

# Representaciones Gráficas

## Polígonos de frecuencia, gráficas de barras, gráficas de pastel, pictograma, ojivas e histograma

### Lectura e interpretación de gráficas

Cuando se organizan los datos de un evento en una tabla de frecuencias, es posible obtener algunas inferencias o conclusiones interpretando los resultados obtenidos.

Los datos de un evento se pueden mostrar gráficamente; es decir, representar de una manera más visual y hasta atractiva para inferir o concluir. Una de las ventajas es que podrán ser interpretadas, tanto por la población común como por los profesionales de cualquier rama del saber. Incluso si se desea remarcar, hacer notar hechos o sucesos importantes, es posible realizarlo mediante los gráficos. Es la parte donde el estadista "pule" su arte para lograr comunicar a los demás información relevante; todo depende de la creatividad del autor. La finalidad es, en sí, dar a conocer al auditorio resultados sencillos de leer y de interpretar.

En Excel es muy fácil realizar gráficos que representen los datos obtenidos y tabulados. En la actualidad existe un gran número de Software estadístico que procesa y grafica rápidamente.

Estas gráficas pueden ser:

- ✓ De líneas
- ✓ De barras
- ✓ De pastel o sectores circulares
- ✓ Pictogramas
- ✓ Histogramas
- ✓ Polígono de frecuencias
- ✓ Ojivas

# Representaciones Gráficas

La gráfica o diagrama es la parte complementaria de la tabla de distribución de frecuencias, permitiéndonos identificar, como mencioné con anterioridad, los aspectos importantes del fenómeno que se está investigando y facilita el análisis estadístico de las variables.

- **Partes de las que debe constar todo gráfico, cual fuese su tipo, según Enrique A. Hurtado Minotta.**

1. El título o nombre: el cual debe ser claro y corto, proporcionándonos información de las variables que se están relacionando en él, cuándo y a quién se refiere el estudio.
2. El cuerpo: es precisamente la gráfica, la cual debe adaptarse según las personas a las que va dirigido, siendo atractivo y claro.
3. Nota al pie del gráfico: aclaraciones, escalas utilizadas y referencias según sea el caso.

- **GRÁFICA DE LÍNEAS**

Es común utilizarla para comunicar el comportamiento de variables cuantitativas con el paso del tiempo; es decir, la distribución de una variable en función del tiempo se le llama también sucesión en el tiempo (MURRAY, 1995).

## EJEMPLO 1:

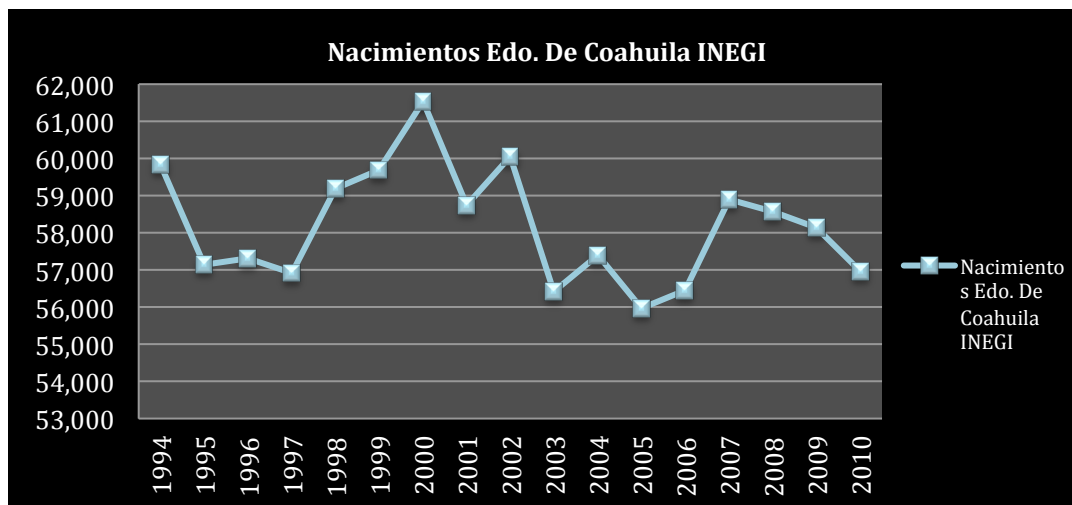
Realizaremos juntos una gráfica de líneas referente a los datos obtenidos por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) respecto al número de nacimientos en el estado de Coahuila de Zaragoza, de 1994 a 2010.

- 1) Lo primero es tener los datos obtenidos y ordenarlos por medio de una tabla. En este caso, la tabla quedaría de la siguiente manera:

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
VALOR	59,829	57,147	57,308	56,907	59,185	59,686	61,534	58,743	60,052	56,410	57,393	55,962	56,458	58,898	58,575	58,132	56,972

# Representaciones Gráficas

- 2) Construye dos ejes (vertical y horizontal) y decide las escalas convenientes a utilizar de acuerdo a los datos obtenidos en la investigación. En este ejemplo se utilizó el eje horizontal para representar el año en el que tomaron los datos y la escala es de 1, iniciando en 1994 hasta 2010, mientras el eje vertical representa la cantidad de nacimientos en el estado de Coahuila. Se consideró iniciar en 55 000, aumentando de 1,000 en 1,000 hasta 61,000. Cada intersección entre los valores horizontal y su respectivo vertical, nos determina la coordenada de un punto  $(x, y)$ .
- 3) Por último, une por medio de un trazo o línea los puntos.
- 4) No olvides rotular o titular la gráfica.



Nota: Ver **ejemplo de tutorial para construcción en Excel**.

Incluso, en una misma gráfica, puedes representar diferentes líneas, lo cual permite establecer comparaciones de datos a simple vista.

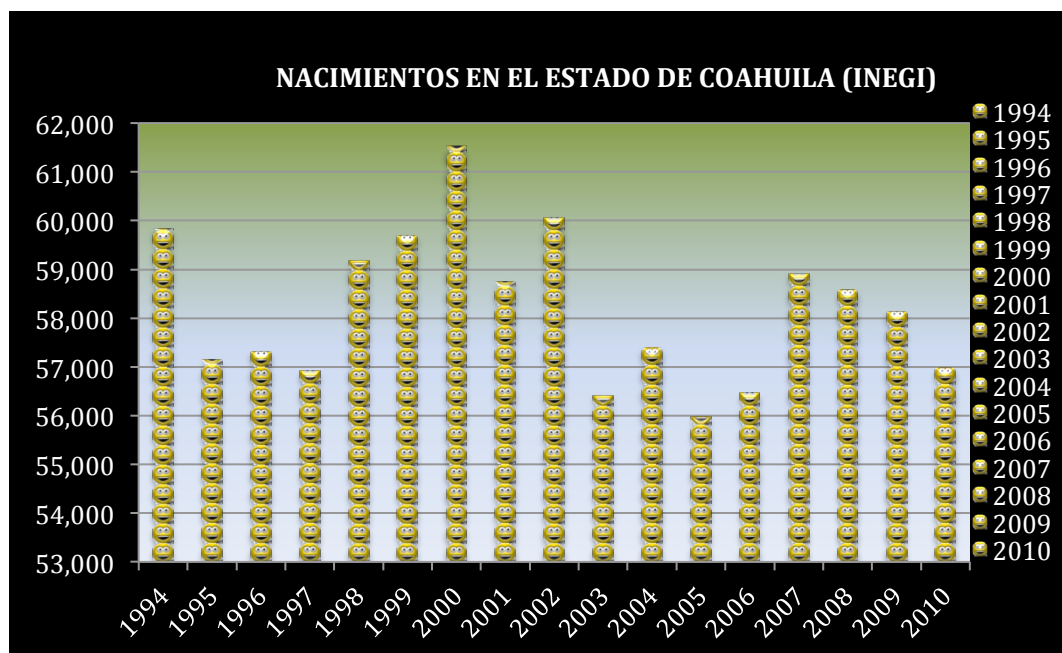
<http://www.youtube.com/watch?v=KeMdurqXObY>

Referencia:  
Este video fue tomado de **Rafael Silva García** (2011) Gráficos de líneas.swf Recuperado:  
01/06/15 A partir de: <http://www.youtube.com/watch?v=KeMdurqXObY>

# Representaciones Gráficas

## ▪ PICTÓGRAFAS O PICTOGRAMAS

Llamado así el tipo de gráfico que utiliza figuras para representar ciertas cantidades. Utilizados comúnmente para representar datos estadísticos, de tal manera que llame la atención de todo el público observador. La mayoría de ellos son diseñados con gran creatividad e ingeniosidad. Se elaboran de tal manera que las cifras pueden o no estar incluidas en el gráfico y aun así, serán entendibles para el público. Cada gráfico se establece de acuerdo a una equivalencia.



Nota: ver ejemplo de tutorial para construcción en Excel.

<http://youtu.be/zhVo7q9bDqc>

Referencia:

Este video fue tomado de **Cursos en línea** (2011) Cómo hacer un pictograma con Excel

Recuperado: 01/06/15 A partir de: <http://youtu.be/zhVo7q9bDqc>

# Representaciones Gráficas

## ▪ GRÁFICA DE BARRAS O DIAGRAMA DE BARRAS

“Se utilizan, generalmente, para mostrar, comparar y resaltar las diferencias entre eventos sucesivos en un conjunto de datos y/o frecuencias de variables cualitativas, o comportamiento en el tiempo, cuando el número de observaciones o datos es reducido.

Pueden ser de barras horizontales, barras verticales, barras compuestas horizontales o verticales y barras apiladas. Todas estas barras pueden ser en valores absolutos o en valores relativos o porcentuales. Cabe anotar que, al comparar varias poblaciones entre sí, cuando los tamaños de las poblaciones son diferentes, es conveniente utilizar las frecuencias relativas, ya que en otro caso podrían resultar engañosas” (HURTADO, 2010).

Se construye de la siguiente manera:

- 1) En el eje horizontal se colocan datos y en el eje vertical las frecuencias de estos datos. No olvides establecer las escalas que utilizarás para cada eje.
- 2) Las barras son rectángulos de igual base y anchura.
- 3) La altura de la barra representa la frecuencia del dato respectivo y, comúnmente, se separan a la misma distancia una de la otra.
- 4) Se recomienda construir las barras armónicamente, ya que una gráfica con barras excesivamente anchas y cortas, o angostas y cortas, no se verían estéticas.
- 5) La distancia de separación entre una barra y la otra no debe ser más ancha que la barra.
- 6) Por último, no olvides ponerle un título a la gráfica.

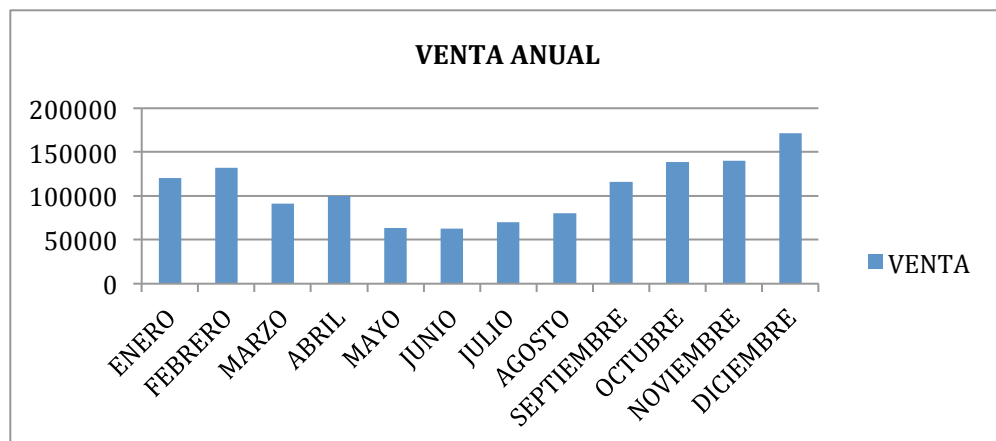
# Representaciones Gráficas

## EJEMPLO 2:

Realizaremos un gráfico de barras representando las ventas mensuales registradas en una determinada empresa durante un año, de acuerdo a la siguiente tabla de registro:

MES	VENTA
ENERO	120,250
FEBRERO	132,000
MARZO	91,320
ABRIL	100,050
MAYO	63,500
JUNIO	62,380
JULIO	70,000
AGOSTO	80,000
SEPTIEMBRE	115,780
OCTUBRE	138,450
NOVIEMBRE	140,000
DICIEMBRE	171,000

De tal manera que, siguiendo las indicaciones anteriores, obtendrás una gráfica como la siguiente:



# Representaciones Gráficas

Nota: ver tutorial para realizarlo utilizando el Excel.

Las gráficas de barras son muy recomendadas cuando la cantidad de datos no son muchos, ya que, de lo contrario, es preferible utilizar la gráfica de líneas.

La gráfica de barras compuestas o agrupadas te será útil cuando tu objetivo sea la comparación entre dos o más variables.

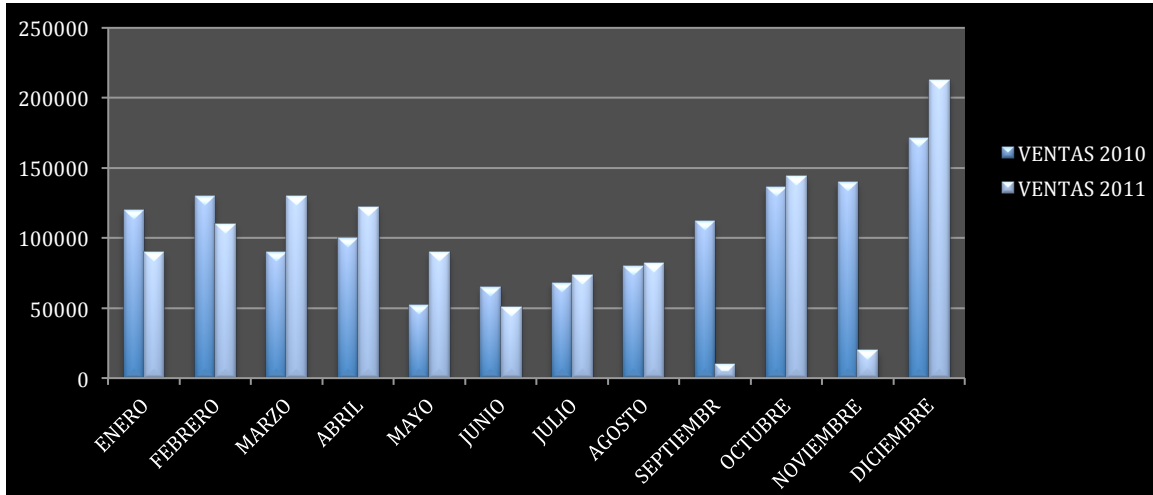
## EJEMPLO 3:

El reporte anual de ventas realizadas por una empresa durante los últimos dos años es el que se representa en la siguiente tabla:

MES	VENTAS 2010	VENTAS 2011
ENERO	120,000	90,100
FEBRERO	130,000	110,000
MARZO	90,000	130,000
ABRIL	100,000	122,000
MAYO	52,000	90,000
JUNIO	65,000	50,500
JULIO	68,000	73,000
AGOSTO	80,000	82,000
SEPTIEMBRE	112,000	10,000
OCTUBRE	136,000	144,000
NOVIEMBRE	140,000	20,000
DICIEMBRE	171,000	213,000

# Representaciones Gráficas

Estos datos de los últimos dos años de ventas, se pueden mostrar gráficamente y observar tendencias de una manera más sencilla mediante el siguiente gráfico:



Ver tutorial para construcción en Excel

<http://youtu.be/8FnIqDxCtu>

Referencia:

Este video fue tomado de Antonio Rodríguez Osorio (2011) Gráfico de barras excel 2007.mp4 Recuperado: 01/06/15

A partir de: <http://youtu.be/zhVo7q9bDqc>



# Representaciones Gráficas

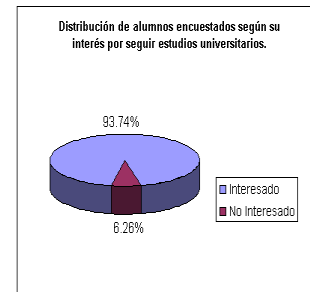
## ▪ GRÁFICA DE PASTEL O SECTORES CIRCULARES

Si lo que quieres es representar en una gráfica los porcentajes relacionados con un total, se puede hacer mediante una gráfica circular y se realiza de la siguiente manera:

- 1) El círculo representa el total de la población estudiada.
- 2) El círculo se divide en rebanadas, de manera que cada una corresponde a un dato de la tabla y representaría el porcentaje indicado: equivale a la parte proporcional del área total de la figura.
- 3) Para obtener el ángulo dentro del círculo, se multiplica el porcentaje por  $360^\circ$ . Es decir, la amplitud de cada rebanada o sector se obtiene por medio de una regla de tres simple, considerando que el ángulo central completo del círculo mide  $360^\circ$ .

$$\frac{\text{Frecuencia}}{100} \times 360^\circ$$

- 4) No olvides escribir el título o rótulo a la gráfica.



Este tipo de gráficas es muy recomendable para representar variables medidas en escala nominal u ordinal.

# Representaciones Gráficas

## EJEMPLO 4:

En un sondeo realizado a 80 alumnos pertenecientes a escuelas primarias públicas de nuestra entidad, respecto al número de horas que dedican a ver televisión diariamente, se encontraron los siguientes resultados:

HORAS VIENDO TELEVISIÓN	CERO	1 A 2	3 A 4	5 A 6	7 A 8	9 A 10	11 A 12	13 A 14
CANTIDAD DE NIÑOS	2	15	26	19	6	5	5	2

En este caso, el total de la población es 80, por lo que  $80 = 360^\circ$ ; así es que, para calcular el número de grados correspondientes al primer dato de la tabla (cero horas) con frecuencia de dos, se obtiene la siguiente regla de tres simple:

$$\begin{aligned}80 &= 360^\circ \\2 &= x\end{aligned}$$

❖ Si despejamos  $x$  de la regla de tres anterior, se obtiene:

$x = \frac{2(360^\circ)}{80} = 9^\circ$       nueve grados es lo que medirá la rebanada que representa una frecuencia de 2.

❖ Para una frecuencia de 15, se obtiene al sustituir:

$x = \frac{15(360^\circ)}{80} = 67.5^\circ$        $67.5^\circ$  es lo que medirá la rebanada que representa una frecuencia de 15.

❖ Para el tercer dato de la tabla, frecuencia 26, se obtiene:

$x = \frac{26(360^\circ)}{80} = 117^\circ$        $117^\circ$  es lo que medirá la rebanada que representa una frecuencia de 26.

❖ Para el cuarto dato, frecuencia de 19:

$x = \frac{19(360^\circ)}{80} = 85.5^\circ$        $85.5^\circ$  es lo que medirá la rebanada que representa una frecuencia de 19.

❖ Para el quinto dato de la tabla, frecuencia de 6:

$x = \frac{6(360^\circ)}{80} = 27^\circ$        $27^\circ$  es lo que medirá la rebanada que representa una frecuencia de 6.

# Representaciones Gráficas

❖ Para el sexto y séptimo dato de la tabla, frecuencia de 5:

$$x = \frac{5(360^\circ)}{80} = 22.5^\circ \quad 22.5^\circ \text{ es lo que medirá la rebanada que representa una frecuencia de } 5.$$

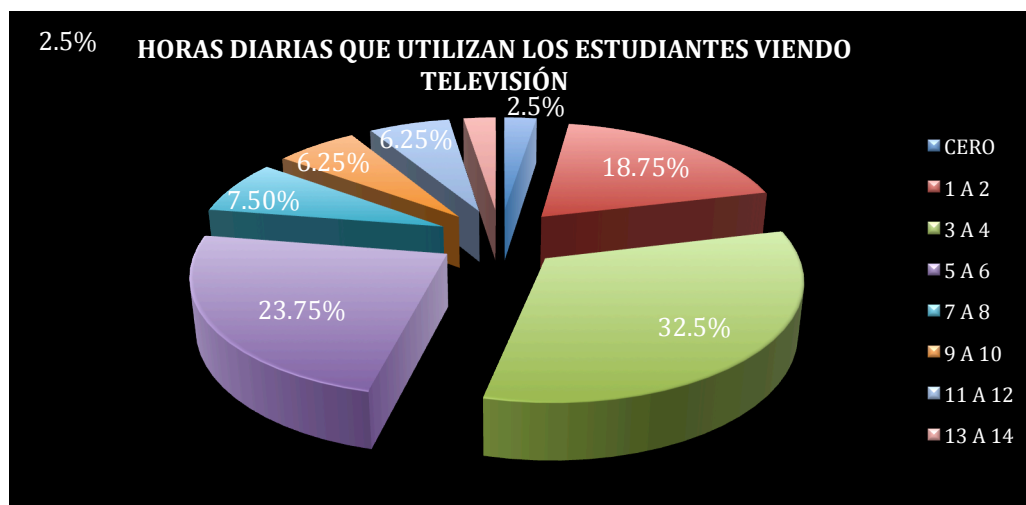
❖ El octavo dato de la tabla corresponde a una frecuencia de 2:

$$x = \frac{2(360^\circ)}{80} = 9^\circ \quad 9^\circ \text{ es lo que medirá la rebanada que representa una frecuencia de } 2.$$

La sumatoria  $\Sigma$  de estas rebanadas debe dar  $360^\circ$ , medida de la circunferencia completa.

HORAS VIENDO TELEVISIÓN	CER O	1 A 2	3 A 4	5 A 6	7 A 8	9 A 10	11 A 12	13 A 14
CANTIDAD DE NIÑOS	2	15	26	19	6	5	5	2
Porcentaje $\Sigma = 100\%$	2.5%	18.75%	32.5%	23.75%	7.5%	6.25%	6.25%	2.5%
$\Sigma = 360^\circ$	$9^\circ$	$67.5^\circ$	$117^\circ$	$85.5^\circ$	$27^\circ$	$22.5^\circ$	$22.5^\circ$	$9^\circ$

Teniendo estos valores podemos realizar la gráfica circular: utilizando un transportador, marca el ángulo central que representa cada una de las frecuencias de los datos obtenidos. Recuerda, para este ejemplo, los 80 alumnos encuestados representan los  $360^\circ$ .



# Representaciones Gráficas

Ver tutorial para construcción en Excel

<https://www.youtube.com/watch?v=AbIJTqv4Zg4>

Referencia:

Este video fue tomado de Rafael Silva García (2011) Gráficos circulares.swf Recuperado: 01/06/15 A partir de: <https://www.youtube.com/watch?v=AbIJTqv4Zg4>

## ▪ HISTOGRAMA

Utilizado para datos cuantitativos.

Se realiza utilizando datos resumidos, ordenados con anticipación. Realizando una distribución de frecuencias absolutas y relativas, se presentan gráficamente mediante histogramas y polígonos de frecuencia.



“Un histograma de frecuencias absolutas es un conjunto de  $R$  rectángulos, uno para cada clase, que tienen como base la amplitud del intervalo y como altura la frecuencia absoluta del intervalo correspondiente” ( Quintanilla, Ochoa, & Vargas, 2008).

Se construye de la siguiente manera:

- 1) Se trazan dos ejes; en el eje horizontal representamos la variable que nos interesa representar y la frecuencia, frecuencia relativa o absoluta en el eje vertical.
- 2) La frecuencia, frecuencia relativa o absoluta de cada clase se representa por medio del trazo de un rectángulo, cuya base se determina por los límites de clase sobre el eje horizontal y la altura de este es la frecuencia, frecuencia absoluta o relativa que le corresponde de acuerdo a la distribución realizada.
- 3) La diferencia con la gráfica de barras es que los rectángulos no están separados entre sí; es decir, están colocados uno al lado del otro como puedes observar en la figura anterior.

Los espacios se eliminan porque permite observar los límites de cada clase y, además, representa que todos los valores entre dichos límites son posibles.

# Representaciones Gráficas

Además, nos permite observar el sesgo de la gráfica, si la hubiese, hacia la derecha o la izquierda, o bien ser algo simétrico.

## EJEMPLO 5:

Retomemos el ejemplo guiado 4 para construir un histograma con esos datos:

En un sondeo realizado a 80 alumnos pertenecientes a escuelas primarias públicas de nuestra entidad, respecto al número de horas dedicado a ver televisión diariamente, se encontraron los siguientes resultados:

HORAS VIENDO TELEVISIÓN	CERO	1 A 2	3 A 4	5 A 6	7 A 8	9 A 10	11 A 12	13 A 14
CANTIDAD DE NIÑOS	2	15	26	19	6	5	5	2

Considerando los puntos anteriores mencionados, para la construcción del histograma se tendría:



# Representaciones Gráficas

Ver tutorial para construcción utilizando Excel.

<http://www.youtube.com/watch?v=1w3JwACgLhg&feature=related>

Referencia:

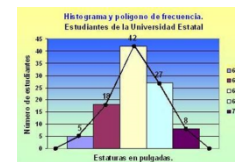
Este video fue tomado de **Andres Moreano** (2009) EXCEL 2007 GRAFICOS ! QUE FACIL!

Recuperado: 02/06/15 A partir de:

<http://www.youtube.com/watch?v=1w3JwACgLhg&feature=related>

## ▪ POLÍGONO DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS

Es un conjunto de segmentos lineales que unen a los puntos medios de las tapas o bases superiores de cada rectángulo del histograma de frecuencias correspondiente (Quintanilla, Ochoa, & Vargas, 2008). En el siguiente gráfico se muestra un ejemplo, tanto del histograma que está representado por las barras o rectángulos, como del polígono de frecuencias, que son las líneas uniendo los puntos medios de las bases superiores de los rectángulos.



## ▪ OJIVA

“En ocasiones es conveniente utilizar *la curva suavizada*, en lugar de un histograma o polígono de frecuencia. La diferencia es que esta es una línea curva tan próxima como sea posible de los puntos, en los que no tiene líneas angulares o quebradas.

La ojiva, conocida también como curva de percentiles, es una curva suavizada que se utiliza mucho para presentar puntajes de pruebas” (GENE V. GLAS, 1996).

Es una representación visual de los datos acumulados a través de segmentos rectilíneos en un sistema de coordenadas rectangulares.

Para construirla con base en la tabla de distribución de frecuencias:

- 1) Elige los ejes de forma similar a los del histograma: la variable en el eje horizontal y las frecuencias acumuladas (absolutas y relativas) en el eje vertical.
- 2) Marca en el eje horizontal los límites de clase.
- 3) Grafica los puntos formados con los límites superiores de clase y las frecuencias acumuladas de cada intervalo o categoría.
- 4) Une los puntos con segmentos rectilíneos, iniciando con el límite inferior del primer plano.

# Representaciones Gráficas

Si trazamos una curva suavizada ojiva del ejemplo 5, se obtendría:



Ver tutorial para construcción en Excel.

*Ojiva*

<http://www.youtube.com/watch?v=o86rt4spi-U>

Referencia:

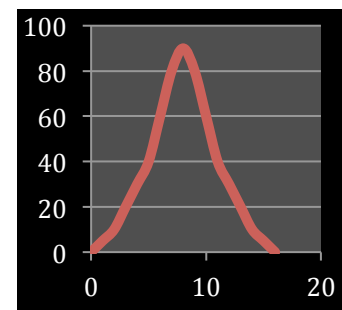
Este video fue tomado de **Marcel Ruiz :)** (2010) como hacer ojivas menor y mayor que

Recuperado: 02/06/15 A partir de: <http://www.youtube.com/watch?v=o86rt4spi-U>

Cada gráfica permite concluir resultados de la muestra. Nos ayudan a visualizar los datos de acuerdo a la variedad de formas que toman las distribuciones de frecuencias.

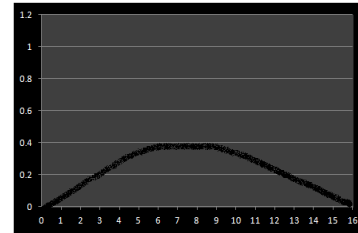
Se clasifican en: (Jack, 2006)

- ✓ Simétricas: Si al doblar la curva por el centro se forman dos mitades que coinciden, idénticas, señala que las distribuciones tienen el mismo número de valores en los extremos. Las cuales se subclasifican en:



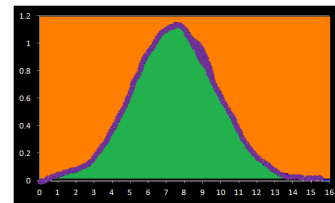
# Representaciones Gráficas

✓ Leptocúrticas: son simétricas y se caracterizan por ser puntiagudas o altas, como se ejemplifica en el siguiente gráfico.

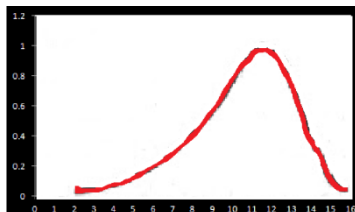


✓ Las platocúrticas son ojivas simétricas pero muy planas.

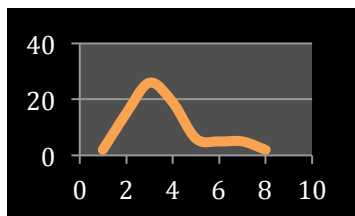
✓ Las mesocúrticas son las ojivas simétricas intermedias, ni muy altas y puntiagudas, ni muy planas; también son conocidas como ojivas de distribución normal.



• Las asimétricas o sesgadas: tienen más casos extremos en una dirección que en otra. El sesgo indica dónde se sitúan los pocos puntajes extremos que determina la dirección del sesgo.



Negativamente sesgada: cuando tiene sesgo hacia la izquierda.



Positivamente sesgada: cuando el sesgo se pronuncia hacia la derecha.