



**Unidad Especializada en Gestión del  
Conocimiento y Publicaciones**

**Maestría en Gerencia de la Salud**

## MÉTODOS ESTADÍSTICOS

---

*MSc. Sofía Arburola Briceño*

# Contenidos

## Módulo 1

Análisis estadístico en gerencia de la salud

# Concepto de Estadística

- La **Estadística es la ciencia** cuyo objetivo es reunir una información cuantitativa concerniente a individuos, grupos, series de hechos, etc. y deducir de ello gracias al análisis de estos datos unos significados precisos o unas previsiones para el futuro.
- *La estadística, en general, es la ciencia que trata de la recopilación, organización presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con e fin de realizar una toma de decisión más efectiva.*



# Hablar con datos

- “Hablar” con datos constituye la única posibilidad de seguir un proceso racional de solución de problemas.
- Identificar el problema de raíz, evitando que se desperdicie esfuerzo, tiempo y dinero en los síntomas.
- Hablar en términos de procesos y responsabilidades, no de culpas.



# Tipos de datos

## Variables cuantitativas

### Continuas

- Toma cualquier valor.
- Puede ser decimal.
- Ejemplo: temperatura, presión, altura, edad.

### Discretas

- Toma valores enteros.
- Ejemplo: número de alumnos, cantidad de estudiantes.

## Variables cualitativas

### Discreta Nominal

- Categorías no ordenadas.
- Ejemplo: género, grupo sanguíneo, lugar de nacimiento.

### Discreta Ordinal

- Categoría ordenada.
- Ejemplo: escolaridad, grado de satisfacción.

## Análisis Descriptivo de los datos

### Gráficas:

Permiten visualizar los resultados obtenidos

### Medidas de Variabilidad:

Determinan la cantidad de variación de la variable; si los datos son o no dispersos

### Medidas de Tendencia Central:

Describen alrededor de que valores fluctúan los datos de la variable



# ESTADÍSTICA

Concepto:

Fórmulas de estadística descriptiva

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}}$$

## Descriptiva

RECOLECCIÓN

TABULACIÓN

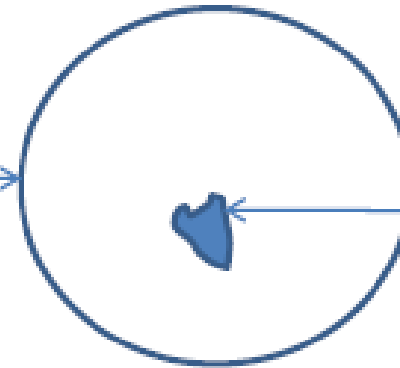
ANÁLISIS

REPRESENTACIÓN  
GRÁFICA

CONCLUSIONES

## Inferencial

POBLACIÓN (S)



MUESTRA

Las 3 características fundamentales de una muestra:

1. Representativa
2. Aleatoria
3. Estratificada

*“La Estadística es un instrumento de análisis”*

# Estadística Descriptiva

## Medidas de tendencia central

Media

Mediana

Moda

## Medidas de variabilidad

Rango

Varianza

Desviación estándar

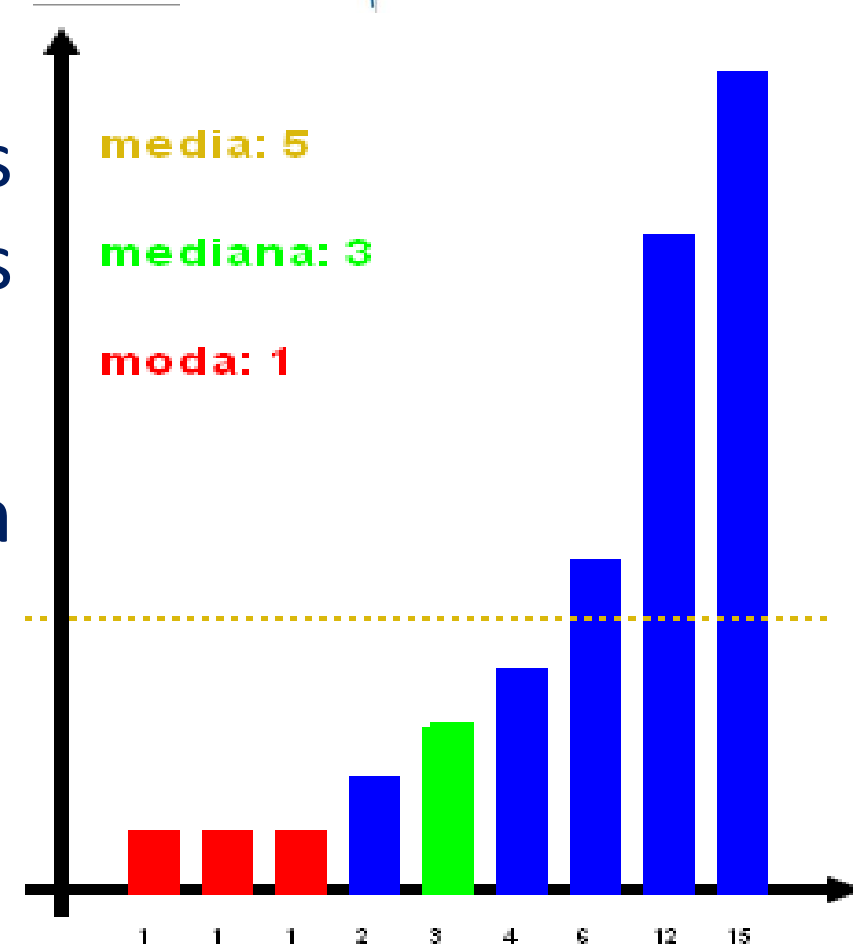


# Estadística Descriptiva

## Medidas de tendencia central

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

- Media: es el centro de las distancias de los datos. Se obtiene de dividir la sumatoria de los valores individuales entre el total de datos.
- Mediana: es el centro de los datos en un conjunto ordenando.
- Moda: el valor que más se repite.

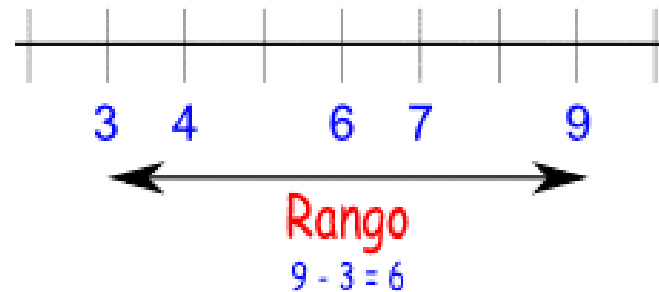


# Estadística Descriptiva

## Medidas de variabilidad

- Rango: da la información de la variabilidad total o distancia total del conjunto de datos.

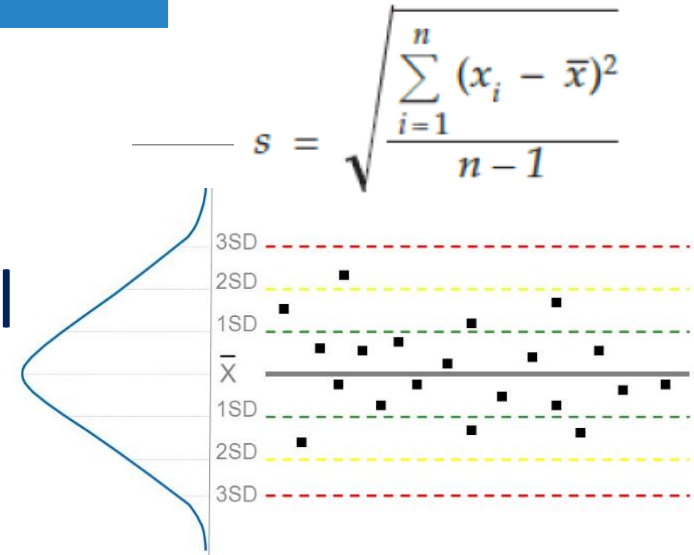
$$R = \text{Max } x_i - \text{Min } x_i$$



# Estadística Descriptiva

## Medidas de variabilidad

- Desviación estándar: es la variación promedio del conjunto de datos con respecto a la media.
- Varianza: proporciona la dispersión total de los datos. Es la desviación estándar expresada en unidades cuadradas.



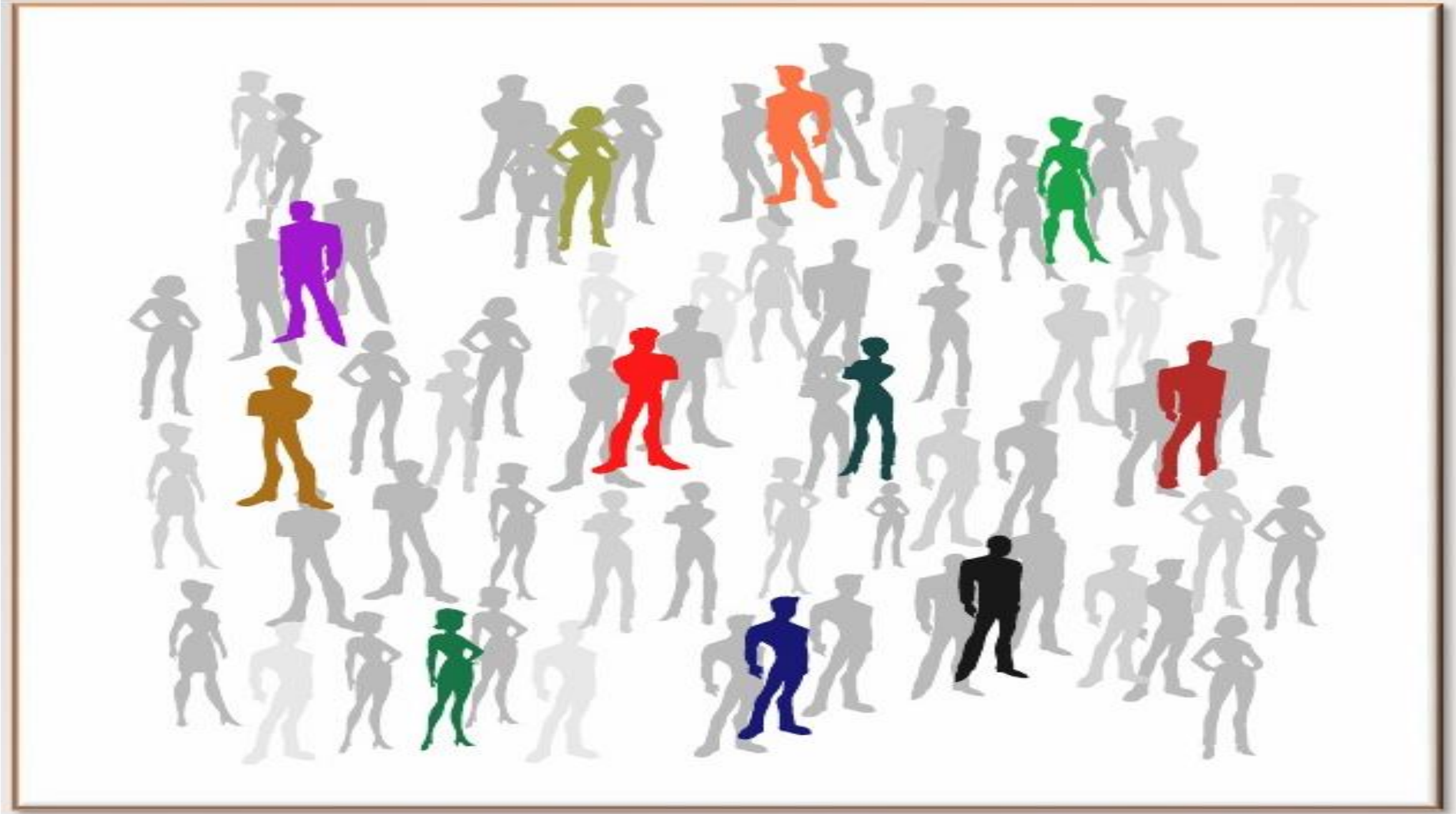
$$\sigma_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu_X)^2}{N}$$

# Aproximación conceptual

## Características colectivas

---

- Supongamos un grupo de personas que comparten características comunes, obviamente observaremos también características diferenciales.
- Supongamos, además, que estamos realizando la tarea de cuantificar esas respectivas características.
- Se representa la situación así:



# Aproximación conceptual

## Cuantificación de variables

- Denominemos estas variables evaluadas o cuantificadas “X”, asignándole valores según un sistema específico.
- En la gráfica anterior el grupo de personas se conformaría con asignaciones diferentes de “X”, lo cual podríamos representar de la siguiente manera:



# Aproximación conceptual

## Medidas “promedio”

---

- El conjunto de medidas podrían ser resumidas mediante promedios o medidas de tendencia central.
- En este caso utilizamos la media aritmética (pudo haber sido la mediana o la moda). Ese valor está representado por un valor central y un “caso modelo” que representaría las características promedio del grupo:





# Aproximación conceptual

## Dispersión de la media

- Una vez calculada la medida promedio resulta fácil notar que existe una diferencia (distancia) entre las medidas individuales y el promedio.
- Cuanto mayor dispersión se observe (distancia respecto a la media) menos homogéneas son las observaciones.
- La dispersión puede cuantificarse calculando la diferencia entre las medidas individuales y el promedio.



# Aproximación conceptual

## Muestreo

---

- Supongamos que el grupo de personas pertenecen a un grupo de dentro del cual comparten características comunes.
- Entendemos que estos aspectos comunes hacen que sean más similares entre sí. Teóricamente, si dependieran de esos factores comunes las características deberían ser iguales a la media.

# Aproximación conceptual

## Muestreo

---

- Pero se conocen otros factores que influyen en las diferencias individuales como el peso, altura, edad, etc. Dicho de otro modo, las puntuaciones varían conforme fueran más altos o pequeños, más jóvenes o mayores que la edad promedio.
- Estas variables explican parte de las variaciones o desviaciones de la media.



# Distribución normal

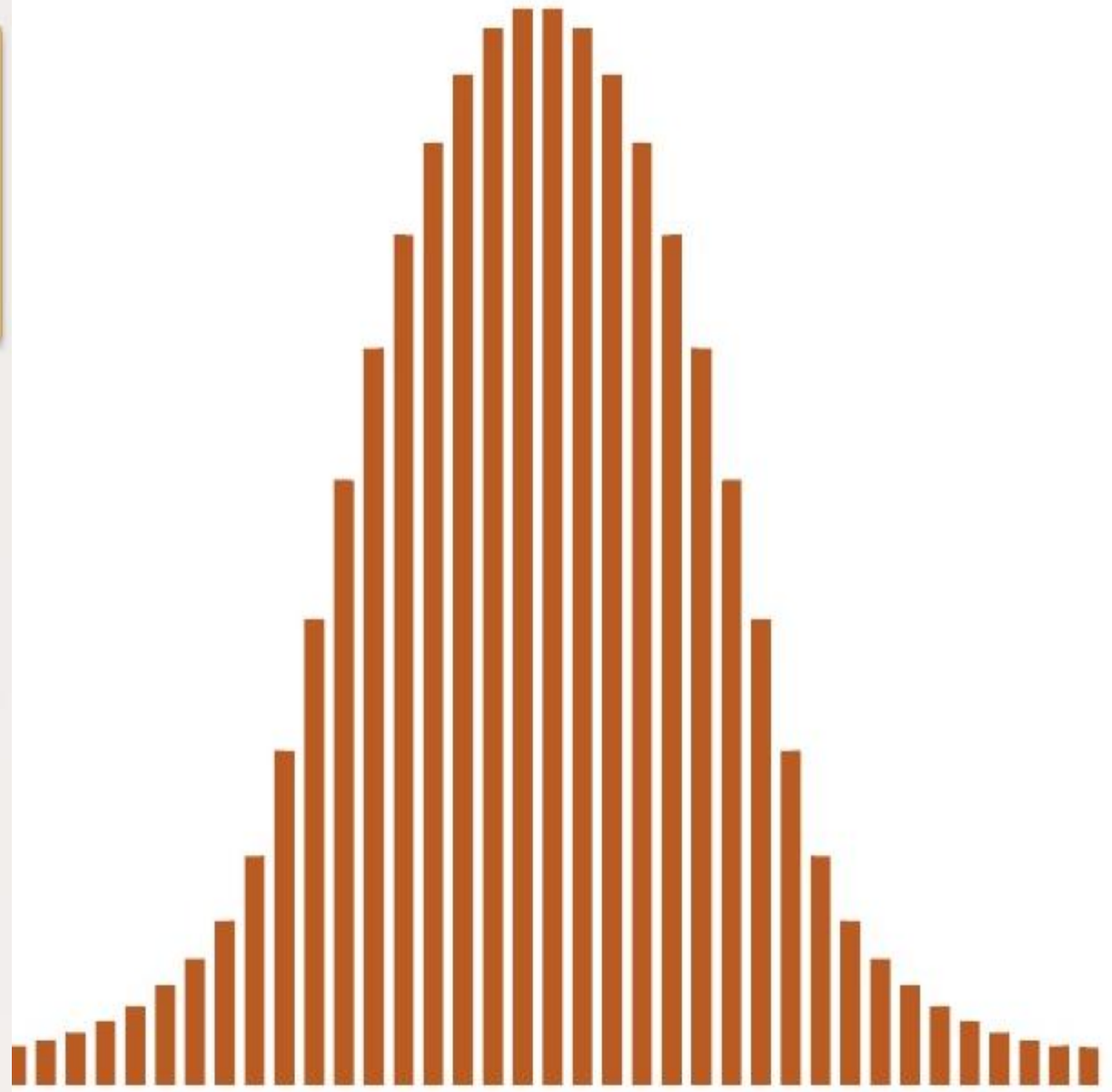
## Distribución de probabilidades

---

- La forma en cómo se distribuyen las probabilidades de ocurrencia de un determinado fenómeno ha generado modelos que facilitan mecanismos de estimación.
- Uno de los modelos cuyo uso se ha extendido es el de la distribución normal, cuya forma intuitiva se representa a continuación:



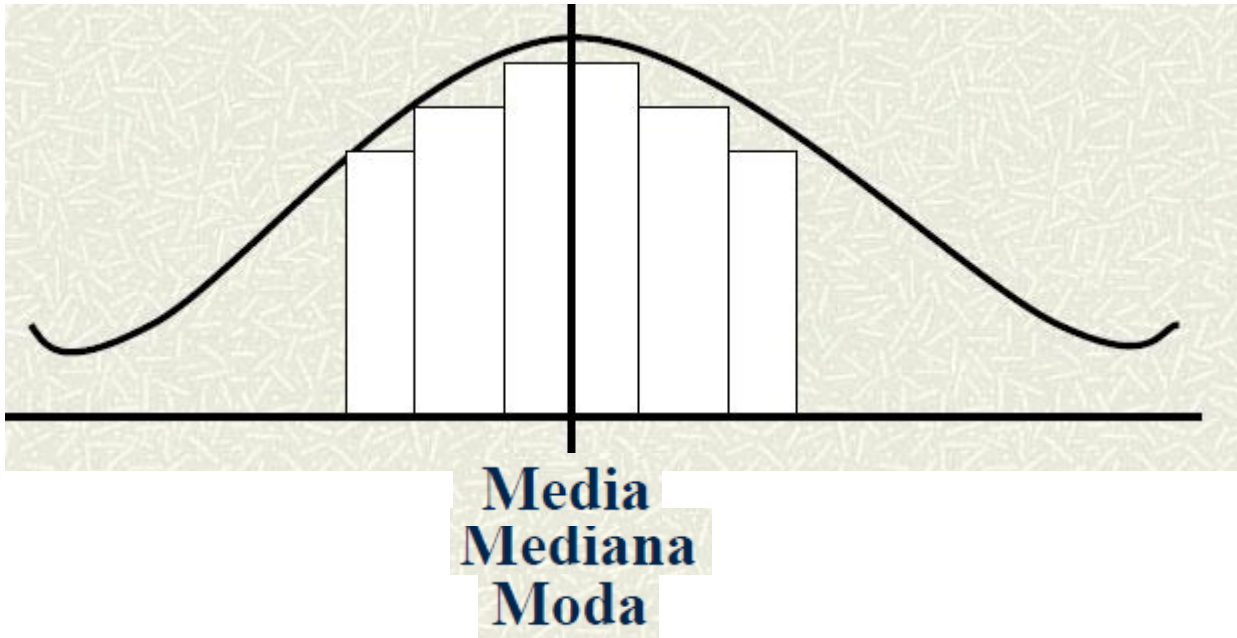
Aquí se puede observar que la mayoría de los casos observados presentan valores cercanos a la media.





# Distribución normal

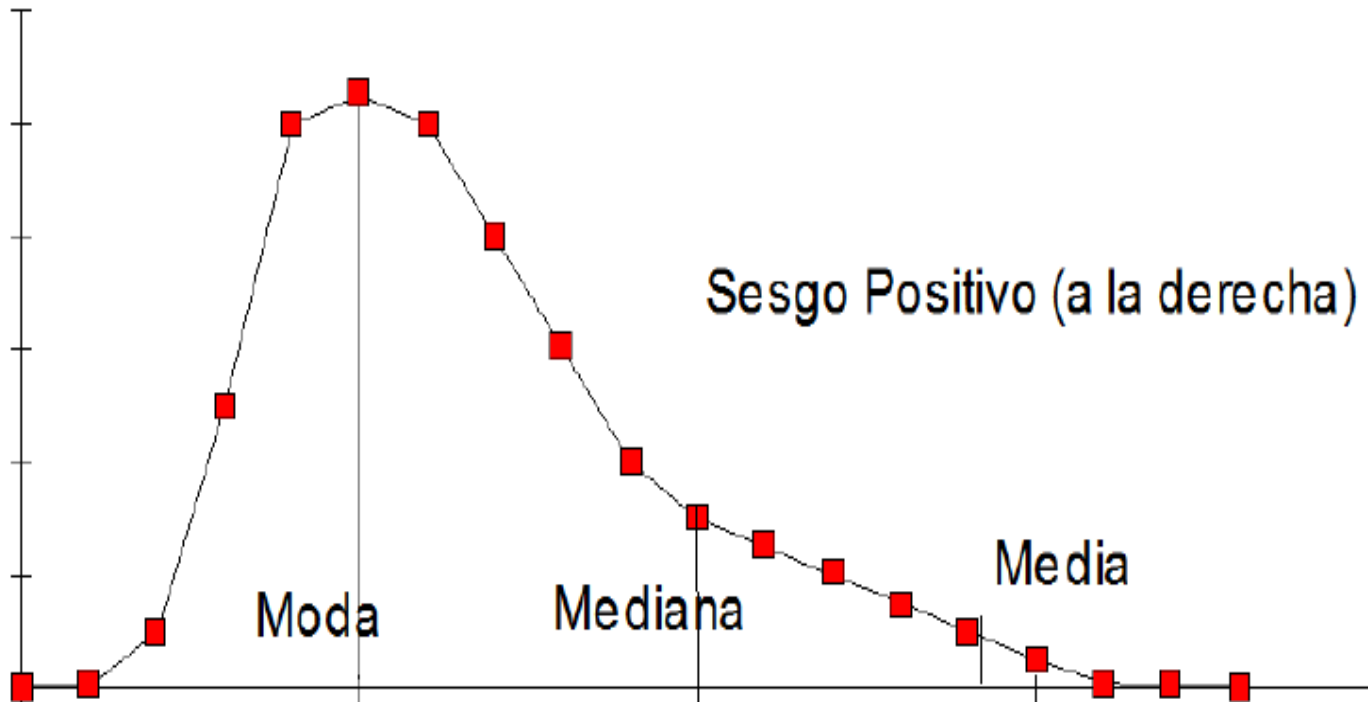
Simetría



- Curva simétrica o normal.
- $\text{Media} = \text{Mediana} = \text{Moda}$

# Distribución normal

Sesgo positivo

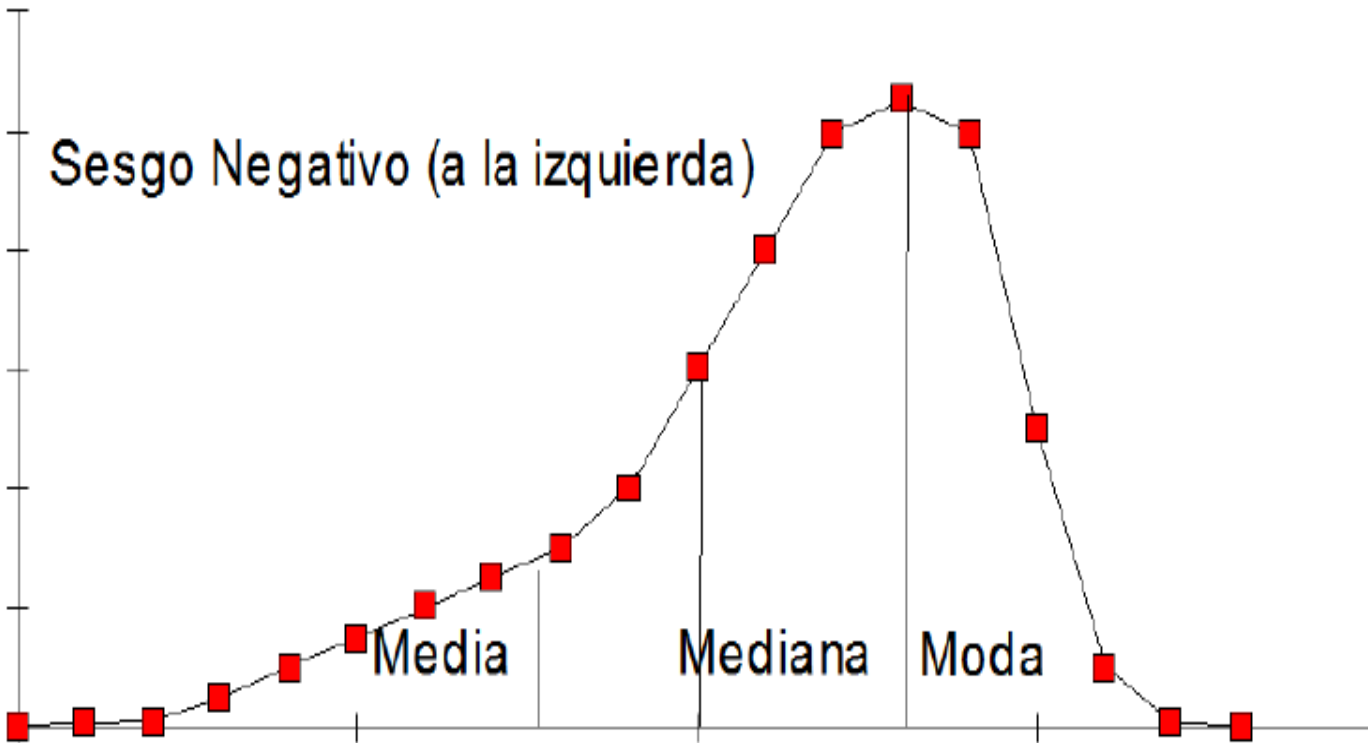


- La mayoría de los datos se encuentran por debajo de la media.

# Distribución normal

## Sesgo negativo

Sesgo Negativo (a la izquierda)

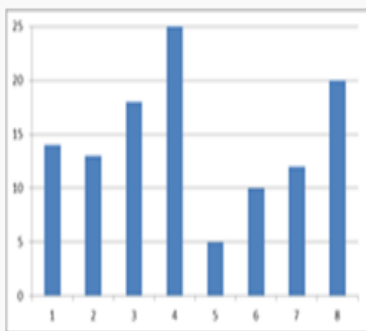


- La mayoría de los datos se encuentran por arriba de la media.

# Distribución normal

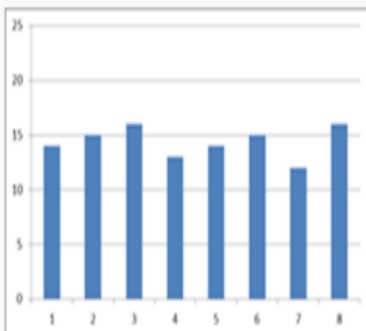
Dispersión → Desviación estándar

Muestra 1



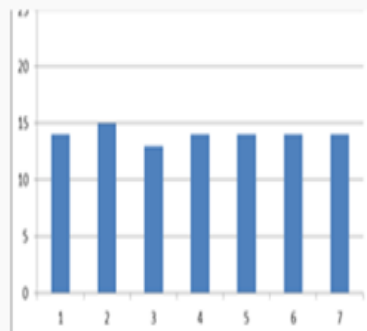
$\sigma = 6,82$

Muestra 2

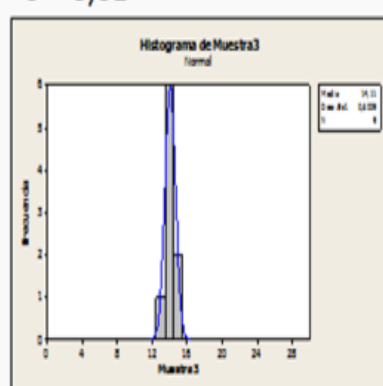
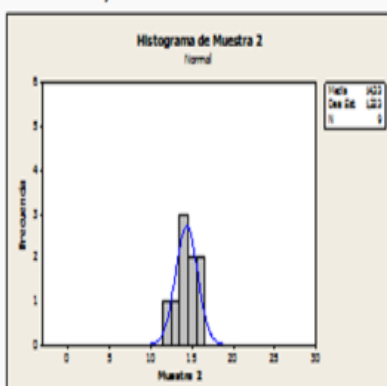
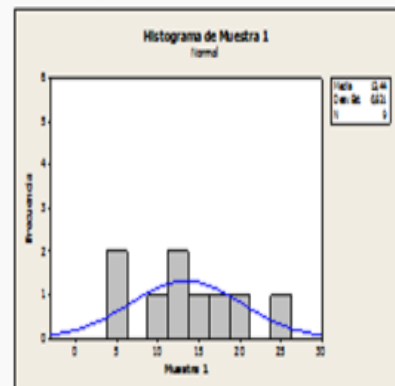


$\sigma = 1,32$

Muestra 3



$\sigma = 0,61$



- A mayor dispersión mayor será la desviación estándar, por lo tanto el proceso será mejor a medida que mejore su dispersión o su desviación estándar.

- La campana de Gauss (línea Azul) debajo de cada uno de los diagramas de barras, se torna más altas y menos ancha a medida que la dispersión disminuye.

# Ejercicios Módulo 1

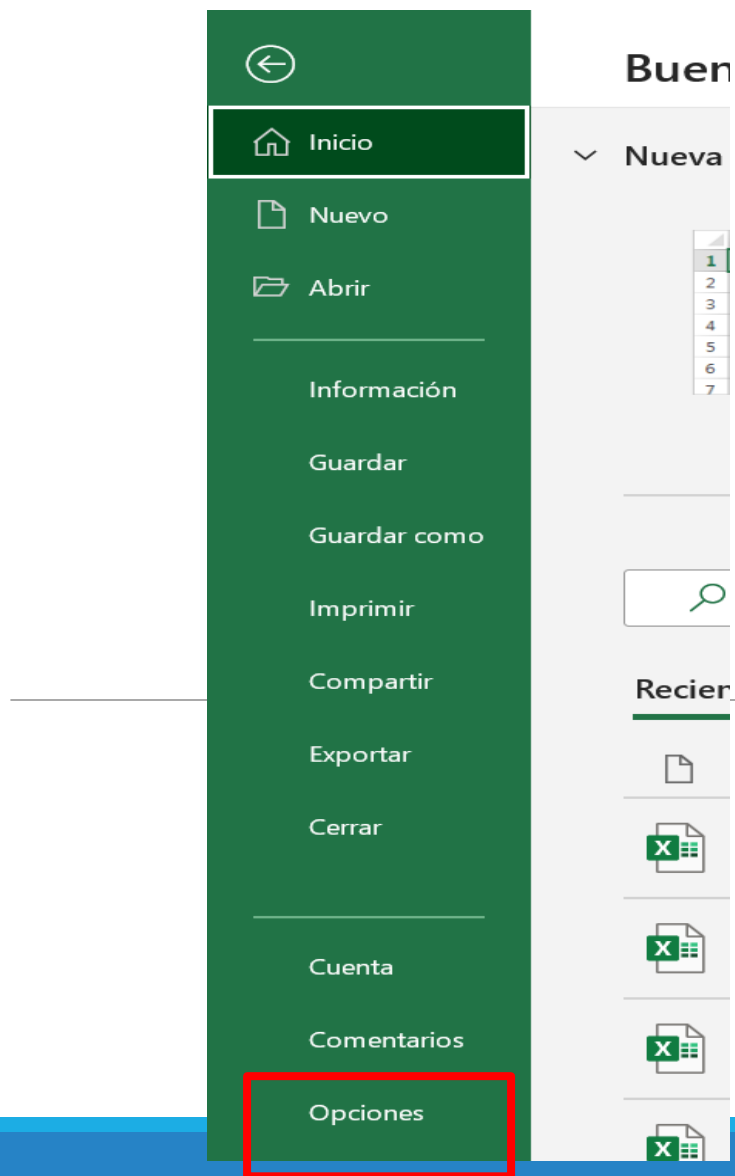
- Estadística descriptiva

# Instrucciones Módulo 1

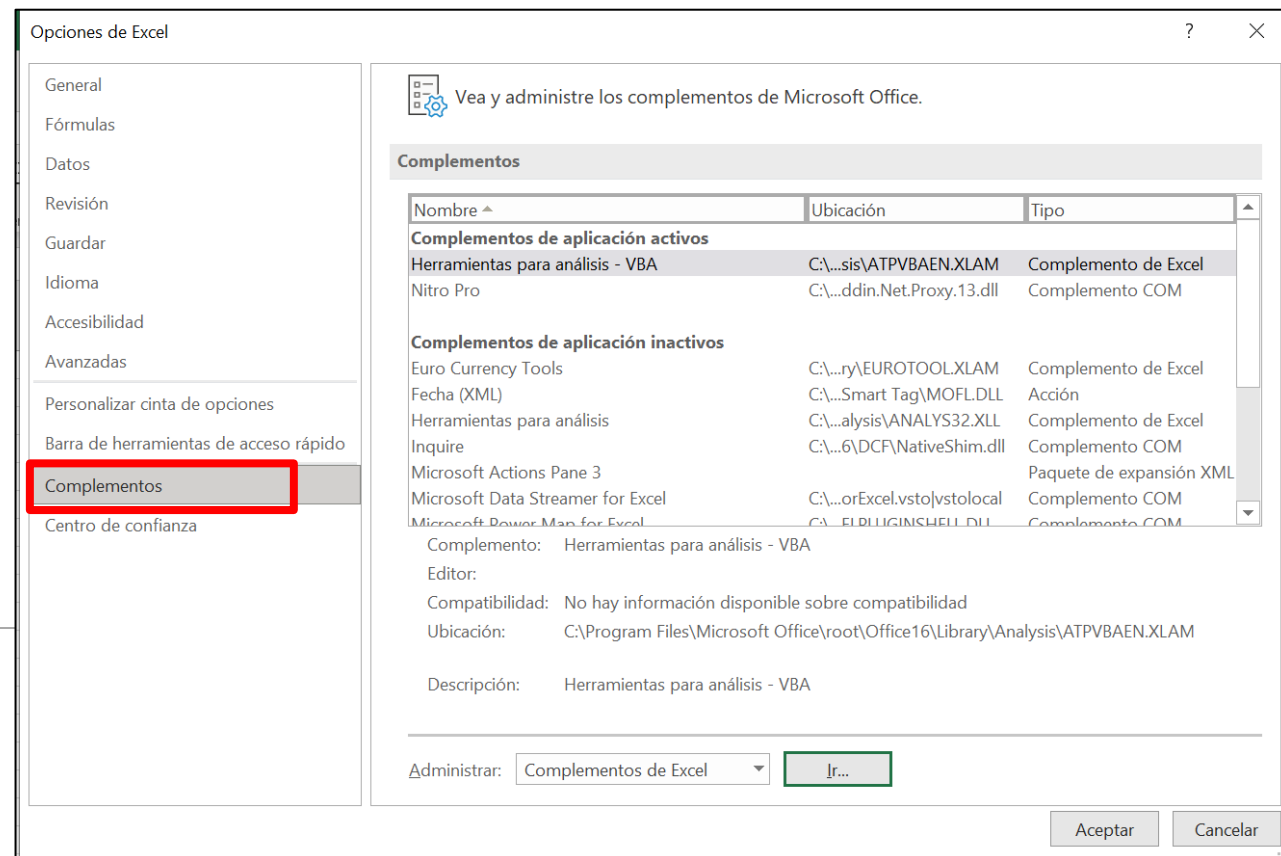
1. Seleccione 2 bases de datos, de la carpeta de Ejercicios del campus y realice una revisión de los datos (sanity check). Para cada base de datos realice una lista de 4 variables y determine el tipo de dato.
2. Seleccione 1 variables cuantitativas de las bases de datos y genere el Resumen de la Estadística Descriptiva para cada una.
3. Realice 3 conclusiones sobre las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad.

# Complemento de Excel

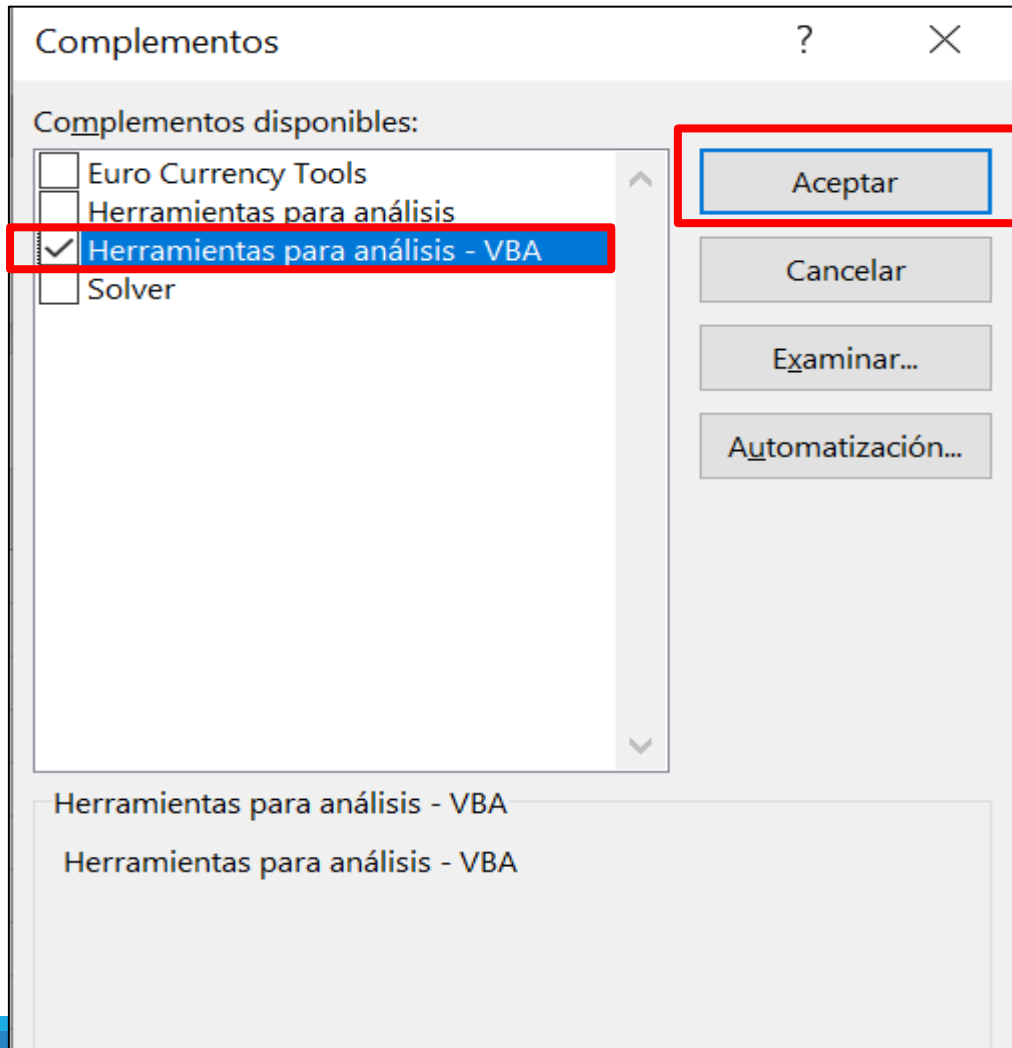
1-Abrir la pestaña de “Archivo” y luego ir a “Opciones”



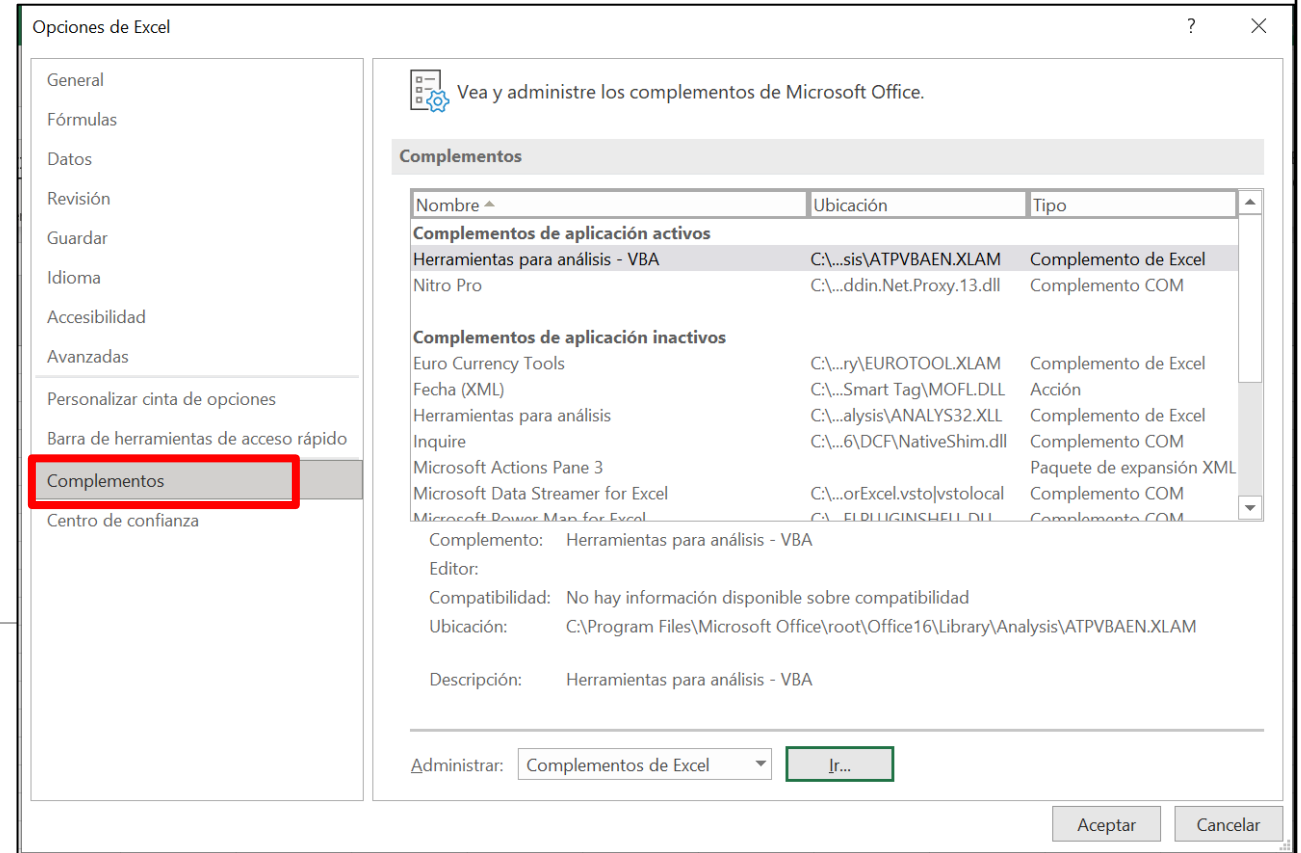
2-Se despliega un formulario de “Opciones de Excel”, luego seleccionar “Complementos”



3-Se despliega un nuevo formulario y se deberá seleccionar “Herramientas para análisis-VBA” y “Aceptar”

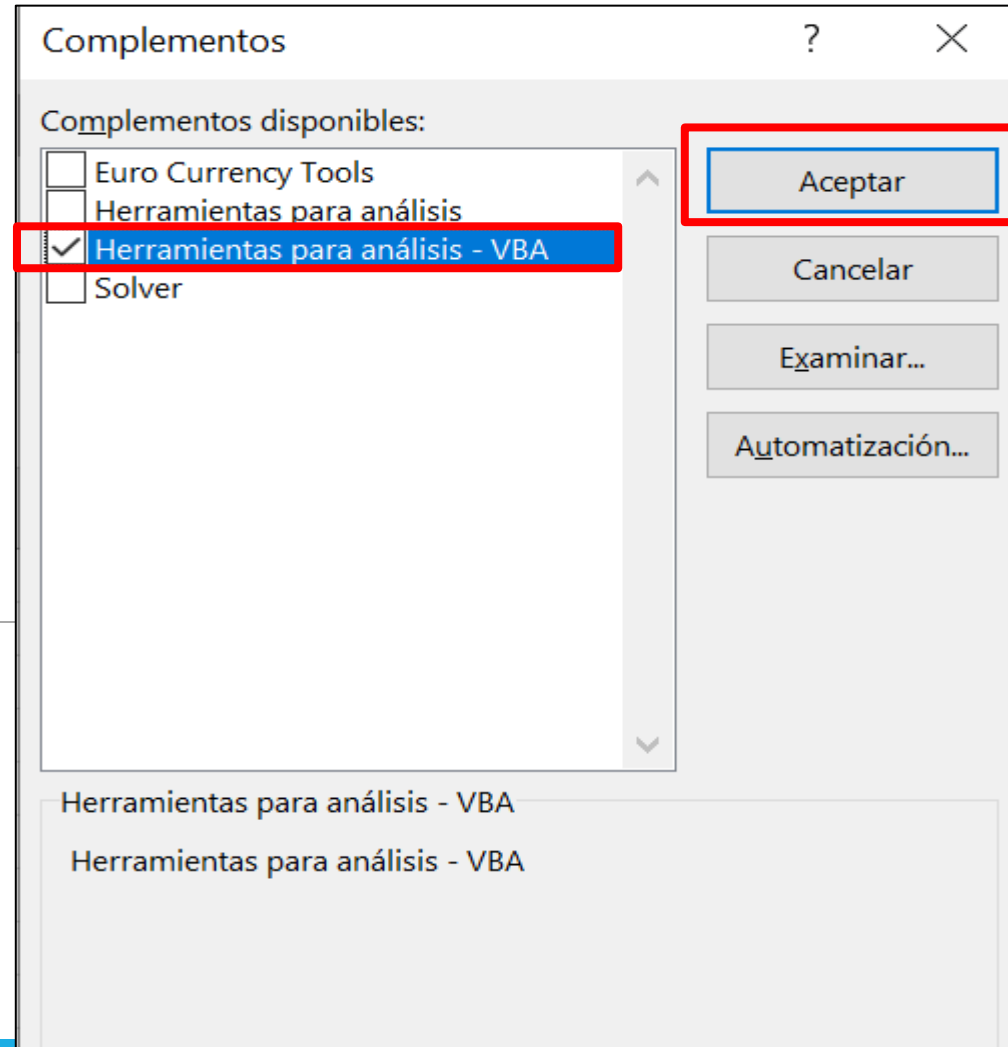


4-Se despliega un formulario de “Opciones de Excel”, luego seleccionar “Complementos”





5-Se despliega un nuevo formulario y se deberá seleccionar “Herramientas para análisis-VBA” y “Aceptar”





# Bibliografía

- Besterfield, D.H. (2009) “Control de Calidad”, Prentice Hall. Octava edición.
- Evans, J. & Lindsay, W. (2008) “Administración y control de la calidad”, Internacional Thomson Editores, Séptima edición
- Gómez Barrantes Miguel, Elementos de Estadística Descriptiva, Ed EUNED, 2001
- Manual del Usuario MINITAB 17 [www.Minitab.com](http://www.Minitab.com)
- Montgomery, Douglas. “Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería”. Mc Graw Hill. México, 2002.
- Moya M, Robles N. “Probabilidad y Estadística”, 2ª. Ed. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2010.
- Walpole et al. “Probabilidad y estadística para ingenieros”. Prentice Hall. México, 2004.