, precisos y añaden al entendimiento del tema.	Los diagramas e ilustraciones son precisos y añaden al entendimiento del tema.	Los diagramas e ilustraciones son ordenados y precisos y algunas veces añaden al entendimiento del tema.	Los diagramas e ilustraciones no son precisos o no añaden al entendimiento del tema.	
<b>Puntualidad</b>	Entrega en la fecha indicada	Entrega un día después de la fecha.	Entrega dos días después de la fecha.	Entrega tres o más días después de la fecha.	
<b>Total:</b>					

## TEMA 2

### MÉTODO DE REDUCCIÓN

Lo que buscamos en este método, es que mediante la multiplicación de cada ecuación, por un factor elegido convenientemente, los coeficientes de una misma incógnita sean números opuestos, es decir que al sumarlos, se anulen entre sí.

De este modo obtendremos una ecuación en una sola incógnita que resolveremos como lo hacemos habitualmente. Cuando tengamos ese valor, lo sustituimos en cualquiera de las ecuaciones para hallar la otra incógnita. Posteriormente verificamos los resultados obtenidos y ambas ecuaciones deberán probar que son igualdades.

Te propongo resolver el sistema de ecuaciones simultánea que hemos tomado como modelo, aplicando el método de reducción.

El sistema de ecuaciones simultáneas elegido es:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 8 \\ 4x - 3y = 5 \end{cases}$$

1) Observamos los coeficientes de una de las incógnitas con suma atención y elegiremos la pareja que nos parezca más sencilla para el propósito que perseguimos., supongamos la "x". La manera más sencilla de lograr que tengan el mismo coeficiente es cruzarlos entre ellos, pero cuidando de que uno de los dos productos finales quede negativo. En este caso, nos conviene multiplicar la primera ecuación por 4 y la segunda por -3; el coeficiente en ambos casos tendrá un valor absoluto de 12, pero como elegimos -3 en vez de 3, la segunda ecuación quedará con coeficiente negativo en el término en x.

Observa:

$$\begin{array}{r}
 4(3x + 2y = 8) \\
 - 3(4x - 3y = 5)
 \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{r}
 \cancel{12}x + 8y = 32 \\
 \cancel{12}x + 9y = -15 \\
 \hline
 0x + 17y = 17 \Rightarrow y = 1
 \end{array}$$

2) El siguiente paso, en realidad, ya lo has observado en la imagen anterior: una vez que logras que los coeficientes de una misma incógnita sean dos números opuestos (en este caso +12 y -12), debes sumar ambas ecuaciones miembro a miembro. De este modo, los términos en “x” se reducen (por eso el método se llama método de reducción) y sólo nos queda una ecuación en “y”. La resolvemos y se llega a hallar su valor, en este caso, 1.

3) Sustituye el valor hallado de “y” (es decir el 1 en este caso), en cualquiera de las ecuaciones del sistema; quedará una ecuación sólo en “x”. Resuelve esa ecuación y hallarás la otra incógnita.

Por ejemplo, yo elijo hacer este procedimiento en la primera de ellas y quedará así:

$$3x + 2(1) = 8$$

$$3x + 2 = 8$$

$$3x = 6$$

$$x = 6 / 3$$

$$x = 2$$

4) Por último hemos de proceder a la verificación de las dos ecuaciones simultáneas. Si todo está correcto, deben verificarse las dos igualdades. Vamos paso a paso como en el ítem anterior.

Primera verificación:	Segunda verificación:
$3x + 2(1) = 8$	$4x - 3(1) = 5$
$3(2) + 2(1) = 8$	$4(2) - 3(1) = 5$
$6 + 2 = 8$	$8 - 3 = 5$
$8 = 8$	$5 = 5$

Cabe señalar, por último, que es posible realizar este mismo método también dividiendo coeficientes; lo que sucede es que no siempre es tan probable que todos los coeficientes de la ecuación sean múltiplos de un mismo número, o sea que puedas elegir un divisor común a todos ellos de modo que los coeficientes (preferentemente) queden enteros.

- [https://www.youtube.com/watch?v=\\_1UHZ4Vnnlo](https://www.youtube.com/watch?v=_1UHZ4Vnnlo)
- <https://www.youtube.com/watch?v=Cr83w2j401k>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/metodo-de-reduccion>
- <https://www.problemasyequaciones.com/Ecuaciones/sistemas/metodos-resolucion-sistemas-sustitucion-igualacion-reduccion-ejemplos.html>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/metodo-de-sustitucion>



## EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 2

Determine por reducción la solución de cada sistema de ecuaciones.

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 4x - 3y = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2y = 24 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ 3x + 4y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 58 \\ 2x + 4y = 168 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - y = 6 \\ x + 3y = 10 \end{cases}$$

RÚBRICA PARA EVALUAR EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 2					
<b>Grado que cursa:</b>					
<b>Tema: Sistema de ecuaciones (método de reducción)</b>					
<b>Objetivo:</b> Reconocer un sistema de ecuaciones como dos ecuaciones con dos incógnitas relacionadas entre sí.					
Detalles	CRITERIOS A EVALUAR				
	Excelente (4)	Muy bien (3)	Bien (2)	Regular (1)	Total
Ejercicios	Completo	Casi completo	Falta la mitad de los ejercicios	Falta mucho más de la mitad de los ejercicios	
Respuestas	En sus respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	En casi todas sus respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	En algunas respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	Sus respuestas demuestran la confusión que tiene para distinguir los procedimientos adecuados para cada caso.	
Conclusión	Todas las actividades son resueltas correctamente	Casi todas las actividades son resueltas correctamente	La mitad de las actividades son resueltas correctamente	Mucho más de la mitad de las actividades son resueltas incorrectamente.	
Claridad y organización	Presenta cada ejercicio en forma ordenada, clara y organizada; de manera que es sencillo evaluar.	Presenta cada ejercicio en forma ordenada y clara pero un poco desorganizada; de manera que es un poco difícil de evaluar.	Presenta cada ejercicio en forma ordenada, pero muy difícil de evaluar, por falta de claridad y organización.	Presenta cada ejercicio en forma descuidada y desorganizada, de manera que es muy difícil evaluar.	
Puntualidad	Entrega en la fecha indicada	Entrega un día después de la fecha.	Entrega dos días después de la fecha.	Entrega tres o más días después de la fecha.	
Total:					

## TEMA 3

### REPARTO PROPORCIONAL

Concepto de reparto proporcional

Se dice que el reparto es simple, cuando las cantidades repartidas, son proporcionales a números simples. Ahora, dependiendo de la relación que exista entre la cantidad a repartir, y las partes proporcionales.

El reparto proporcional puede ser: Reparto proporcional simple directo o Reparto proporcional simple inverso.

Reparto proporcional directo: Se dice que la cantidad de cada ingrediente es proporcional al número de personas, cosas, etc.

Reparto proporcional inverso: Es cuando a medida es más grande el índice de reparto, es menor la parte que corresponde a cada uno.

**Ejemplo:** \*\*Repartir el número 80 en partes proporcionales a 2, 3 y 5.

Sean  $x, y, z$  las partes. De donde  $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} = \frac{x+y+z}{2+3+5}$

El coeficiente de reparto es  $\frac{x+y+z}{2+3+5} = \frac{80}{10}$

Las partes buscadas son:

$$\frac{x}{2} = \frac{80}{10} \rightarrow x = \frac{2 * 80}{10} = 16$$

$$\frac{y}{3} = \frac{80}{10} \rightarrow y = \frac{3 * 80}{10} = 24$$

$$\frac{z}{5} = \frac{80}{10} \rightarrow z = \frac{5 * 80}{10} = 40$$

Como comprobación puede verse que:  $x + y + z = 16 + 24 + 40 = 80$

\*\*Un abuelo reparte B/ 450 entre sus tres nietos de 8, 12 y 16 años de edad; proporcionalmente a sus edades. ¿Cuánto corresponde a cada uno?

Sean x, y, z las cantidades que corresponden a cada uno.

$$\text{De donde } \frac{x}{8} = \frac{y}{12} = \frac{z}{16}$$

$$\text{El coeficiente de reparto es } \frac{x+y+z}{8+12+16} = \frac{450}{36}$$

Cada nieto recibirá:

$$\frac{x}{8} = \frac{450}{36} \rightarrow x = \frac{8 * 450}{36} = 100$$

$$\frac{y}{12} = \frac{450}{36} \rightarrow y = \frac{12 * 450}{36} = 150$$

$$\frac{z}{16} = \frac{450}{36} \rightarrow z = \frac{16 * 450}{36} = 200$$

Como comprobación puede verse que:  $x + y + z = 100 + 150 + 200 = 450$

- <https://www.youtube.com/watch?v=1uAb1b-McLo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=NEk9UaH4NBQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3zyBUJQY3Xw>
- <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/aritmetica/proporcionalidad/repartos-directamente-proporcionales.html>



### EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 3

Resolver los siguientes ejercicios.

1) Repartir 360 en partes proporcionales a 2 y 3.

2) Repartir 126 en partes proporcionales a 2, 3 y 4.

3) Repartir 672 en partes proporcionales a 3, 4 y 5.

4) El tío Alberto murió, dejando una herencia de 4600 dólares, para que se repartan entre sus tres sobrinos en forma proporcional a sus edades que son: 18, 24 y 27 años. ¿Cuánto le corresponde a cada sobrino?

5) Se asocian tres individuos aportando: B/ 5000, B/ 7500 y B/ 9000, respectivamente. Al cabo de un año han ganado B/ 6 450. ¿Qué cantidad corresponde a cada uno si hacen un reparto proporcional a los capitales aportados?

6) Repartir B/ 420, entre tres niños en partes proporcionales a sus edades, que son 3, 5 y 6.

<b>RÚBRICA PARA EVALUAR EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 3</b>					
<b>Grado que cursa:</b>					
<b>Tema: Reparto proporcional.</b>					
<b>Objetivo:</b> Identificar relaciones de proporcionalidad numérica y utilizarlas para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana.					
Detalles	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>				
	Excelente (4)	Muy bien (3)	Bien (2)	Regular (1)	<b>Total</b>
Ejercicios	Completo	Casi completo	Falta la mitad de los ejercicios	Falta mucho más de la mitad de los ejercicios	
Respuestas	En sus respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	En casi todas sus respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	En algunas respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	Sus respuestas demuestran la confusión que tiene para distinguir los procedimientos adecuados para cada caso.	
Conclusión	Todas las actividades son resueltas correctamente	Casi todas las actividades son resueltas correctamente	La mitad de las actividades son resueltas correctamente	Mucho más de la mitad de las actividades son resueltas incorrectamente.	
Claridad y organización	Presenta cada ejercicio en forma ordenada, clara y organizada; de manera que es sencillo evaluar.	Presenta cada ejercicio en forma ordenada y clara pero u poco desorganizada; de manera que es un poco difícil de evaluar.	Presenta cada ejercicio r en forma ordenada, pero muy difícil de evaluar, por falta de claridad y organización.	Presenta cada ejercicio en forma descuidada y desorganizada, de manera que es muy difícil evaluar.	
Puntualidad	Entrega en la fecha indicada	Entrega un día después de la fecha.	Entrega dos días después de la fecha.	Entrega tres o más días después de la fecha.	
Total:					

## TEMA 4

### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

La estadística descriptiva representa la habilidad matemática que alcanza, constituye, presenta y detalla un conjunto de datos con la finalidad de proporcionar su uso totalmente con el soporte de tablas, medidas numéricas o gráficas. Además, automatiza medidas estadísticas como las medidas de centralización y de difusión que puntualizan el conjunto estudiado.

**FRECUENCIA ABSOLUTA:** Dada una determinada cantidad de datos recolectados en una investigación encontramos la frecuencia absoluta en el número de veces que aparece un valor en dicho estudio estadístico. La suma de las frecuencias absolutas es igual al número total de datos.

➤ Ejemplo:

Se hace un estudio en los dos grupos de octavo grado, sobre las notas de los alumnos en una prueba de matemática. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente.

CALIFICACIONES	ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES
1,0 – 2,9	//// // //	13
3,0 – 3,9	//// // //	14
4,0 – 4,9	//// //// //// //// //	25
5,0	//// // //	12

Luego la frecuencia absoluta son los datos que se encuentran en la última columna: 13, 14, 25, 12.



➤ Ejemplo:

Se hace un estudio en los dos grupos de octavo grado, sobre las notas de los alumnos en una prueba de matemática. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente.

CALIFICACIONES	ESTUDIANTES	f	fa	fr
1,0 – 2,9	//// //	13	13	0,203
3,0 – 3,9	//// //	14	27	0,219
4,0 – 4,9	//// // // ////	25	52	0,391
5,0	//// //	12	64	0,185

$$f_r = \frac{f}{N}$$

$$13 \div 64 = 0,203$$

$$14 \div 64 = 0,219$$

$$25 \div 64 = 0,391$$

$$12 \div 64 = 0,185$$

**GRÁFICA DE PASTEL O CIRCULAR:** Los gráficos circulares se dividen en sectores; cada uno muestra el tamaño de un fragmento de información relacionado. Los gráficos circulares suelen utilizarse para mostrar tamaños relativos de partes de un todo.

### PROPIEDADES DE LOS GRÁFICOS CIRCULARES

Para configurar el gráfico circular de modo que muestre los datos que mejor se adapten a sus necesidades, use la ventana emergente de propiedades.

La ventana emergente de las propiedades del gráfico circular incluye las secciones siguientes:

➤ Título	➤ Enrejado
➤ Datos	➤ Etiquetas: Gráfico circular
➤ Tamaño: Gráfico circular	➤ Leyenda
➤ Color	➤ Comparar subconjuntos
➤ Ordenar: Gráfico circular	

Ejemplo:

Se hace un estudio en los dos grupos de octavo grado, sobre las notas de los alumnos en una prueba de matemática. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente.

CALIFICACIONES	ESTUDIANTES	NUMERO DE ESTUDIANTES
<b>1,0 – 2,9</b>	<b>//// ///// ///</b>	<b>13</b>

3,0 – 3,9	//// // //	14
4,0 – 4,9	//// // // // //	25
5,0	//// // //	12

Para graficar se deben tomar los datos de la frecuencia absoluta



**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL:** Las medidas de tendencia central son medidas estadísticas que pretenden resumir en un solo valor a un conjunto de valores. Representan un centro en torno al cual se encuentra ubicado el conjunto de los datos. Las medidas de tendencia central más utilizadas son: media, mediana y moda.

**MODA:** La moda de un conjunto de datos es el valor que aparece con una mayor frecuencia.

**Moda = dato que más aparece**

**Ejemplo:**

En una empresa se encuestaron varios visitantes y se obtuvieron los siguientes datos sobre sus edades.

23-42-23-24-52-25-23-32-42-52-60-45-42-32-24-25-23-52-32-45-25

Ordenar: 23, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 32, 32, 32, 42, 42, 42, 45, 45, 52, 52, 52, 60.

**Como la moda es el dato que más aparece; 23 es la respuesta.**

**MEDIANA:** La mediana de un conjunto de datos es el valor que cumple que la mitad de valores están por encima y la otra mitad por debajo. Así pues, para encontrarla basta con ordenar los elementos de menor a mayor y escoger el valor central.

Caso 1: El número de valores es impar.

En este caso, simplemente se ordenan los datos y se ubica el valor que se encuentra justo en el centro de los mismos.

Caso 2: El número de valores es par.

Se toman los dos valores centrales, entonces la mediana será el promedio de ambos.

**Ejemplo:**

En una empresa se encuestaron varios visitantes y se obtuvieron los siguientes datos sobre sus edades.

23-42-23-24-52-25-23-32-42-52-60-45-42-32-24-25-23-52-32-45-25

Ordenar: ~~23, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 32~~ **32**, 32, 42, 42, 42, 45, 45, 52, 52, 52, 60.

#### **MEDIA:**

- Si los datos, objeto de la investigación no están agrupados, la forma de encontrar la media, algunas ocasiones simplemente llamada el promedio, es: primero que todo se ordena del menor valor al mayor valor de los datos, luego se suma de todos los datos dividida entre el número total de datos.

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

#### **Ejemplo:**

En una empresa se encuestaron varios visitantes y se obtuvieron los siguientes datos sobre sus edades.

23-42-23-24-52-25-23-32-42-52-60-45-42-32-24-25-23-52-32-45-25

Ordenar: 23, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 32, 32, 32, 42, 42, 42, 45, 45, 52, 52, 52, 60.

$$\bar{X} = \frac{23+23+23+23+24+24+25+25+25+32+32+32+42+42+42+45+45+52+52+52+60}{21} = \frac{743}{21}$$

$$\bar{X} = 35,38$$

- Si los datos, objeto de la investigación están agrupados, la forma de encontrar la media, algunas ocasiones simplemente llamada el promedio, es: Se calcula sumando todos los productos de marca clase con la frecuencia absoluta respectiva y su resultado dividirlo por el número total de datos.

Ejemplo:

Se hace un estudio en los dos grupos de octavo grado, sobre las notas de los alumnos en una prueba de matemática. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente.

CALIFICACIONES	ESTUDIANTES	fa	Marca de la clase
<b>1,0 – 2,9</b>	<b>//// ///// ///</b>	13	$\frac{(1,0+2,9)}{2} = 1,95$
<b>3,0 – 3,9</b>	<b>//// ///// ///</b>	14	$\frac{(3,0 + 3,9)}{2} = 6,9$

4,0 – 4,9	//// // // // //	25	$\frac{(4,0 + 4,9)}{2} = 8,9$
5,0	//// // //	12	$\frac{(5,0)}{2} = 2,5$

$$\frac{(1,95 \times 13) + (6,9 \times 14) + (8,9 \times 25) + (2,5 \times 12)}{64} = \frac{374,45}{64} = 5,85$$

**MEDIDA DE TENDENCIA ESTÁNDAR:** Pretenden resumir en un solo valor la dispersión que tiene un conjunto de datos. Las medidas de dispersión más utilizadas son: Rango de variación, Varianza, Desviación estándar, Coeficiente de variación. Se define como la diferencia entre el mayor valor de la variable y el menor valor de la variable.

**Nota:** Para este curso sólo se desarrolla el rango como medida de tendencia estándar.

**RANGO:** El rango, también conocido como recorrido es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo de un conjunto de datos.

**Nota:** para encontrar el rango se ordenan de menor a mayor los datos.

*Rango = dato mayor – dato menor*

➤ **Ejemplo:**

En una empresa se encuestaron varios visitantes y se obtuvieron los siguientes datos sobre sus edades.

23-42-23-24-52-25-23-32-42-52-60-45-42-32-24-25-23-52-32-45-25

Ordenar: 23, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 32, 32, 32, 42, 42, 42, 45, 45, 52, 52, 52, 60.

$$\text{Rango} = 60 - 23 = 37$$

### EJEMPLO:

En una empresa se encuestaron varios visitantes y se obtuvieron los siguientes datos sobre sus edades.

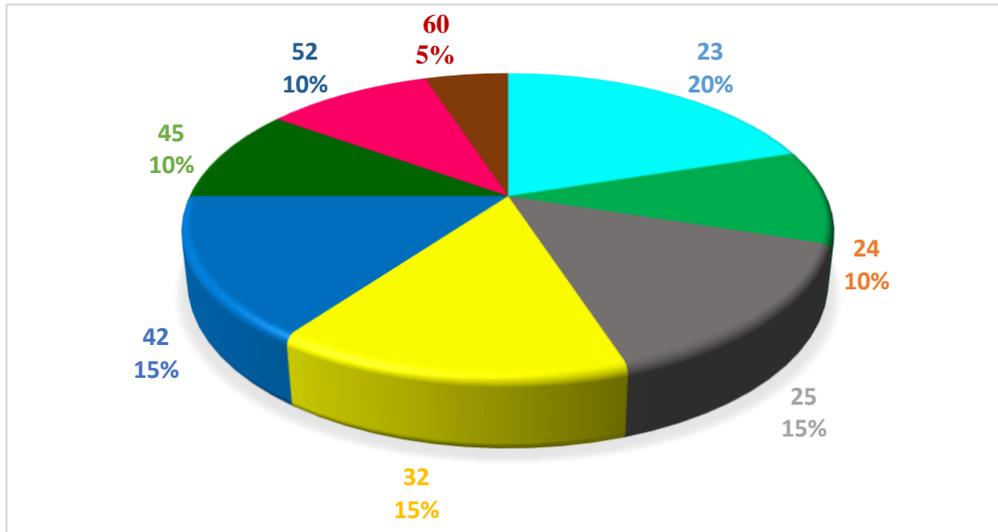
23-42-23-24-52-25-23-32-42-52-60-45-42-32-24-25-23-52-32-45-25

Ordenar: 23, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 32, 32, 32, 42, 42, 42, 45, 45, 52, 52, 52, 60.

➤ **FRECUENCIAS:** Absoluta, acumulada y relativa

EDAD	f. absoluta	f. acumulada	f. relativa
23	4	4	0,190
24	2	6	0,095
25	3	9	0,143
32	3	12	0,143
42	3	15	0,143
45	2	17	0,095
52	3	20	0,143
60	1	21	0,048

➤ GRÁFICA:



➤ RANGO

$$\text{Rango} = 60 - 23 = 37$$

➤ MODA:

$$M = 23$$

➤ MEDIANA:

El ejemplo que se está abordando en este caso entra en los que tienen la cantidad de datos impar.



23, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 32, 32, 32, 42, 42, 42, 45, 45, 52, 52, 52, 60.

➤ **MEDIA:**

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

$$\bar{X} = \frac{23+23+23+23+24+24+25+25+25+32+32+32+42+42+42+45+45+52+52+52+60}{21} = \frac{743}{21}$$

$$\bar{X} = 35,38$$



- <https://estadisticamente.com/frecuencias-absolutas-relativas-acumuladas/>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/frecuencia-absoluta-relativa-acumulada-y-tablas-estadisticas>
- <https://www.youtube.com/watch?v=a7DWGLpdlul>
- <https://support.microsoft.com/es-es/office/agregar-un-gr%C3%A1fico-circular-1a5f08ae-ba40-46f2-9ed0-ff84873b7863>
- <https://www.youtube.com/watch?v=HdukWO33XTA>
- <https://www.portaleducativo.net/octavo-basico/790/Media-moda-mediana-rango>
- <https://www.youtube.com/watch?v=QggfcNEJYb8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=CSlrNeVYh2g>
- <https://www.shmoop.com/estadistica-basica-probabilidades/media-mediana-modo-rango.html>

## EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 4

Encuentre la frecuencia absoluta, la frecuencia acumulada, la frecuencia relativa, la moda, la mediana, la media, el rango, y construya la gráfica de pastel de los siguientes datos.

- a. 12-15-23-24-12-15-23-24-15-12-13-15-24-26-23.
- b. 125-145-132-160-152-134-123-125-124-132-142-145-147-146-160-152-142-132-123-134-125-152-124-123-142-162-123.

Problema de aplicación

Encuentre la frecuencia absoluta, la frecuencia acumulada, la frecuencia relativa, la moda, la mediana, la media, el rango, y construya la gráfica de los siguientes problemas del aplicación.

- En una empresa de congelados, la demanda diaria, en lotes de producto, durante 30 días de trabajo es:

38- 35- 76- 58- 48- 59

67- 63- 33- 69- 53- 51

28- 25- 36- 32- 61- 57

49- 78- 48- 42- 72- 52

47- 66- 58- 44- 44- 56

<b>RÚBRICA PARA EVALUAR EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE # 4</b>					
<b>Grado que cursa:</b>					
<b>Tema: Estadística</b>					
<b>Objetivo:</b> El estudiante aplicará técnicas para el análisis de datos, analizará los resultados obtenidos y lleva a cabo cada proceso.					
Detalles	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>				
	Excelente (4)	Muy bien (3)	Bien (2)	Regular (1)	<b>Total</b>
Ejercicios	Completo	Casi completo	Falta la mitad de los ejercicios	Falta mucho más de la mitad de los ejercicios	
Respuestas	En sus respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	En casi todas sus respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	En algunas respuestas se nota que distingue claramente el procedimiento adecuado para cada caso.	Sus respuestas demuestran la confusión que tiene para distinguir los procedimientos adecuados para cada caso.	
Conclusión	Todas las actividades son resueltas correctamente	Casi todas las actividades son resueltas correctamente	La mitad de las actividades son resueltas correctamente	Mucho más de la mitad de las actividades son resueltas incorrectamente.	
Claridad y organización	Presenta cada ejercicio en forma ordenada, clara y organizada; de manera que es sencillo evaluar.	Presenta cada ejercicio en forma ordenada y clara pero un poco desorganizada; de manera que es un poco difícil de evaluar.	Presenta cada ejercicio en forma ordenada, pero muy difícil de evaluar, por falta de claridad y organización.	Presenta cada ejercicio en forma descuidada y desorganizada, de manera que es muy difícil evaluar.	
Puntualidad	Entrega en la fecha indicada	Entrega un día después de la fecha.	Entrega dos días después de la fecha.	Entrega tres o más días después de la fecha.	
Total:					

## INFORGRAFÍA

- <https://ekuatio.com/metodo-de-igualacion/>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/metodo-de-sustitucion>
- <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/algebralineal/sistemas/metodo-de-sustitucion.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=1UHZ4Vnnlo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Cr83w2j401k>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/metodo-de-reduccion>
- <https://www.problemasyeecuaciones.com/Ecuaciones/sistemas/metodos-resolucion-sistemas-sustitucion-igualacion-reduccion-ejemplos.html>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/metodo-de-sustitucion>
- <https://www.youtube.com/watch?v=1uAbIb-McLo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=NEk9UaH4NBQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3zyBUJQY3Xw>
- <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/aritmetica/proporcionalidad/repartos-directamente-proporcionales.html>
- <https://estadisticamente.com/frecuencias-absolutas-relativas-acumuladas/>
- <https://www.sangakoo.com/es/temas/frecuencia-absoluta-relativa-acumulada-y-tablas-estadisticas>
- <https://www.youtube.com/watch?v=a7DWGLpdIul>
- <https://support.microsoft.com/es-es/office/agregar-un-gr%C3%A1fico-circular-1a5f08ae-ba40-46f2-9ed0-ff84873b7863>
- <https://www.youtube.com/watch?v=HdukWO33XTA>
- <https://www.portaleducativo.net/octavo-basico/790/Media-moda-mediana-rango>



- <https://www.youtube.com/watch?v=QggfcNEJYb8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=CSlrNeVYh2g>
- <https://www.shmoop.com/estadistica-basica-probabilidades/media-mediana-modo-rango.html>

## **CREDO DE LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS**

*Creo en la alfabetización como instrumento, para empoderar a las personas, comunidades y las sociedades.*

*Creo en el Rol como formadores en valores y constructores de paz, para la convivencia pacífica y democrática en mi país.*

*Creo en la metodología andragógica, para ofrecer un modelo educativo con estrategias y técnicas adecuadas que respondan a EDJA.*

*Creo en la transparencia, liderazgo, gestión, evaluación y rendición de cuentas de EDJA.*

*Creo que puedo contribuir con estrategias de divulgación, para lograr que más personas tengan la oportunidad de acceder a los servicios educativos de EDJA.*

*Creo y confío en la oportunidad que la vida me brinda, para hacer de mí una persona de bien, con metas, aspiraciones y sentido de pertenencia.*

*Autora: Agnes de Cotes.*



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

---

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**