

Estadística Aplicada a la Educación





eLibro





Autor:

Ingeniero Ramiro Moisés Diéguez Soberanis

“Estadística Aplicada a la Educación”

Curso financiado y adaptado para eLibro por:

Asociación Rafael Ayau (ARA)

ISBN: 978-9929-687-75-2

©ARA, 2018

Guatemala, Centroamérica.

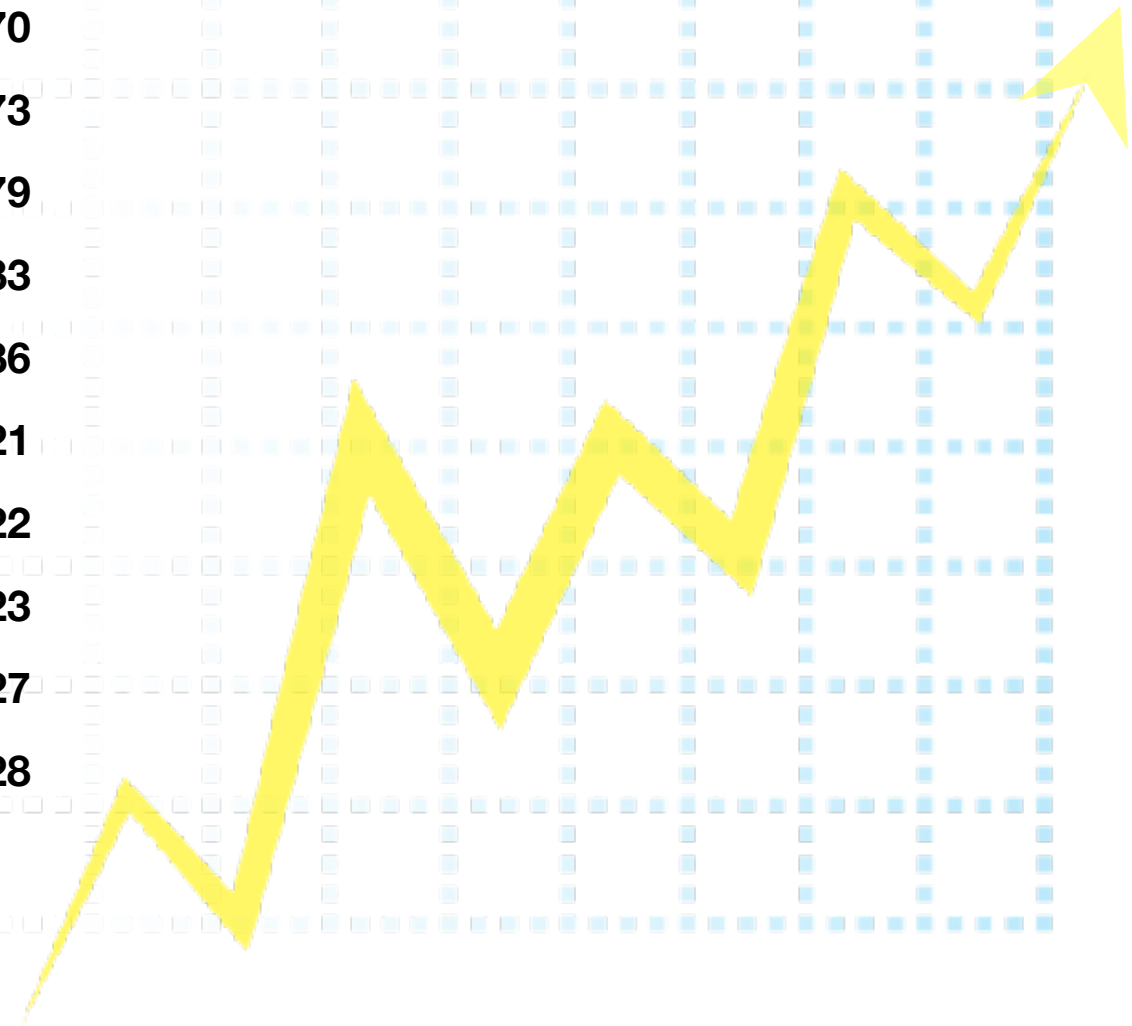
informacion@uomac.net

Este eLibro puede ser reproducido citando a la fuente.

Índice

Biografía del Autor.....	vi
Introducción.....	vii
Objetivos del Curso.....	viii
Unidad I: Nociones generales de estadística descriptiva.....	9
Capítulo I: Media o promedio.....	12
Capítulo II: Mediana.....	20
Capítulo III: Moda.....	28
Capítulo IV: Cuartil.....	36
Capítulo V: Percentil.....	44
Capítulo VI: Varianza.....	52
Capítulo VII: Desviación estándar.....	60
Capítulo VIII: La tabla.....	68
Capítulo IX: La gráfica.....	77
Capítulo X: Reglas y software para presentar resultados.....	91

<u>Unidad II: Probabilidades elementales</u>	97
<u>Capítulo XI: Probabilidades</u>	100
<u>Capítulo XII: Eventos</u>	106
<u>Unidad III: Distribución normal</u>	119
<u>Capítulo XIII: Definición de distribución normal</u>	123
<u>Capítulo XIV: Coeficiente de asimetría</u>	131
<u>Capítulo XV: Coeficiente de curtosis</u>	140
<u>Unidad IV: Hipótesis</u>	149
<u>Capítulo XVI: Hipótesis</u>	153
<u>Capítulo XVII: Pequeñas muestras</u>	163
<u>Unidad V: Teoría del muestreo</u>	170
<u>Capítulo XVIII: Teoría del muestreo</u>	173
<u>Capítulo XIX: Clases de muestreo</u>	179
<u>Unidad VI: Análisis de regresión</u>	183
<u>Capítulo XX: Regresión lineal</u>	186
<u>Conclusión</u>	221
<u>Evaluación Corta de Aprendizaje</u>	222
<u>Glosario</u>	223
<u>Bibliografía</u>	227
<u>Webliografía</u>	228



Biografía del Autor



**Ingeniero Ramiro Moisés
Diéguez Soberanis**

Ramiro Moisés Diéguez Soberanis nació en la ciudad de Guatemala, en el año 1967. Se graduó de Ingeniero Industrial en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Ha ejercido su profesión en el sector privado, en empresas como Cyauto, Avon de Guatemala y Laboratorio Lancasco, y en el sector público, en el Organismo Judicial. Actualmente es consultor en justicia y docencia, en la Universidad Mariano Gálvez de Guatemala. Desde hace siete años imparte los cursos de Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial, Investigación de Operaciones, Administración de Costos y Preparación y Evaluación de Proyectos.

Es docente en el curso de Metodología de la Investigación, en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y ha colaborado en la elaboración de libros de matemática y física para cuarto grado de bachillerato.

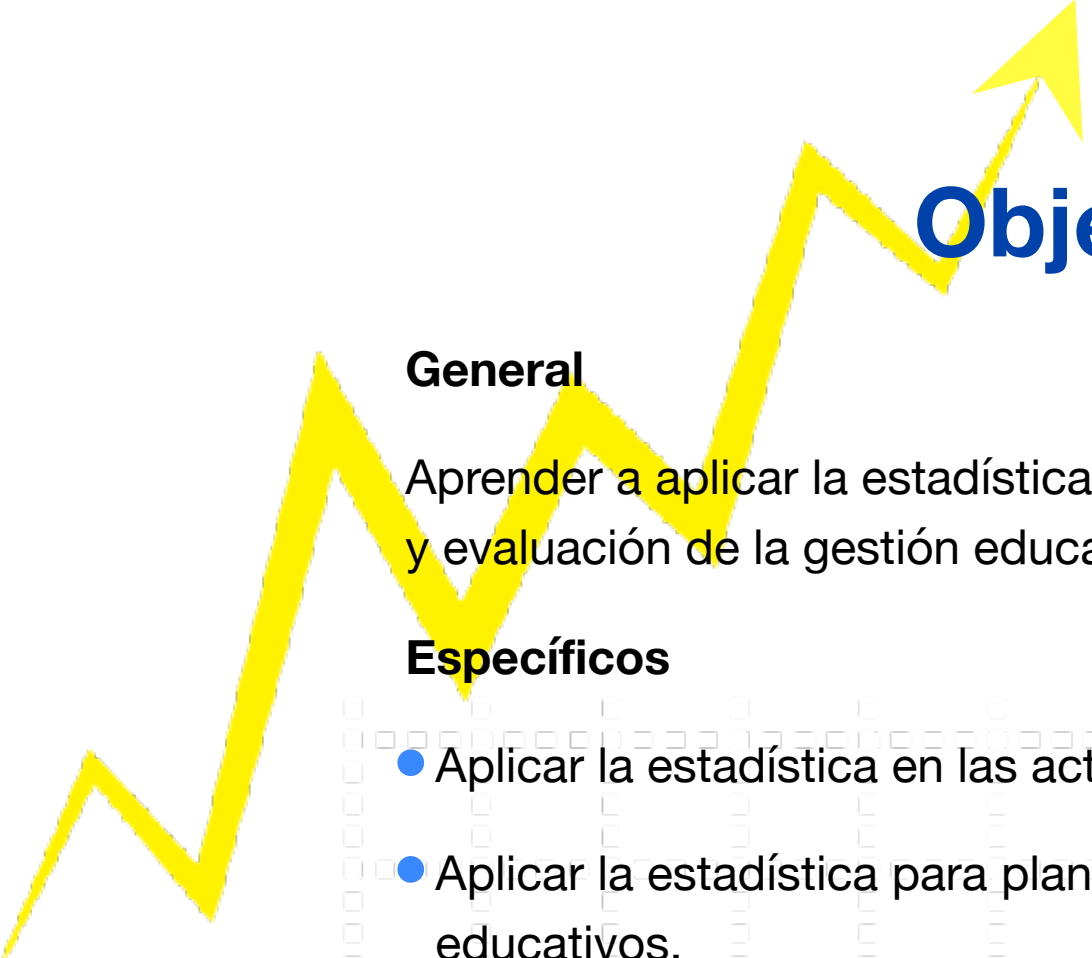
Los estudiantes del último año de la carrera de Ciencias de la Administración, plan fin de semana, del centro universitario de la Universidad Mariano Gálvez, ubicado en la ciudad de Antigua Guatemala, durante los años 2013, 2014 y 2015 lo designaron catedrático distinguido del año, por su aporte al conocimiento de la estadística y su aplicación en los negocios.

Introducción

Corresponde a este curso desarrollar la aplicación de los conceptos aprendidos sobre estadística descriptiva, medidas de tendencia, distribución, exactitud, encuestas, tablas y gráficas, que serán ejercitados a través de ejemplos en el modelo de gestión educativa.

El control periódico de las notas de los estudiantes en hojas electrónicas, los informes estadísticos mediante dinámicos programas de presentación, y además, aprender a utilizar los estadísticos para la toma de decisiones que nos permitan mejorar la calidad, el contenido de los cursos y su metodología, la participación educativa, y la evaluación de gestión como institución educativa, serán objeto de desarrollo en este curso.





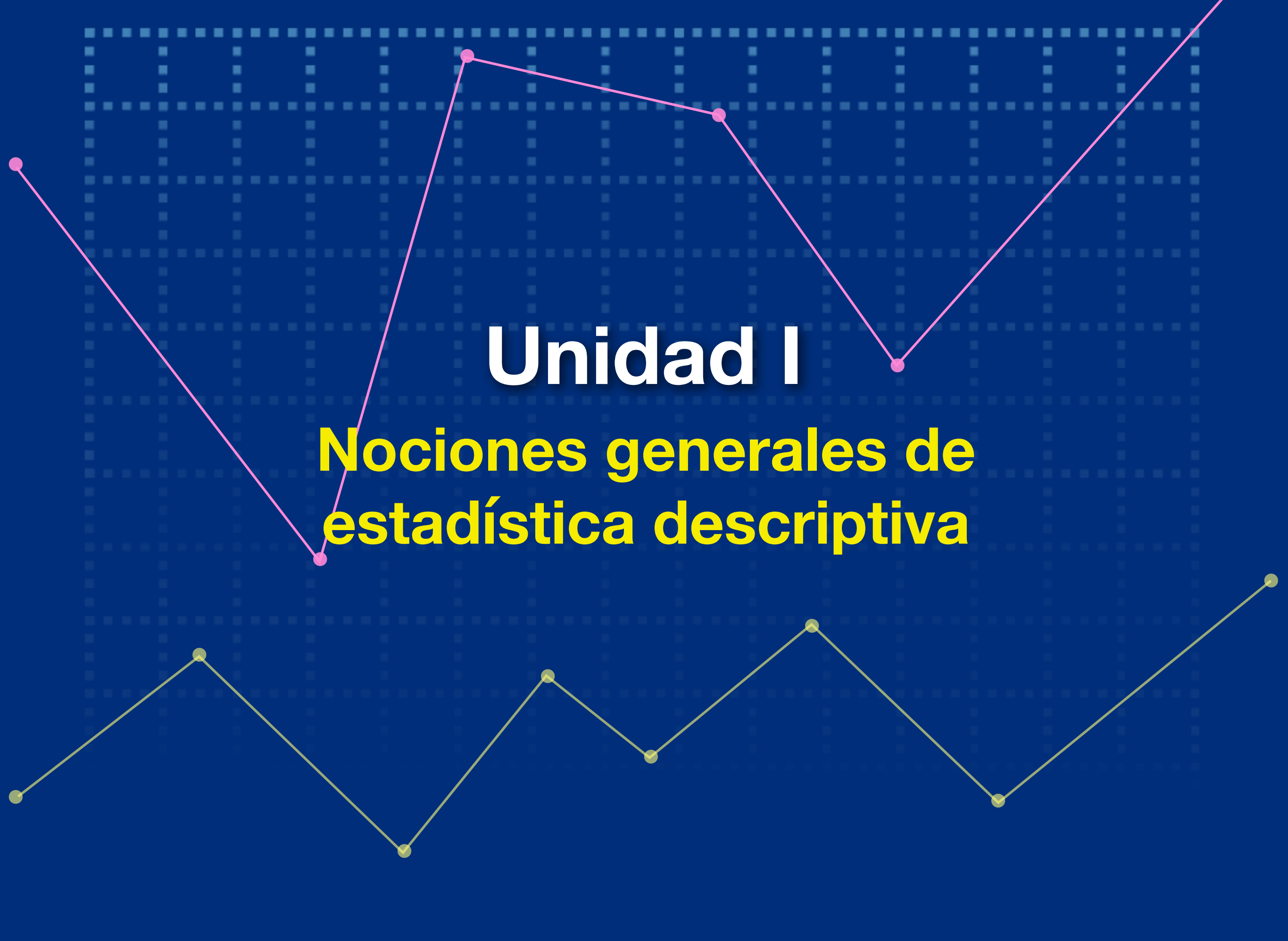
Objetivos del Curso

General

Aprender a aplicar la estadística en cursos, medición de calidad, participación educativa y evaluación de la gestión educativa.

Específicos

- Aplicar la estadística en las actividades pedagógicas de una institución educativa.
- Aplicar la estadística para planificar actividades en todos los niveles y sectores educativos.
- Aplicar fórmulas estadísticas para tomar decisiones de seguimiento o de mejoramiento de los temas de estudio en las diferentes áreas del currículo.
- Aportar mayor conocimiento a la interpretación de las gráficas, valorando la importancia de dar un seguimiento dinámico al gráfico durante el desarrollo de un ciclo académico.
- Hacer que los cuadros o las tablas sean dinámicos, introduciendo conocimientos estadísticos en hojas electrónicas.
- Utilizar programas y servicios online para crear presentaciones interactivas, infografías dinámicas, animaciones, demostraciones y banners, con resultados de estadísticas.



Unidad I

Nociones generales de estadística descriptiva

INTRODUCCIÓN

Los objetivos de la estadística descriptiva son recolectar, clasificar, ordenar, tabular y graficar la información de forma cuantitativa, es decir, con números, para facilitar el estudio de los datos que genera la investigación en instituciones académicas privadas o públicas.

En el área académica podemos realizar estudios de pedagogía, psicología, sociología, medicina, farmacia, biología, economía, odontología e ingeniería. Para concluir, toda investigación académica será aprobada mediante la aplicación de un método estadístico.

En el sector privado podemos resaltar estudios de mercadeo, análisis de oferta y demanda, control de calidad, estado financiero, préstamo, compra, cambio de divisa, inventario de materia prima y producto terminado. En este sector, la estadística contribuye a lograr el máximo rendimiento de la inversión.

En el sector público la estadística es importante en el control del gasto, la transparencia y, sobre todo, en prevenir la corrupción. La estadística se aplica frecuentemente en salud, educación, comercio

internacional, banca central, ministerios y auditoría pública, por ejemplo.

En el campo educativo no solo el estudio del rendimiento académico es importante. También son importantes los estudios fisiológicos, sociológicos y tecnológicos, para el mejoramiento general de la educación.

Medidas

Las medidas estadísticas sirven para definir los valores que tomarán los objetos de estudio. Si son cualitativos, como el color de la piel, de los ojos o del cabello; o como el estado de ánimo: alegre, triste, enojado; o como el gusto por la música: rock, clásica, pop, la estadística convierte el resultado del estudio en modelos numéricos que permiten el análisis y la obtención de conclusiones.

Si los objetos de estudio son cuantitativos, es más fácil el análisis y la obtención de conclusiones.

En estas medidas podemos encontrar el primer estadístico con el que tenemos relación desde niños: el promedio. Quizá alguna vez, cuando éramos estudiantes en la escuela primaria, nos preguntaron,

en el final del ciclo escolar: “¿qué promedio obtuviste?” Si era alto nos felicitaban; y si era bajo, bueno... Suponemos que todos obtuvimos buenas notas.

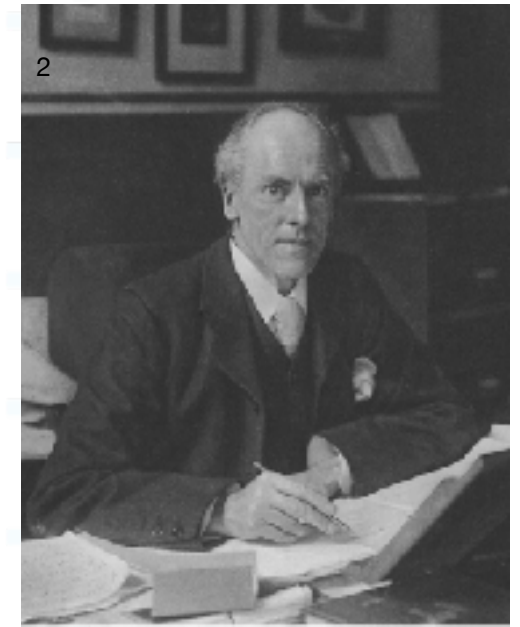
Alguna vez, en la universidad, he afirmado que se puede obtener una calificación más alta que la máxima establecida, que suele ser de 100 puntos; y se me pregunta: “¿cómo es posible una calificación mayor?... La respuesta es que cuando un catedrático nos felicita por escrito por un trabajo excelente, y firma la felicitación, se obtienen más de 100 puntos. Esta calificación acumulada agrega valor a nuestra hoja de vida, especialmente si todavía no hemos trabajado.



KARL PEARSON

(https://es.wikipedia.org/wiki/Karl_Pearson)

Karl Pearson nació el 27 de marzo del año 1857, y falleció el 27 de abril del año 1936. Fue científico, matemático, historiador y pensador británico, creador de la disciplina de la estadística matemática. Investigó sobre la aplicación de métodos estadísticos en la biología y fue el fundador de la bioestadística.



La bioestadística es la aplicación de la estadística a la biología. Las cuestiones que han de ser investigadas en biología son muy variadas; por ejemplo, cuestiones que conciernen a medicina y a ciencias agropecuarias y forestales. Precisamente la bioestadística ha expandido sus dominios para incluir cualquier modelo cuantitativo, no solo estadístico, que pueda ser aplicado para satisfacer estas necesidades. Aprendamos ahora a aplicar la estadística mediante hojas electrónicas de cálculo.

Capítulo I

Media o promedio

La media o promedio es el estadístico más frecuente. Dados n datos, la media o promedio es el resultado de sumar todos los datos y dividir la suma entre el número total de datos.

Este resultado es el factor común entre los datos. El promedio es notorio cuando hablamos de la igualdad, cuando se reúnen factores, y el mayor compensa al menor, logrando una igualdad determinable. Esto tiene gran importancia puesto que, en el desarrollo de la estadística, permite determinar factores influyentes. Por ejemplo, en el trabajo se puede medir el desempeño y la carga laboral de los trabajadores calculando un promedio de su producción anual.

Ejemplo

Pedro es jefe de Juan y Luis, y quiere saber cuál es el desempeño de sus trabajadores, si la carga laboral es de 10 archivos por día y ellos los trabajan de la siguiente manera:

Trabajador/ día	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
Juan	3	4	3	2	4
Luis	2	4	3	1	5

La suma de los datos muestra que Juan trabaja 16 archivos durante la semana, y que Luis trabaja 15 archivos. El resultado de dividir cada uno de estos números entre los cinco días de la semana laboral, es tres archivos por día. Con este dato Pedro puede determinar que es necesario mejorar el desempeño para cumplir con la cantidad de archivos recurrentes de 10 asignados diariamente. Es importante tener en mente este ejemplo, ya que posee más variables que ayudarán a comprender la estadística.

Ejercicio

Instrucciones

El cuadro 1 muestra una serie de 100 datos que corresponden a la edad de un grupo de estudiantes de la universidad. Cópielos en una hoja electrónica, la cual puede ser, por ejemplo, Excel, Nombres o Estar Office. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos posiciónese en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The 'Fórmulas' (Formulas) tab is active in the ribbon. The formula bar shows 'M3'. The worksheet contains a table of data with columns A through N and rows 1 through 11. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	20	23	22	23		Media o Promedio		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	28	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 1

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon active. The 'Biblioteca de funciones' task pane on the left shows the 'Estadísticas' category selected. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27			23	22	28				
2	29	23	23	26	24			28	20	27				
3	25	24	20	22	24			23	22	23		Media o Promedio		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 2

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula de **PROMEDIO** y selecciónela.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon active. The 'Biblioteca de función' (Function Library) is open, and the 'Estadísticas' (Statistics) category is selected. The 'PROMEDIO' function is highlighted in the list. A tooltip for 'PROMEDIO' is displayed, showing the formula 'PROMEDIO(número1;número2;)' and its description: 'Devuelve el promedio (media aritmética) de los argumentos, los cuales pueden ser números, nombres, matrices o referencias que contengan números.' The background shows a spreadsheet with data in columns A through E, and a cell in column M is selected, labeled 'Media o Promedio'.

Tabla 3

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **PROMEDIO** aparecerá el cuadro siguiente. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar, haga clic en LISTO.

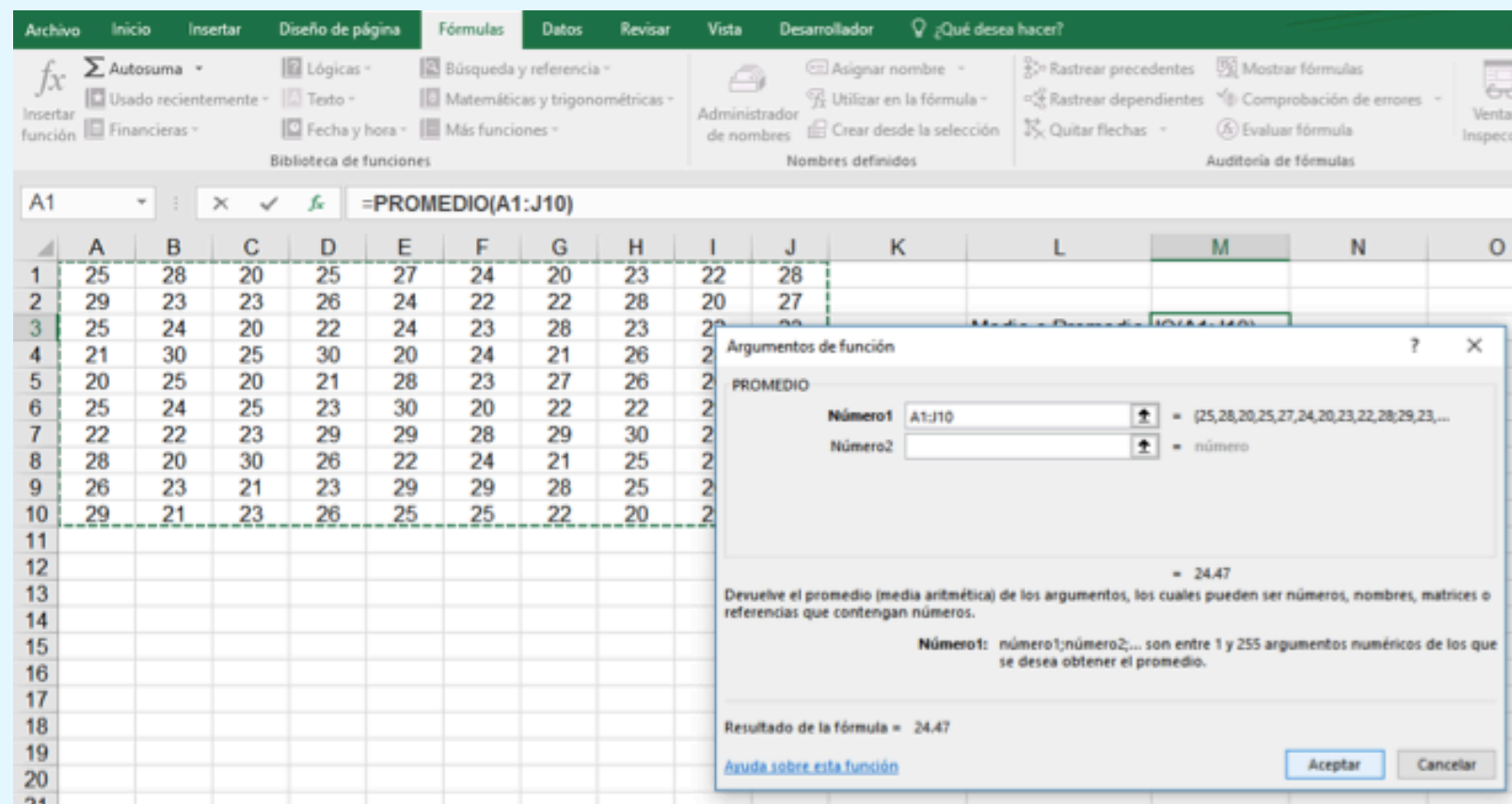


Tabla 4

RMDS: 2018

Paso 5

Instrucciones: Este es el resultado final.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Fórmulas' (Formulas) tab selected. The formula bar displays the formula `=PROMEDIO(A1:J10)`. The spreadsheet grid shows data in columns A through J and rows 1 through 10. The result of the formula, 24.47, is displayed in cell M3. The text 'Media o Promedio' is visible in cell L3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23	Media o Promedio	24.47		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														
12														

Tabla 5

RMDS: 2018



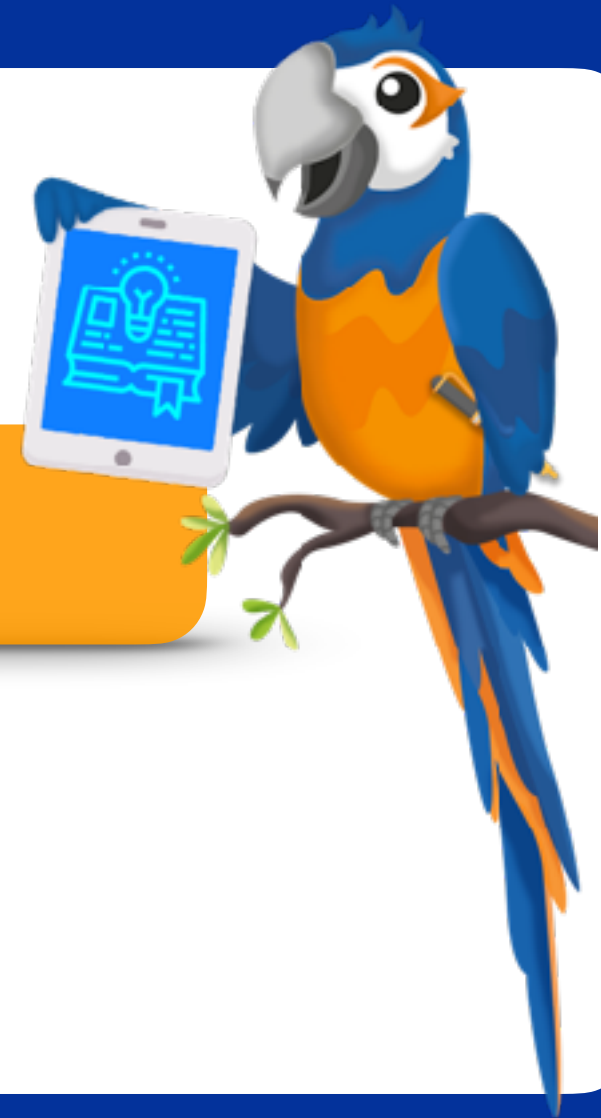
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo I

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo II

Mediana

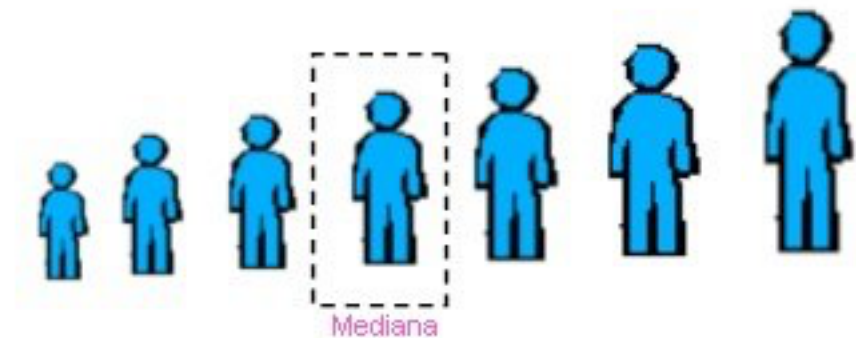
Mediana es el valor que divide en dos partes iguales el total de datos de un estudio estadístico, es decir, es el valor central que brinda un parámetro de los datos que han de ser analizados.

En la vida, los datos estadísticos pueden ser muy variables; por lo que es importante tener un parámetro de medida.

En el ámbito laboral, generalmente la semana comprende de lunes a viernes, teniendo como mediana el miércoles; lo cual permite tomar decisiones sobre la producción.

Un estudio realizado por la Universidad de Japón determinó una curva de trabajo, la cual, si es interrumpida en la mitad del día por un breve descanso, aumenta el desempeño de los trabajadores. Se puede decir, entonces, que la mediana es importante porque mide la producción, y determina que ella aumenta o disminuye. Para ejemplificar, retome el ejemplo anterior.

1



Trabajador /día	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
Juan	3	4	3	2	4
Luis	2	4	3	1	5

La mediana de Luis y Juan es de tres archivos, teniendo una disminución el día jueves. Es un dato que ha de tomarse en cuenta. En la práctica se notarán las variaciones que surgen a partir del día que corresponde a la mediana. Los resultados pueden aumentar o disminuir.

Ejercicio

Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

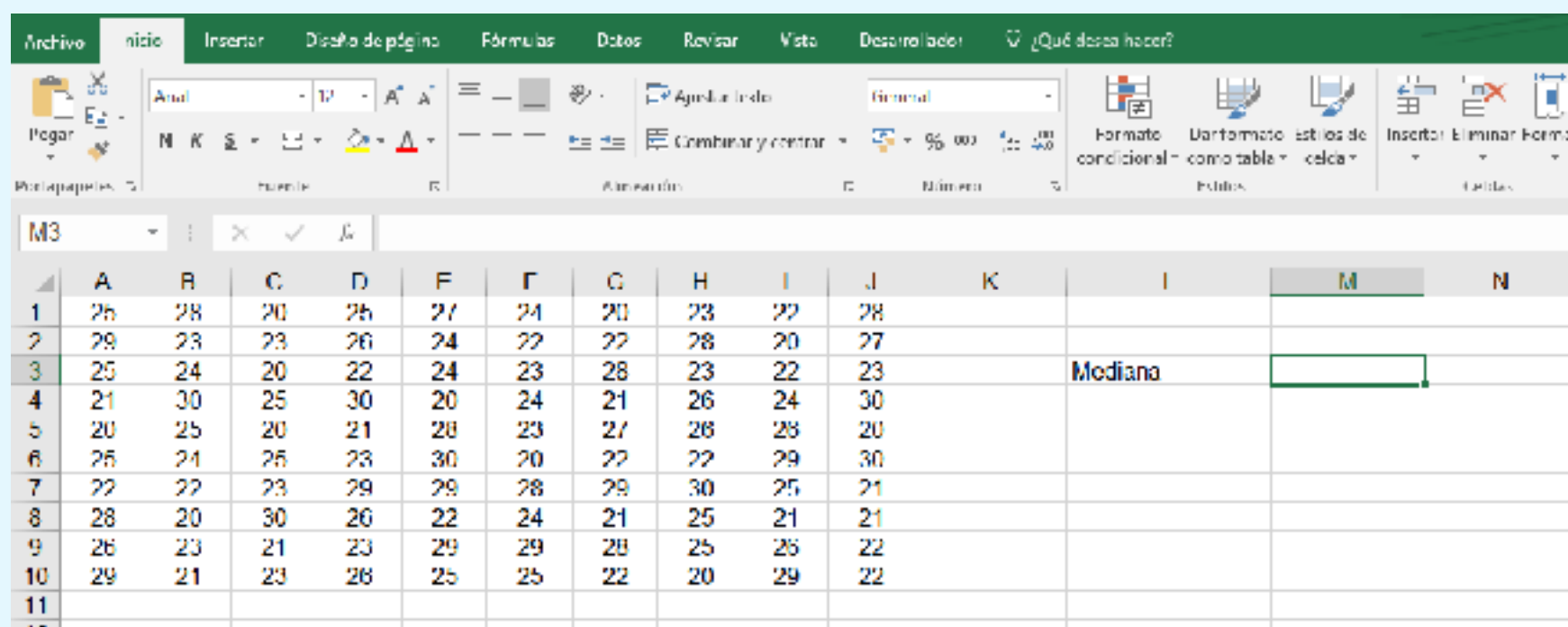
Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posiciónese en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	26	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23		Mediana		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	28	28	20				
6	26	24	26	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 6

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon active. The 'Estadísticas' function category is selected, and the 'Mediana' function is being applied to the data in column M. The spreadsheet contains the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27									
2	29	23	23	26	24									
3	25	24	20	22	24									
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	28	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 7

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula **MEDIANA** y selecciónela.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' ribbon selected. The 'More Functions' dropdown menu is open, displaying a list of statistical functions. The 'MEDIANA' function is highlighted. A tooltip for 'MEDIANA' is visible, explaining that it returns the median of a range of numbers.

	A	B	C	D	E
1	25	20	20	25	27
2	28	23	23	28	24
3	25	24	20	22	24
4	21	30	25	30	20
5	20	25	20	21	28
6	25	24	25	23	30
7	22	22	23	29	28
8	28	20	30	20	22
9	26	23	21	23	29
10	28	21	23	28	25
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

Tabla 8

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **MEDIANA** aparecerá el cuadro siguiente. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar, haga clic en **LISTO**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Formulas' tab selected. The formula bar displays `MEDIANA(A1:J10)`. A dialog box titled 'Argumentos de función' is open, showing the range `A1:J10` and the result `= 24`. The dialog box also includes a description of the MEDIAN function and buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar'.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	25	26	20	25	27	24	20	23	22	20					
2	29	23	23	28	24	22	22	28	20	27					
3	26	24	20	22	24	23	28	23	22	23					
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24						
5	20	25	20	21	28	23	27	28	28						
6	26	24	26	23	30	20	22	22	29						
7	22	22	23	29	29	28	29	30	26						
8	28	20	30	28	22	24	21	25	21						
9	26	23	21	23	29	29	28	26	26						
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29						
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															

Tabla 9

RMDS: 2018

Paso 5

Instrucciones: Este es el resultado final.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon selected. The ribbon includes options for inserting functions, using recent functions, and a library of functions categorized by type (Logical, Text, Date & Time, Mathematical & Trigonometric, Lookup & Reference, etc.). Below the ribbon, the formula bar shows 'M13'. The main grid displays a table of data with 11 rows and 14 columns (A-N). The median value '24' is calculated and displayed in cell M3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	20	20	25	27	24	20	23	22	20				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	20	23	22	23		Mediana	24	
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	26	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	28	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 10

RMDS: 2018



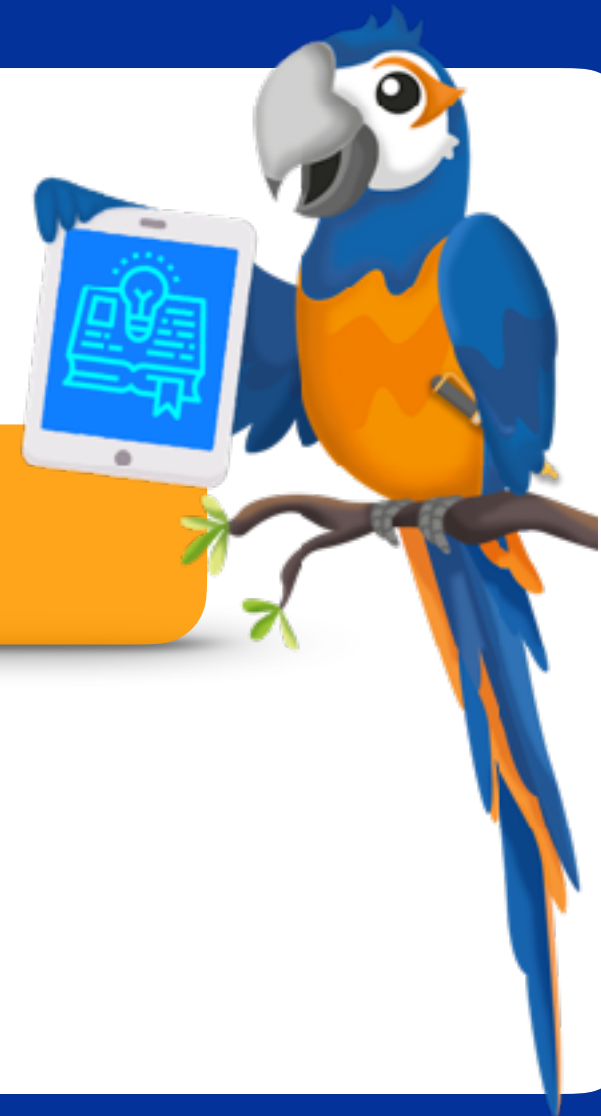
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo II

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo III

Moda

La moda es el dato que más veces se repite en el conjunto de datos generados por un estudio estadístico.

Puede haber más de una moda. En este caso el estadístico es multimodal. La moda es un factor común y se considera una tendencia, la cual ayuda a saber cuál es el factor técnicamente más útil.

La moda es una medida de tendencia central que indica el valor que más se repite en un grupo de números. En un mismo estudio puede haber más de una moda. Esto ocurre cuando dos (sinodal) o más números (multimodal) se repiten la misma cantidad de veces, siendo este el máximo número de veces del conjunto. También puede suceder que en una muestra

no haya moda porque no hay datos que se repitan. En este caso la muestra es amolda.

Símbolo de la moda

La moda es una medida que se relaciona con la frecuencia de un dato. Puede aparecer en datos cualitativos y en datos cuantitativos. El símbolo de la moda es: M_o

Supongamos que una empresa quiere vender un producto del cual tiene cuatro muestras: A, B, C y D, las cuales son repartidas en un grupo de 200 personas. Cada una opina al respecto. Examinemos el cuadro siguiente:

A	B	C	D	A	B	C	D
A	B	C	A	A	B	C	D
C	B	C	D	A	B	C	D
A	B	C	A	A	B	C	D
A	C	C	C	A	B	C	D
A	B	C	A	C	B	C	C
A	B	C	C	A	B	C	D
A	B	C	D	A	B	C	D
A	A	C	D	A	B	C	D
A	B	C	D	A	B	C	A
A	B	C	D	A	B	C	D
A	B	C	D	A	C	C	D
A	B	C	D	A	B	C	D
A	B	C	D	A	B	C	D
A	B	C	A	A	B	C	D
C	B	C	D	A	B	C	D
A	B	C	A	A	B	C	D
A	C	C	C	A	B	C	D
A	B	C	A	C	B	C	C
A	B	C	C	A	B	C	D
A	B	C	D	A	B	C	D
A	A	C	D	A	B	C	D
A	B	C	D	A	B	C	A
A	B	C	D	A	B	C	D
A	B	C	D	A	C	C	D

Ejercicio

C = 64, es decir, la moda es el producto C; por lo que es el factor que ha de considerarse para la producción.

Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de Datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posici6nese en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The 'Inicio' (Home) tab is active. The ribbon includes options for Font (Fuente), Alignment (Alineación), Numbers (Números), and Styles (Estilos). The 'Estilos' group contains 'Formato condicional' (Conditional Formatting), 'Formato como tabla' (Format as Table), and 'Estilos de celdas' (Cell Styles). The 'Celdas' group contains 'Insertar' (Insert), 'Eliminar' (Delete), and 'Formato' (Format). The worksheet grid shows columns A through N and rows 1 through 11. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23		Moda		
4	21	30	25	30	20	24	21	28	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 11

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon active. The 'Biblioteca de funciones' task pane on the left has 'Estadísticas' selected. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27			23	22	28				
2	29	23	23	28	24			28	20	27				
3	25	24	20	22	24			23	22	23	Moda			
4	21	30	25	30	20	24	21	28	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	20	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	28	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 12

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula **MODA.UNO** y selecciónela.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' ribbon selected. The 'Statistical' category is expanded, and the 'MODA.UNO' function is highlighted. A tooltip for 'MODA.UNO' is displayed, providing the following information:

- Syntax:** MODA.UNO(número1;número2;)
- Description:** Devuelve el valor más frecuente o repetitivo de una matriz o rango de datos.
- More information:** A link to learn more about the function.

The spreadsheet below the ribbon shows a table of data with columns A through F and rows 1 through 21. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	25	28	20	25	27			
2	29	23	23	26	24			
3	25	24	20	22	24			
4	21	30	25	30	20	24	21	
5	20	25	20	21	20	23	27	
6	25	24	25	23	30	20	22	
7	22	22	23	29	29	28	29	
8	28	20	30	28	22	24	21	
9	28	23	21	23	29	29	28	
10	29	21	23	26	25	25	22	
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

Tabla 13

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **MODA.UNO** aparecerá el cuadro siguiente. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar, haga clic en **LISTO**.

The screenshot shows the Excel interface with the **MODA.UNO** dialog box open. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
2	28	23	23	26	24	22	22	28	20	27
3	25	24	20	27	24	23	28	23	27	23
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	
8	28	20	30	28	22	24	21	25	21	
9	26	23	21	23	29	29	28	25	20	
10	28	21	23	26	25	25	22	20	29	

The **MODA.UNO** dialog box shows the range **A1:J10** and the result **22**. The text in the dialog box reads: "Devuelve el valor más frecuente o repetido de una matriz o grupo de datos. Número1: número1;número2, son de 1 a 255 números, nombres, matrices o referencias que contienen números para los que desea la moda." The **Resultado de la fórmula** is 22.

Tabla 14

RMDS: 2018

Paso 5

Instrucciones: Este es el resultado final.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23	Moda	22		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 15

RMDS: 2018



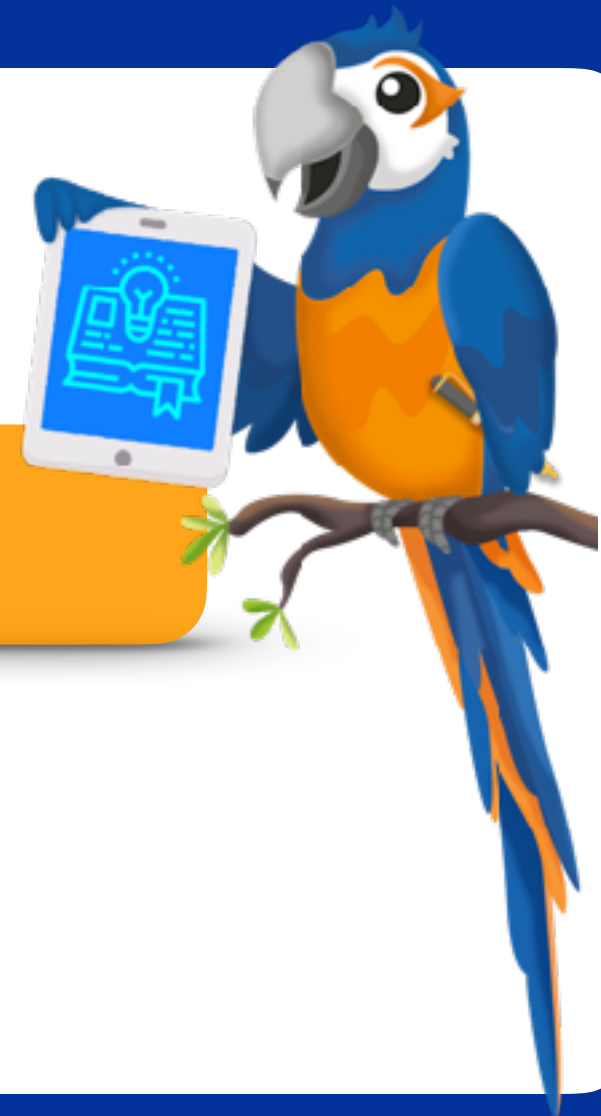
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo III

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo IV

Cuartil

El cuartil consiste en cinco valores de la variable estudiada, que dividen en cuatro partes iguales los datos ordenados desde el que tiene menor valor hasta el que tiene el mayor.

El cuartil 0 tiene el menor valor. El cuartil 1 y el cuartil 2 son la mediana. El cuartil 3 y el cuartil 4 tienen el valor máximo. El cuartil sirve para delimitar datos y con ello realizar un análisis efectivo.



Supongamos que, en un salón de clases, los alumnos tienen notas entre 20 y 36, y que tales notas son 20, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 30, 33, 32, 31, 29, 28, 27 y 36.

- Ordenamos los números de menor a mayor: 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36.
- N denota el número de muestras, y Q denota el número de cuartil (0, 1, 2, 3 y 4).
- $X = (N * Q) / 4 = (16 * 3) / 4 = 12$
- X denota la posición que ocupa el valor del cuartil.
- $Q3 = 32$

Ejercicio



Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posiciónese en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a data table in columns A through J and rows 1 through 12. To the right of the data table, in column L, there is a list of statistical measures to be calculated. The cell M3 is highlighted, indicating the starting point for the calculations.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	28	24	22	22	20	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23		Cuartil 0 (mínimo)		
4	21	30	25	30	20	24	21	20	24	30		Cuartil 1		
5	20	25	20	21	28	23	27	28	28	20		Cuartil 2		
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30		Cuartil 3		
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21		Cuartil 4 (máximo)		
8	28	20	30	28	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														
12														

Tabla 16

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon active. The 'Más funciones' dropdown menu is open, showing categories like Estadísticas, Ingeniería, and Información. The 'Estadísticas' category is selected. The spreadsheet displays data for Tabla 17, with columns A through N and rows 1 through 11. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27			23	22	28				
2	29	23	23	26	24			28	20	27				
3	25	24	20	22	24			23	22	23		Cuartil 0 (mínimo)		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30		Cuartil 1		
5	20	25	20	21	28	23	27	26	28	20		Cuartil 2		
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30		Cuartil 3		
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21		Cuartil 4 (máximo)		
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	20	20	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 17

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula **CUARTIL.INC** y selecciónela.

The screenshot displays the Microsoft Excel interface. The 'Formulas' ribbon is active, and the 'Statistical' category is selected. The 'CUARTIL.INC' function is highlighted in the list of functions. A tooltip for 'CUARTIL.INC(matriz;cuartil)' is visible, explaining that it returns the quartile of a data set based on the percentile of the data, inclusive. The background shows a spreadsheet with data in columns A through F and rows 1 through 21.

Tabla 18

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **CUARTIL.INC** aparecerá el cuadro siguiente. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Formulas' tab active. The formula bar displays `=CUARTIL.INC(A1:J10;0)`. A dialog box for the 'CUARTIL.INC' function is open, showing the 'Matriz' (Array) as 'A1:J10' and the 'Cuartil' (Quartile) as '0'. The dialog box also shows the result of the formula as '20'.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	25	20	20	25	27	24	20	23	22	20					
2	29	23	23	28	24	22	22	28	20	27					
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23					
4	21	30	25	30	20	21	21	26	24	30					
5	20	25	20	21	28	23	27	26	20	20					
6	25	24	25	23	30	20	22	22	24	20					
7	22	22	23	29	20	20	29	30	28	20					
8	28	20	30	28	22	24	21	25	24	20					
9	26	23	21	23	29	29	28	25	24	20					
10	29	21	23	26	25	25	22	20	24	20					
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															

Tabla 19

RMDS: 2018

Paso 5

Instrucciones: En el área de **CUARTIL** ingrese los valores 0, 1, 2, 3 y 4. El 0 es el valor mínimo y el 4 es el valor máximo. Este es el resultado final.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' tab selected. The ribbon includes options like 'Autosuma', 'Lógicas', 'Búsqueda y referencia', 'Matemáticas y trigonometría', 'Asignar nombre', 'Rastrear precedentes', 'Mostrar fórmulas', 'Rastrear dependientes', 'Comprobación de errores', 'Insertar función', 'Bibliotecas de funciones', 'Administrador de nombres', 'Crear desde la selección', 'Quitar las fórmulas', 'Evaluar fórmulas', and 'Auditoría de fórmulas'.

The data table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	20				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23		Cuartil 0 (mínimo)	20	
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30		Cuartil 1	22	
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20		Cuartil 2	24	
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30		Cuartil 3	27	
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21		Cuartil 4 (máximo)	30	
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 20

RMDS: 2018



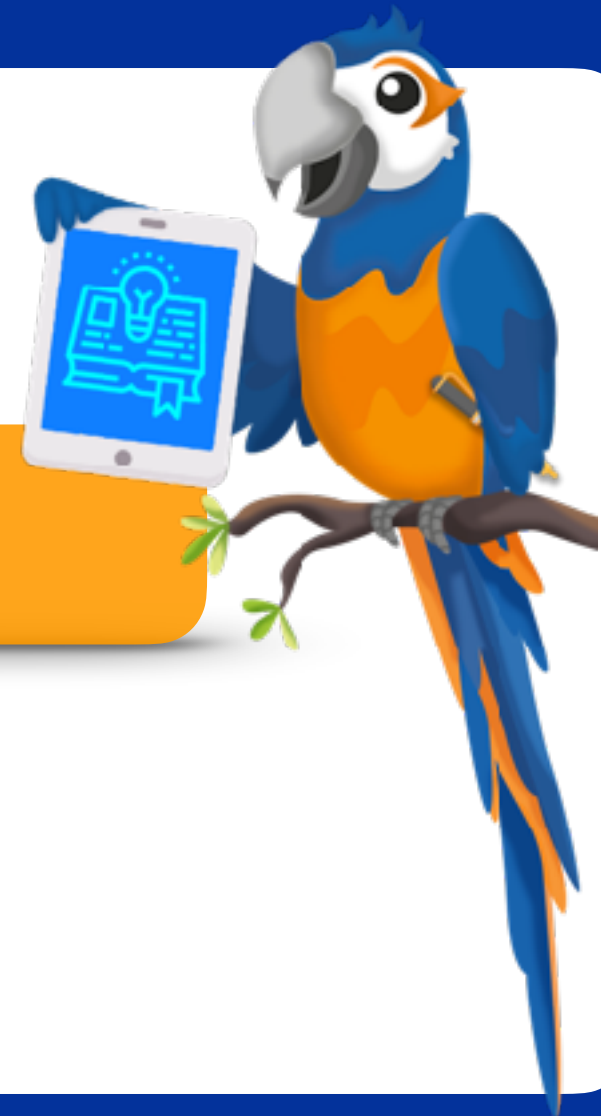
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo IV

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net





Capítulo V

Percentil

El percentil consiste en dividir en cien partes iguales los datos de población o muestra de estudio, ordenados desde el que tiene el menor valor hasta el que tiene el mayor, siendo 0 el menor valor, y 1 el valor máximo. El percentil es calculado en el caso de población o muestra que tiene por lo menos 100 datos.

El percentil es una de las llamadas medidas de posición no central (cuartiles, deciles, quintiles o percentiles, por ejemplo). Es una forma de comparación de resultados, y por ello es ampliamente utilizado en estadística o análisis de datos, por ejemplo.

El percentil es un número de 0 a 100. Está relacionado con el porcentaje pero no es un porcentaje en sí. Por

ejemplo, cuando empezamos nuestra jornada de trabajo, podemos decir que a las seis de la mañana estamos cargados de energía; y aunque nuestra producción comienza de cero, pronto empezamos a aumentarla hasta alcanzar un máximo. Esto significa que estamos en ascenso, pero en un determinado momento empezamos a sentir que las fuerzas nos abandonan y nuestro rendimiento es menor. Estamos en descenso.

Los percentiles nos ayudan a saber en qué punto de la jornada laboral necesitamos un descanso o una refacción, o almorzar. Algunas empresas motivan a los trabajadores a tener jornadas de gimnasia, de deporte o de siesta. El período de recuperación de energía puede calcularse mediante percentiles.

Ejercicio



Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posici6nese en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Más funciones' (More Functions) menu open. The 'Estadísticas' (Statistics) option is selected, and a list of statistical functions is displayed, including 'Percentil 0 (mínimo)', 'Percentil 33', 'Percentil 65', 'Percentil 87', and 'Percentil 100 (máximo)'. The 'Percentil 100 (máximo)' option is highlighted. The background shows a data table with 10 rows and 10 columns (A-J).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	
4	21	30	25	30	20	24	21	20	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
10	29	21	23	20	25	25	22	20	29	22
11										

Tabla 21

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Formulas' ribbon active. The 'Más funciones' (More Functions) button is clicked, and the 'Estadísticas' (Statistical) category is selected. The list of statistical functions includes 'Percentil 0 (mínimo)', 'Percentil 33', 'Percentil 65', 'Percentil 87', and 'Percentil 100 (máximo)', which is highlighted with a green border.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	
2	29	23	23	26	24	22	22	20	20	
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
8	20	20	30	26	22	24	21	25	21	21
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22
11										

Tabla 22

RMDS: 2018

Instrucciones: Busque la fórmula **PERCENTIL.INC** y selecciónela.

Tabla 23

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **PERCENTIL.INC** aparecerá el siguiente cuadro. Ingrese los datos marcando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar haga clic en **LISTO**.

The screenshot shows the Excel interface with the **PERCENTIL.INC** function dialog box open. The dialog box displays the following information:

- Argumentos de función:**
 - Matriz:** A1:J10 (Range: = (25,28,29,25,27,24,24,25,22,28,23,25,25))
 - K:** 0.65 (Value: = 0.65)
- Resultado de la fórmula:** = 25.55
- Botones:** Ayuda sobre esta función, Aceptar, Cancelar

The background shows a table of data with columns A through O and rows 1 through 20. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28					
2	29	23	20	28	24	22	22	28	20	27					
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23					
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30					
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	29					
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29						
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25						
8	28	20	30	26	27	24	21	25	21						
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26						
10	29	21	20	28	25	25	22	20	29						
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Tabla 24

RMDS: 2018



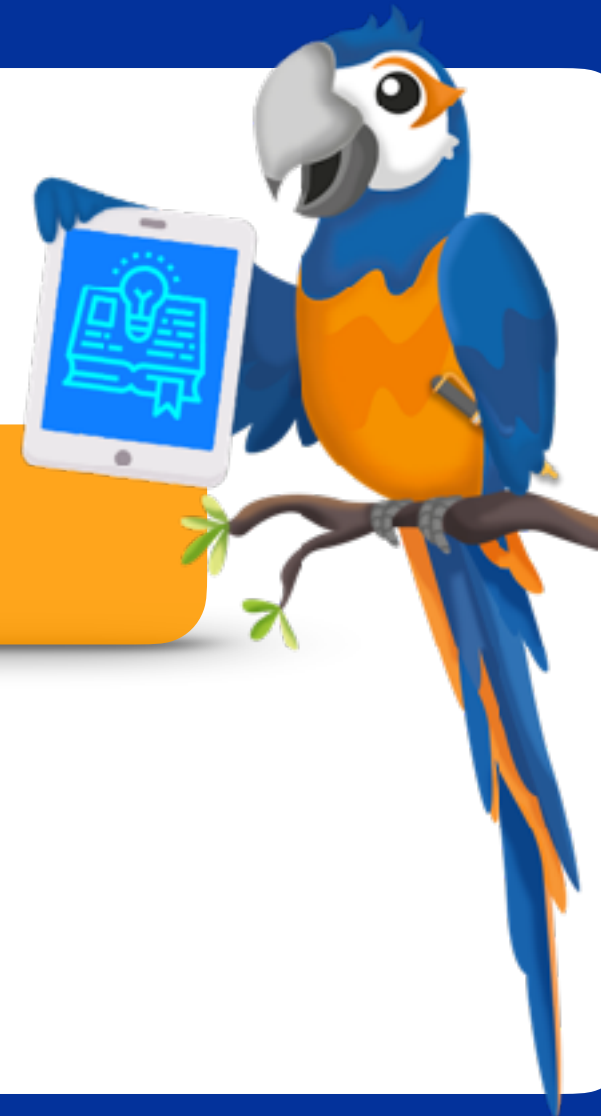
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo V

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net





Capítulo VI

Varianza

La varianza es la media o el promedio del cuadrado de la distancia de cada valor de la variable estudiada con respecto a la media o el promedio de los valores estadísticos estudiados.

En teoría de la probabilidad y estadística, la varianza es una medida de dispersión que ostenta una variable aleatoria con respecto a su esperanza. La varianza se relaciona con la desviación típica o desviación estándar, denotada por la letra griega sigma, y que es la raíz cuadrada de la varianza.

El procedimiento para calcular la varianza es el siguiente: se calcula la media, es decir, el promedio de los números; luego, por cada número, se resta la media y se eleva el resultado al cuadrado; y finalmente, la media de esas diferencias al cuadrado.

La varianza nos permite saber qué es normal, qué es grande, qué es pequeño, qué es muy grande y qué es muy pequeño. (Ucha, 2009).

Ejercicio

Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posicione en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23	Varianza			
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 26

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon active. The 'Biblioteca de funciones' (Function Library) group is expanded, showing the 'Estadísticas' (Statistics) category. The spreadsheet below contains the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27			23	22	28				
2	29	23	23	26	24			28	20	27				
3	25	24	20	22	24			23	22	23	Varianza			
4	21	30	25	30	20	24	21	28	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 27

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula **VAR.P** y selecciónela.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' ribbon selected. The 'Insert Function' dialog box is open, displaying the 'Statistical' category. The 'VAR.P' function is highlighted in the list. A tooltip for 'VAR.P' is visible, showing its syntax and description.

VAR.P
 VAR.P(número1;número2)
 Calcula la varianza en función de la población total (sumando los valores lógicos y el texto).

Table Data (from image):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	25	28	20	25	27			
2	29	23	23	26	24			
3	25	24	20	22	24			
4	21	30	25	30	20	24	21	
5	20	25	20	21	28	23	27	
6	25	24	25	23	30	20	22	
7	22	22	23	29	29	28	29	
8	28	20	30	26	22	24	21	
9	26	23	21	23	29	29	28	
10	29	21	23	26	25	25	22	
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

Tabla 28

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **VAR.P** aparecerá el siguiente cuadro. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar, haga clic en **LISTO**.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon selected. The 'VAR.P' function is being applied to the range A1:J10. The dialog box displays the following information:

- Argumentos de función:**
 - Número1: A1:J10
 - Número2: (empty)
- Resultado de la fórmula:** 9.7491
- Descripción:** Calcula la varianza en función de la población total (omite los valores lógicos y el texto).
- Nota:** Número1: número1; número2, son de 1 a 255 argumentos numéricos que se corresponden con una población.

The background spreadsheet shows the following data (approximate values):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	20	20	25	27	24	20	23	22	28
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
3	25	21	20	22	21	23	28	23	22	23
4	21	30	25	30	30	24	21	26	24	
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	
7	22	22	23	29	29	28	29	30	26	
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	

Tabla 29

RMDS: 2018

Paso 5

Instrucciones: Este es el resultado final.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	28	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23		Varianza	9.7491	
4	21	30	25	30	20	24	21	28	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	28	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 30

RMDS: 2018



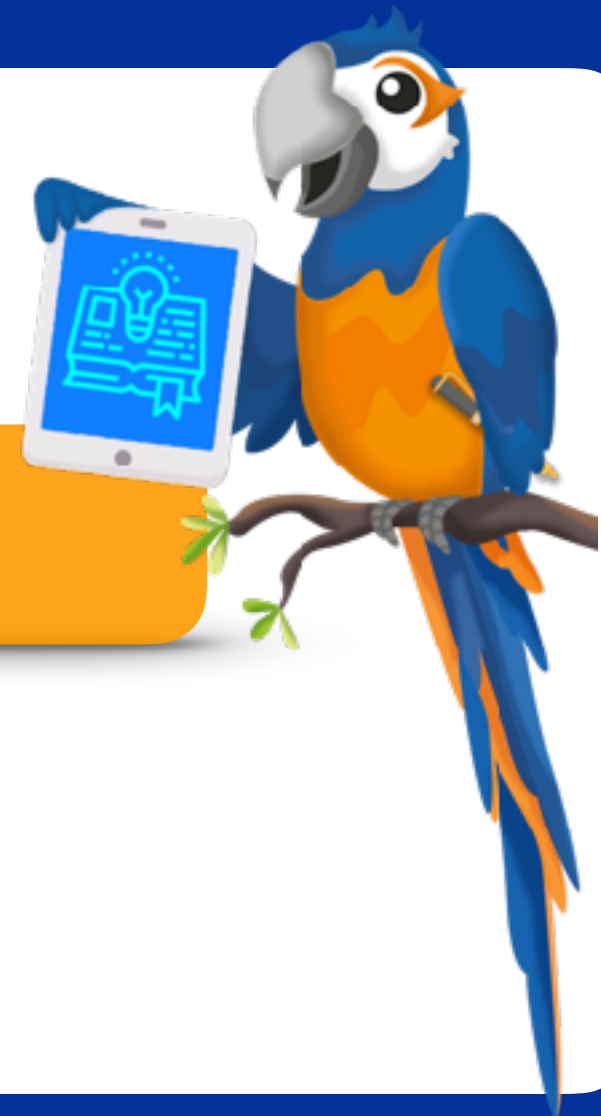
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo VI

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo VII

Desviación estándar

La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza.

Recordemos que la raíz cuadrada tiene dos valores: uno positivo y uno negativo. La razón de ello es que el resultado de multiplicar dos determinados números con signo negativo, es un número positivo; y el resultado de multiplicar esos mismos números con signo positivo, también es un número positivo. Por ejemplo, $+2$ por $+2$ es igual a $+4$; y -2 por -2 también es igual a $+4$.

El valor de la desviación estándar indica cuán dispersos están los valores con respecto al promedio. Una desviación estándar muy grande indica que los datos están muy dispersos, es



decir, no son datos muy uniformes, o no tienen una tendencia estable.

La desviación estándar, también llamada desviación típica, denotada por el símbolo " σ ", es una medida de centralización o de dispersión de variables de razón, o de ratio, o de cociente, y de intervalo, muy útil en estadística descriptiva. Es la raíz cuadrada de la varianza. Junto con este valor, la desviación típica es una medida cuadrática que informa de la media de distancia entre los datos respecto de su media aritmética, expresada en las mismas unidades que la variable.

Es el estadígrafo más aplicado actualmente.

Corrección Sheppard de la desviación estándar (Sc)

Cuando, en una serie clasificada, los límites de clase comprenden varias unidades, se introduce un error al agrupar los datos en clases, llamado error de agrupamiento, debido a que los puntos medios o marcas no coinciden con los respectivos promedios de los datos agrupados en cada clase. Los puntos medios o marcas de clase tienen mayor dispersión que los promedios; lo que origina un error en la varianza, por exceso.

Este error se elimina mediante la corrección Sheppard; con lo cual se obtiene la varianza ajustada o corregida. La corrección consiste en que de la varianza calculada se resta la constante $i^2 / 12$ (Desviación estándar, 2012).

Ejercicio

Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

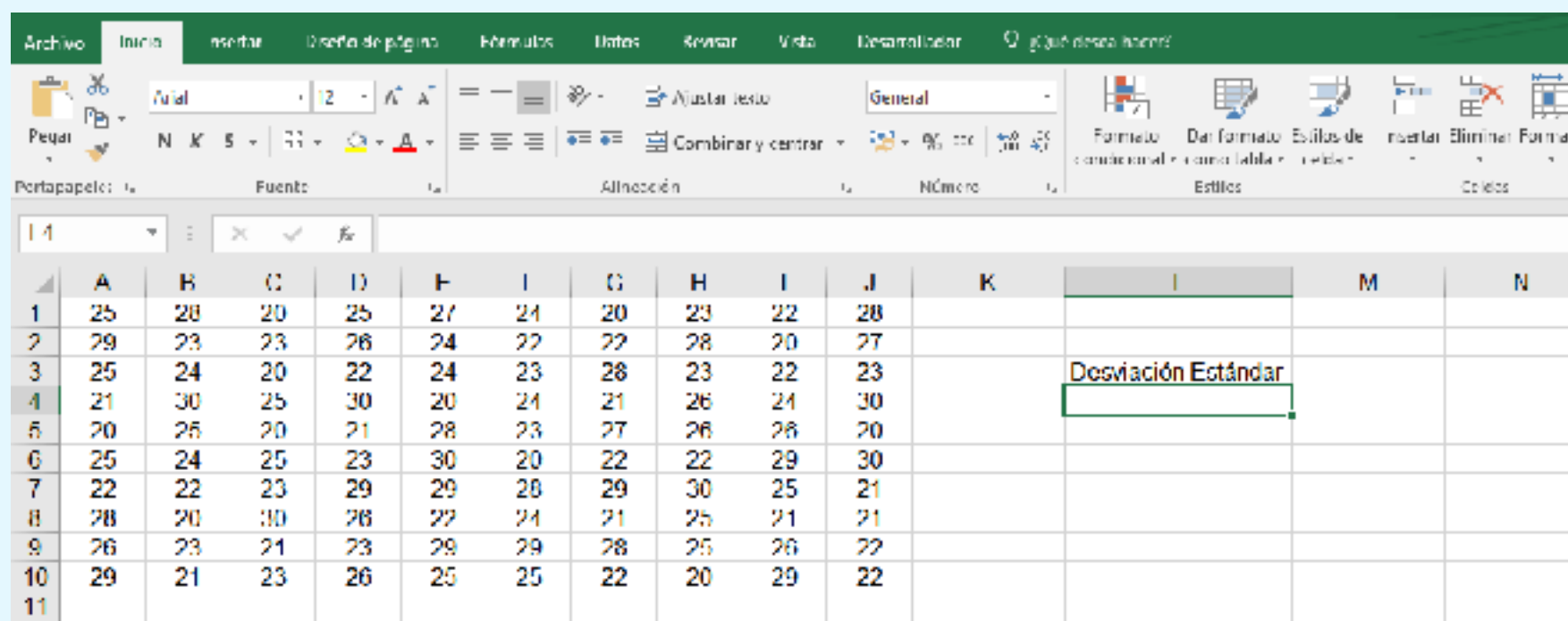
Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posici6nese en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23				
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30		Desviaci6n Est6ndar		
5	20	25	20	21	28	23	27	26	28	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	26	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 31

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27			23	22	28				
2	29	23	23	26	24			28	20	27				
3	25	24	20	22	24			23	22	23		Desviación Estándar		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	26	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	27	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	28	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 32

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula **DESVEST.P** y selecciónela.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon selected. The 'Estadísticas' dropdown menu is open, displaying a list of statistical functions. The function 'DESVEST.P' is highlighted. The background shows a data table with columns A through G and rows 1 through 22. The 'Desviación Estándar' cell is highlighted in column M.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27									
2	29	23	23	28	24									
3	25	24	20	22	24									
4	21	30	25	30	20	24	21							
5	20	25	20	21	28	23	27							
6	25	24	25	23	30	20	22							
7	22	22	23	29	29	28	29							
8	28	20	30	26	22	24	21							
9	26	23	21	23	29	29	28							
10	29	21	23	28	25	25	22							
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														

Desviación Estándar

Tabla 33

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **DESVEST.P** aparecerá el siguiente cuadro. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar, debe hacer clic en LISTO.

Argumentos de función

DEVSQ.P

Número1: A1:J10 - {P5;P6;P7;P8;P9;P10;P11;P12;P13;P14;P15;P16;P17;P18;P19;P20;P21;P22;P23;P24;P25;P26;P27;P28;P29;P30;P31;P32;P33;P34;P35;P36;P37;P38;P39;P40;P41;P42;P43;P44;P45;P46;P47;P48;P49;P50;P51;P52;P53;P54;P55;P56;P57;P58;P59;P60;P61;P62;P63;P64;P65;P66;P67;P68;P69;P70;P71;P72;P73;P74;P75;P76;P77;P78;P79;P80;P81;P82;P83;P84;P85;P86;P87;P88;P89;P90;P91;P92;P93;P94;P95;P96;P97;P98;P99;P100;P101;P102;P103;P104;P105;P106;P107;P108;P109;P110;P111;P112;P113;P114;P115;P116;P117;P118;P119;P120;P121;P122;P123;P124;P125;P126;P127;P128;P129;P130;P131;P132;P133;P134;P135;P136;P137;P138;P139;P140;P141;P142;P143;P144;P145;P146;P147;P148;P149;P150;P151;P152;P153;P154;P155;P156;P157;P158;P159;P160;P161;P162;P163;P164;P165;P166;P167;P168;P169;P170;P171;P172;P173;P174;P175;P176;P177;P178;P179;P180;P181;P182;P183;P184;P185;P186;P187;P188;P189;P190;P191;P192;P193;P194;P195;P196;P197;P198;P199;P200;P201;P202;P203;P204;P205;P206;P207;P208;P209;P210;P211;P212;P213;P214;P215;P216;P217;P218;P219;P220;P221;P222;P223;P224;P225;P226;P227;P228;P229;P230;P231;P232;P233;P234;P235;P236;P237;P238;P239;P240;P241;P242;P243;P244;P245;P246;P247;P248;P249;P250;P251;P252;P253;P254;P255}

Número2: - número

Calcula la desviación estándar en función de la población total proporcionada como argumentos (omite los valores lógicos y el texto).

Número1: número1;número2... son de 1 a 255 argumentos numéricos que se corresponden con una población y que pueden ser números o referencias que contienen números.

Resultado de la fórmula = 3.122354831

Ayuda sobre esta función

Aceptar Cancelar

Tabla 34

RMDS: 2018

Paso 5

Instrucciones: Este es el resultado final.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data in columns A through J:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
2	29	23	23	28	24	22	22	28	20	27
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
4	21	30	25	30	20	24	21	28	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	28	26	20
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
8	28	20	30	28	22	24	21	25	21	21
9	28	23	21	23	29	29	28	25	26	22
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	22
11										

The formula bar shows the formula: `=DESVEST.I(A1:J10)`. The result, 3.12235488, is displayed in cell M3. The text 'Desviación Estándar' is written in cell L3.

Tabla 35

RMDS: 2018



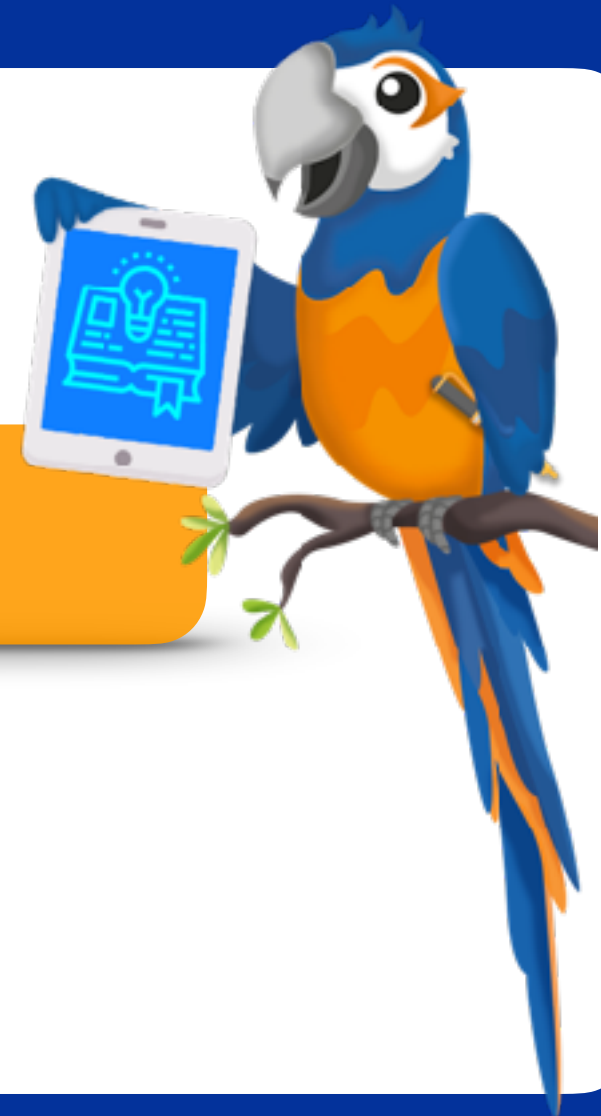
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo VII

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo VIII

La Tabla

La tabla es un conjunto de datos ordenados en filas y columnas.

Sirve para organizar, clasificar y presentar los datos obtenidos en una investigación. Esos datos pueden ser, por ejemplo, datos sobre el resultado de un examen escolar, o de un análisis de laboratorio, o de una evaluación cuantitativa o cualitativa. Hay varios medios de obtención de datos. Uno de ellos es la encuesta.

Una vez terminada la investigación hay que tabular los datos obtenidos en una variable, esto es, elaborar una tabla para presentarlos en forma ordenada, por:

- **Variable:** definir el valor de la variable estudiada, darle un nombre.
- **Frecuencia:** determinar las veces que la variable definida se repite en el estudio.

Tablas para pequeñas muestras, que tienen 30 datos o menos.

En investigaciones con 30 datos o menos se pueden tabular los datos utilizando una fila. Debemos considerar un orden que puede ser ascendente (de menor a mayor) o descendente (de mayor a menor).

Tablas para grandes muestras, que tienen más de 30 datos.

En investigaciones que contienen más de 30 datos y que incluyen en ellos múltiples repeticiones (frecuencia) es necesario utilizar más de una fila.



Tabla dinámica

La tabla dinámica es un conjunto de instrucciones programadas en una hoja electrónica, que nos permite elaborar tablas de datos poblacionales. Esta herramienta electrónica posibilita tener estadísticos de poblaciones y reducir el riesgo de error por no utilizar muestras.



Ejercicio

Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Para empezar a elaborar la tabla debe ordenar verticalmente en una sola columna todos los datos. Puede utilizar la función **COPIAR** y luego la función **PEGAR** hasta colocar todos los datos en una sola columna.

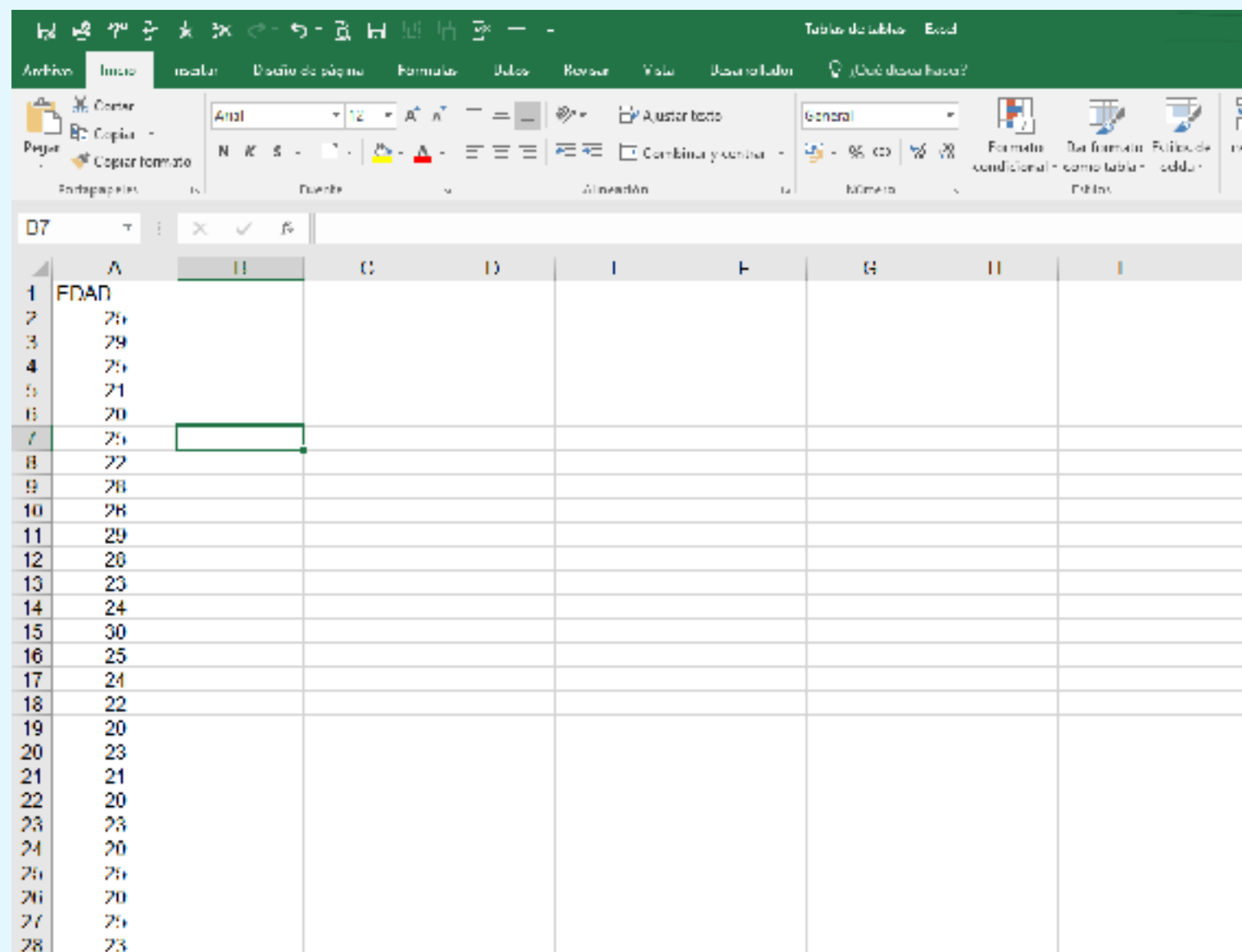
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
2	29	23	23	20	24	22	22	28	20	27
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	26	20	20
6	25	24	25	23	30	20	27	27	29	30
7	27	22	23	29	29	20	29	30	25	21
8	28	20	30	28	27	24	21	25	21	21
9	28	23	21	23	29	20	28	25	28	27
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	27
11										
12										
13										
14	25									
15	29									
16	25									
17	21									
18	20									
19	25									
20	27									
21	28									
22	28									
23	29									
24	28									
25	23									
26	24									
27	30									
28	25									
29	24									

Tabla 36

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: Borre todos los datos y deje solamente la columna con los datos. Asigne un título a la columna. En este ejemplo el título es **EDAD**.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	EDAD									
2	21									
3	29									
4	21									
5	21									
6	20									
7	21									
8	22									
9	28									
10	28									
11	29									
12	20									
13	23									
14	24									
15	30									
16	25									
17	21									
18	22									
19	20									
20	23									
21	21									
22	20									
23	23									
24	20									
25	21									
26	20									
27	21									
28	23									

Tabla 37

RMDS: 2018

Paso 3-6

Instrucciones:

- 3 Seleccione todos los datos incluyendo el título.
- 4 Elija la pestaña **INSERTAR**.
- 5 Elija **TABLA DINÁMICA**.
- 6 Seleccione **NUEVA HOJA DE CÁLCULO**, y luego **ACEPTAR**.

Importante:

- 1 Las columnas siempre deben tener un título.
- 2 No debe haber casillas en blanco. Si no hay un dato cuantitativo, rellénelo con CERO. Si es un dato cualitativo, puede escribir NO APLICA.

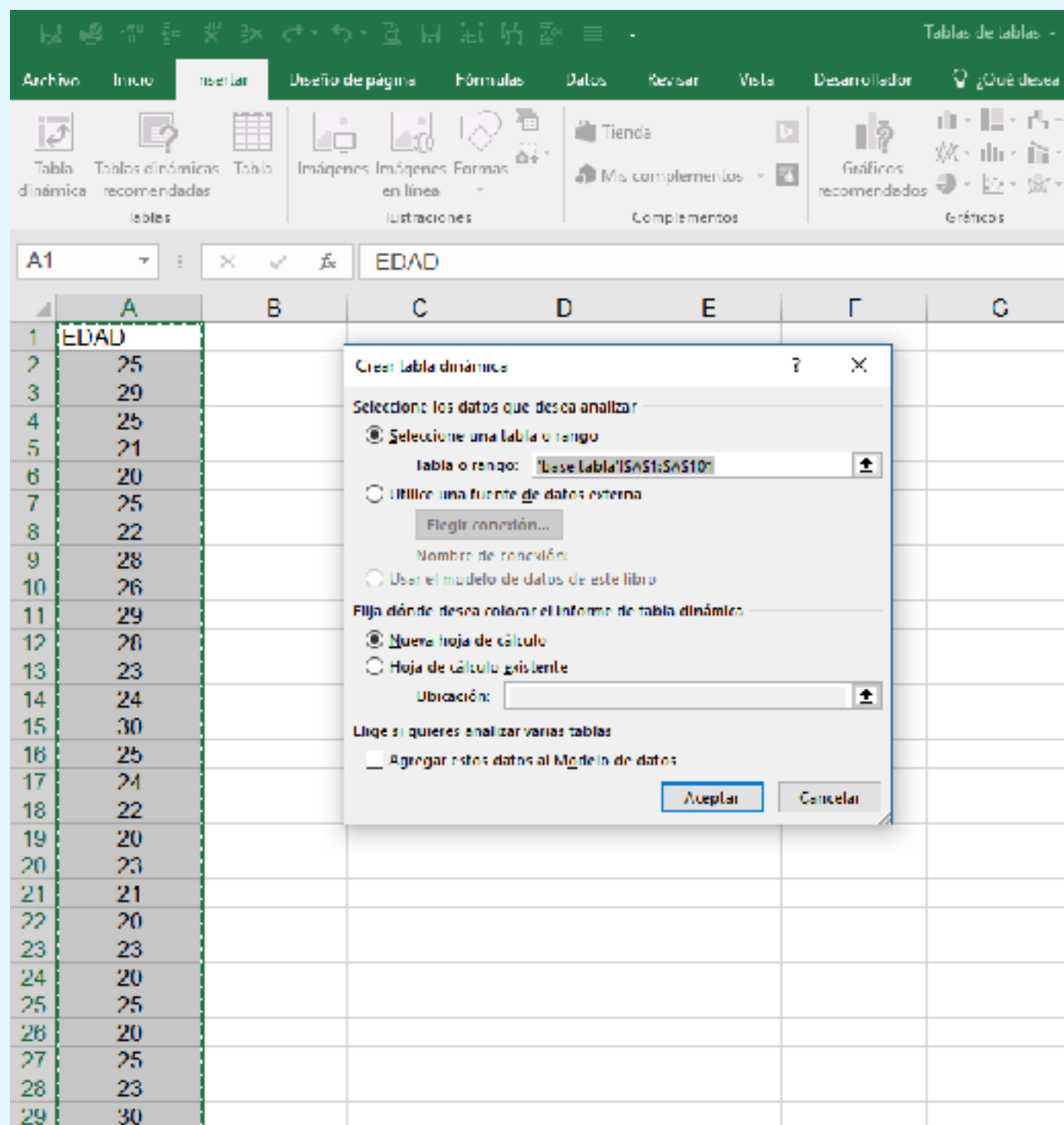


Tabla 38

RMDS: 2018

Paso 7

Instrucciones: Seleccione **NUEVA HOJA DE CÁLCULO**, y luego **ACEPTAR**.

Importante:

- 1 Las columnas siempre deben tener un título.
- 2 No debe haber casillas en blanco. Si no hay un dato cuantitativo, rellénelo con CERO. Si es un dato cualitativo, puede escribir NO APLICA.

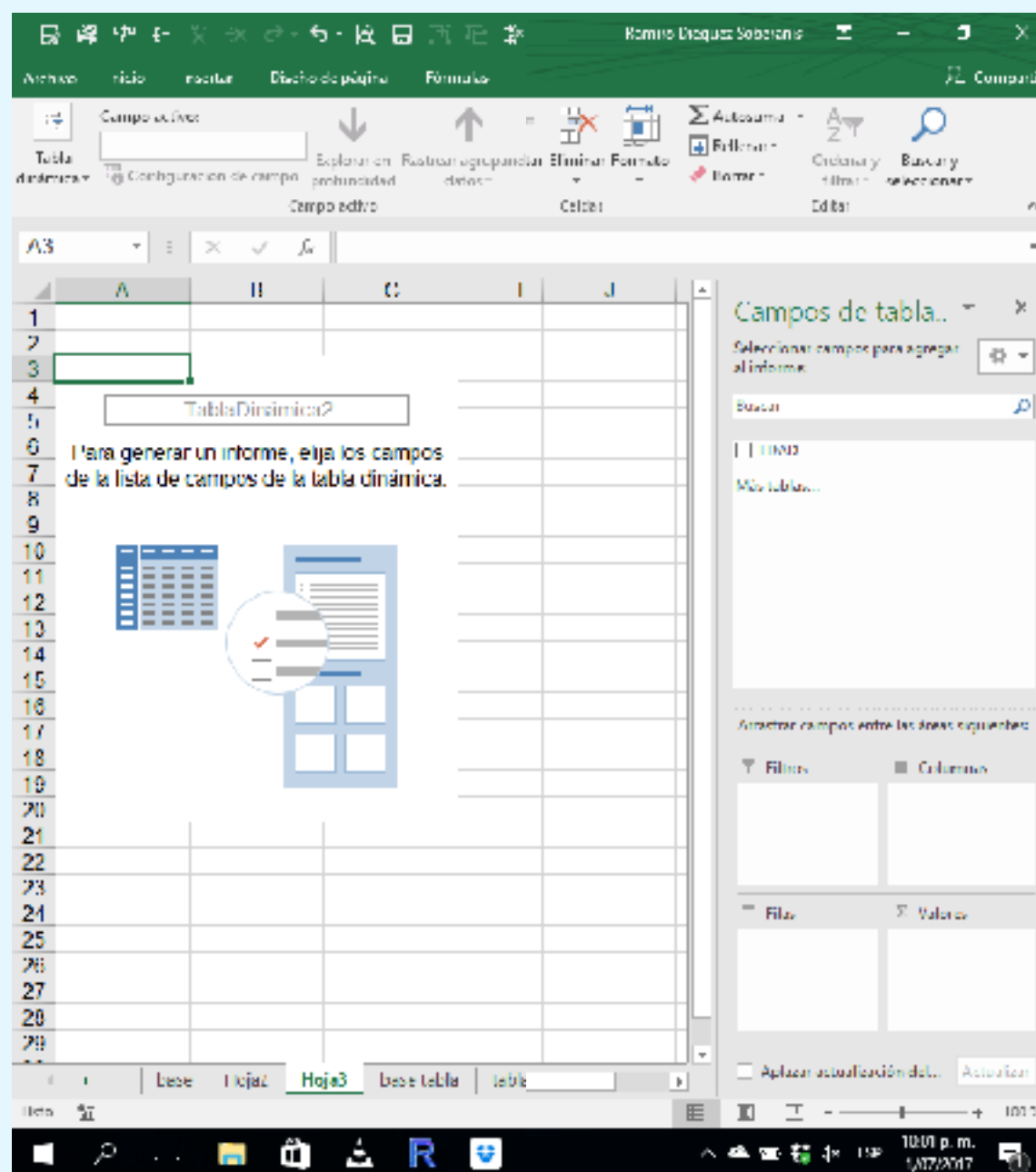


Tabla 39

RMDS: 2018

Paso 8-10

Instrucciones:

- 8 Seleccione **EDAD** y con el botón derecho del mouse sostenido arrástrela al campo de **FILAS**.
- 9 Seleccione nuevamente **EDAD** y llévela al campo de **VALORES**.
- 10 Haga un clic derecho sobre el bloque con el título **SUMA EDAD** y seleccione **CONFIGURACIÓN DEL CAMPO DE VALORES**. Seleccione **CONTAR NÚMEROS**.

Importante: Si la tabla dinámica no está activa solo haga un clic con el botón derecho del mouse sobre la tabla.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a PivotTable. The PivotTable has two columns: 'Etiquetas de fila' (Row Labels) and 'Cuenta de EDAD' (Count of EDAD). The data is as follows:

Etiquetas de fila	Cuenta de EDAD
20	11
21	9
22	13
23	12
24	8
25	12
26	8
27	3
28	0
29	9
30	7
Total general	100

The PivotTable Field List task pane on the right shows the following configuration:

- Selec...** (Select fields to be placed in the report): EDAD (checked)
- Arrastrar campos entre las áreas siguientes:**
 - Filtros:** (Empty)
 - Columnas:** (Empty)
 - Filas:** EDAD
 - Valores:** Cuenta de EDAD
- Aplicar actualización del...** (Apply update of the...): Actualizar (button)

Tabla 40

RMDS: 2018

Paso 11-13

Instrucciones:

- 11 Seleccione los datos de la tabla dinámica y en la pestaña de INICIO seleccione COPIAR.
- 12 Ubíquese en una celda y seleccione la pestaña de INICIO. Seleccione PEGAR flecha hacia abajo. Seleccione PEGAR VALORES, 123.
- 13 Cambie los títulos:
 - 1 Etiqueta de filas por EDAD.
 - 2 Cuenta de EDAD por TOTAL DE ESTUDIANTES POR EDAD.
 - 3 Total general por TOTAL. HA TERMINADO SU TABLA.

	EDAD	TOTAL DE ESTUDIANTES POR EDAD
10	26	8
11	27	3
12	28	8
13	29	9
14	30	7
15	Total ger	100

Tabla 41

RMDS: 2018



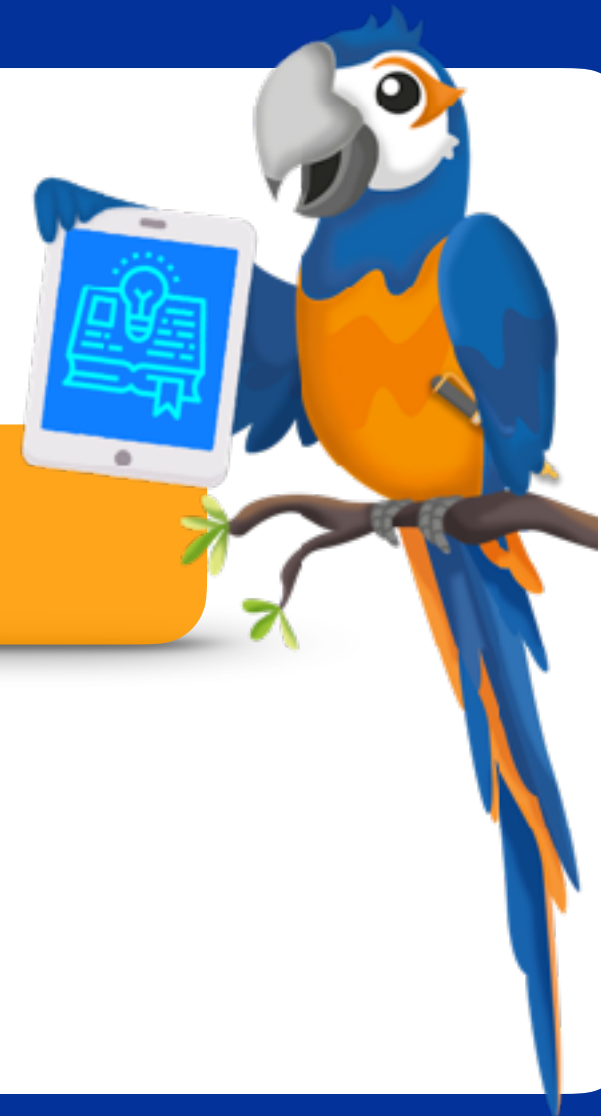
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo VIII

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo IX

La Gráfica

La gráfica es una imagen que sirve para representar datos tabulados.

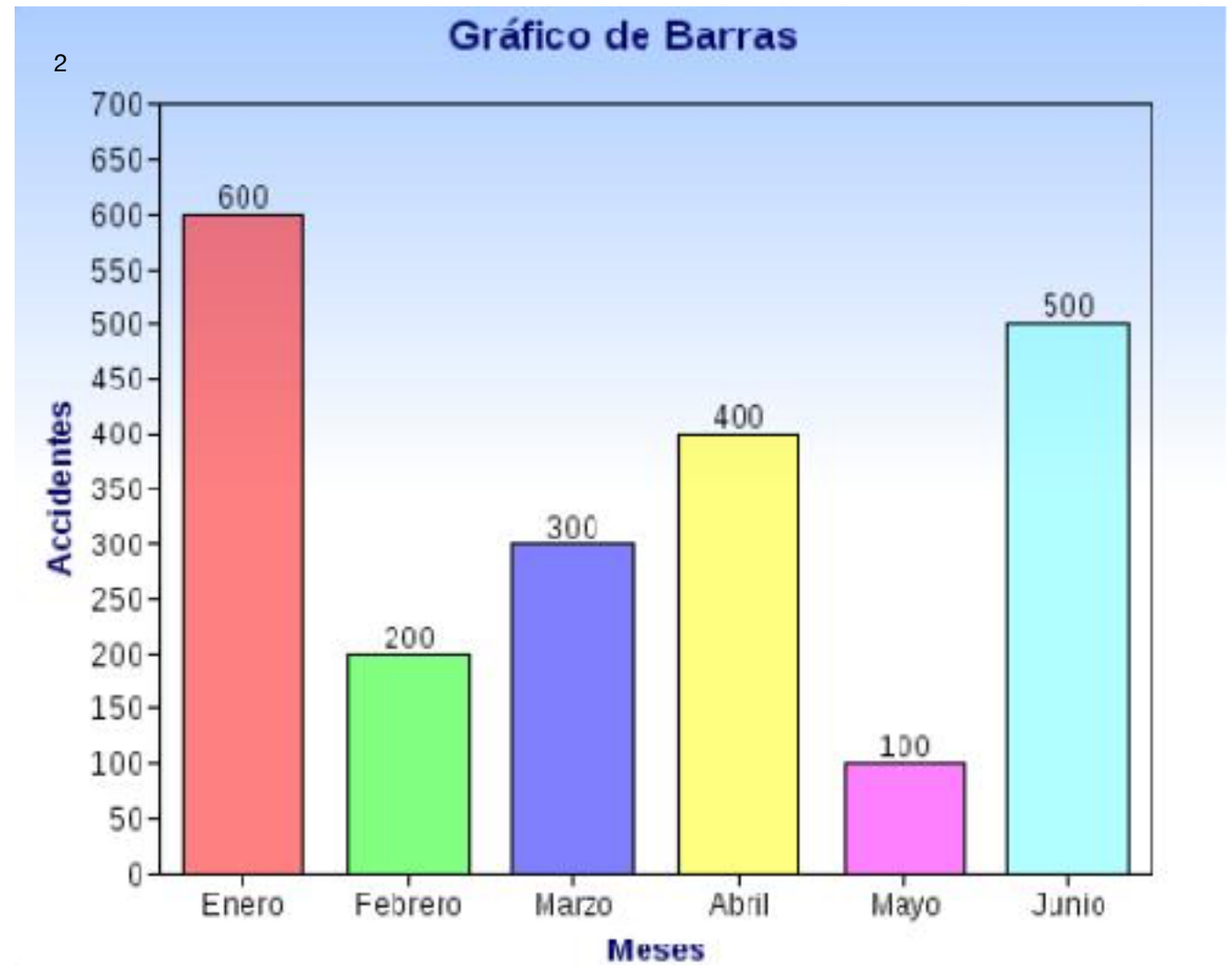
Ayuda a entender de mejor forma los datos recolectados en una investigación. Además, ilustra la relación o correlación entre dos variables de acuerdo a lo siguiente:

- Expone visualmente los datos recolectados en una investigación;
- Muestra los cambios que hay entre los datos;
- Complementa las tablas;
- Ilustra la relación o correlación entre dos variables.



Gráfica de columnas o de barras.

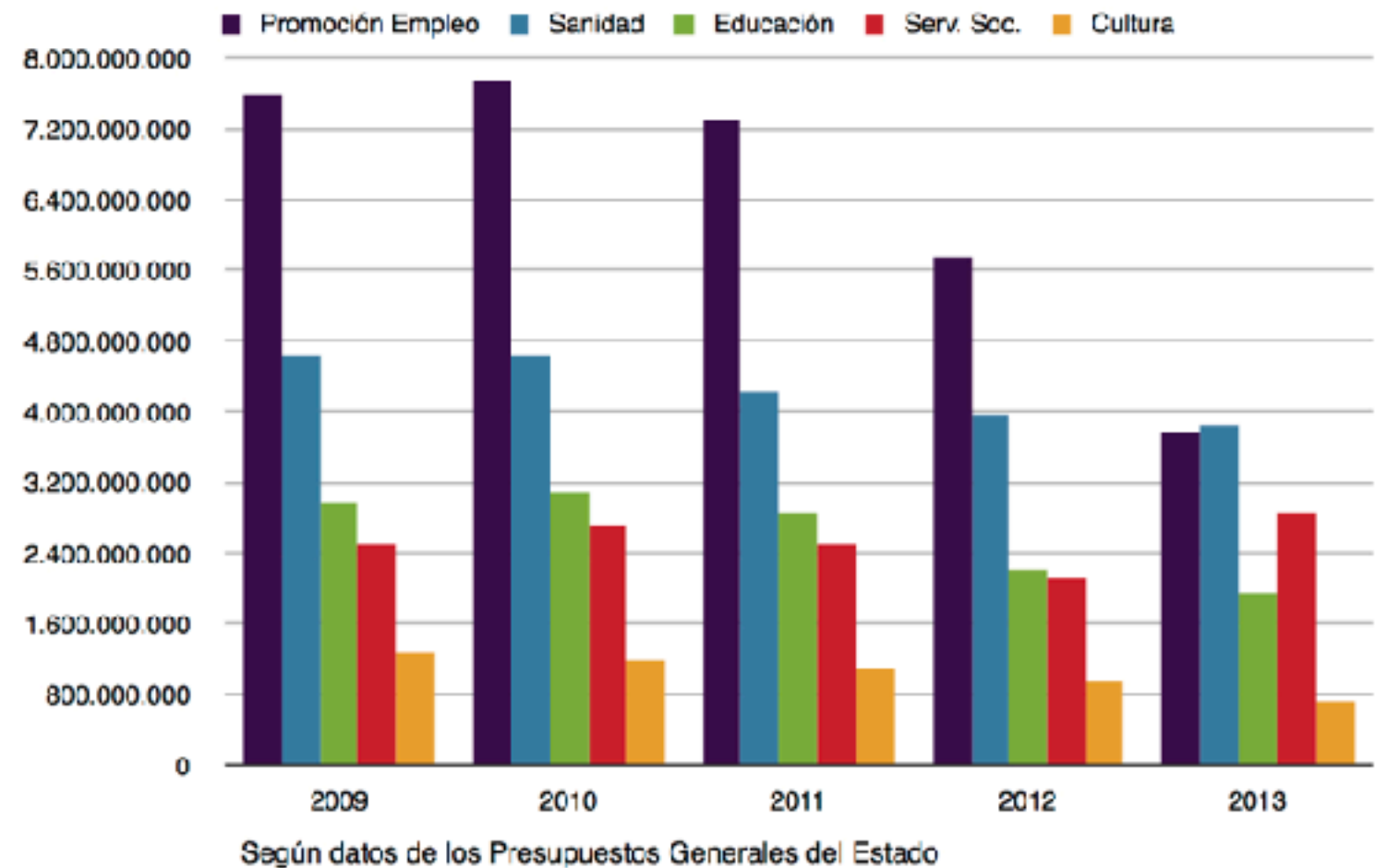
La gráfica de columnas o de barras sirve para comparar los totales o promedios de cada variable de los datos presentados en una tabla.



Gráfica de columnas múltiples

La gráfica de columnas múltiples sirve para representar tres variables relacionadas, siempre utilizando los datos totales o promedios.

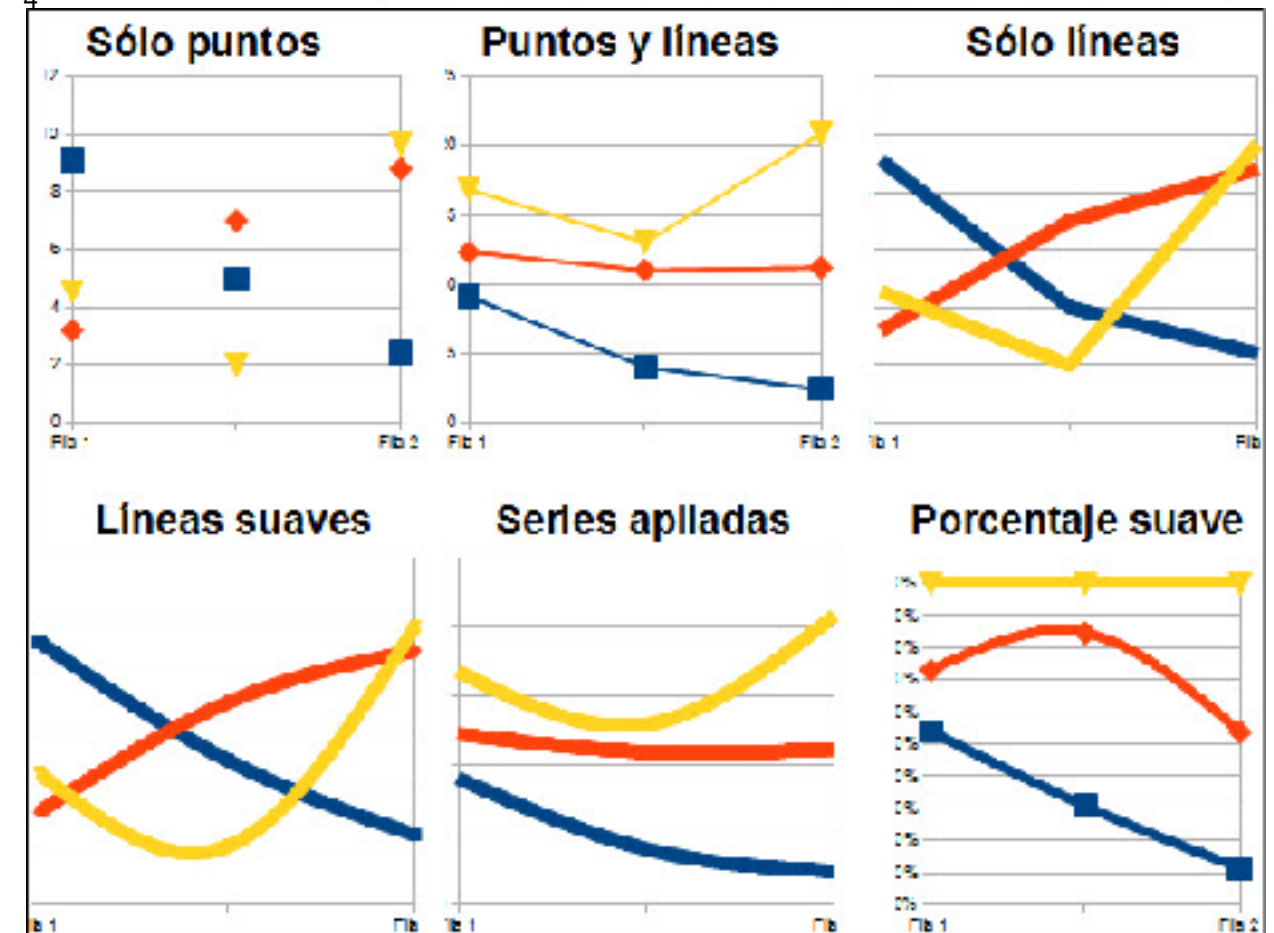
3



Gráfica de líneas

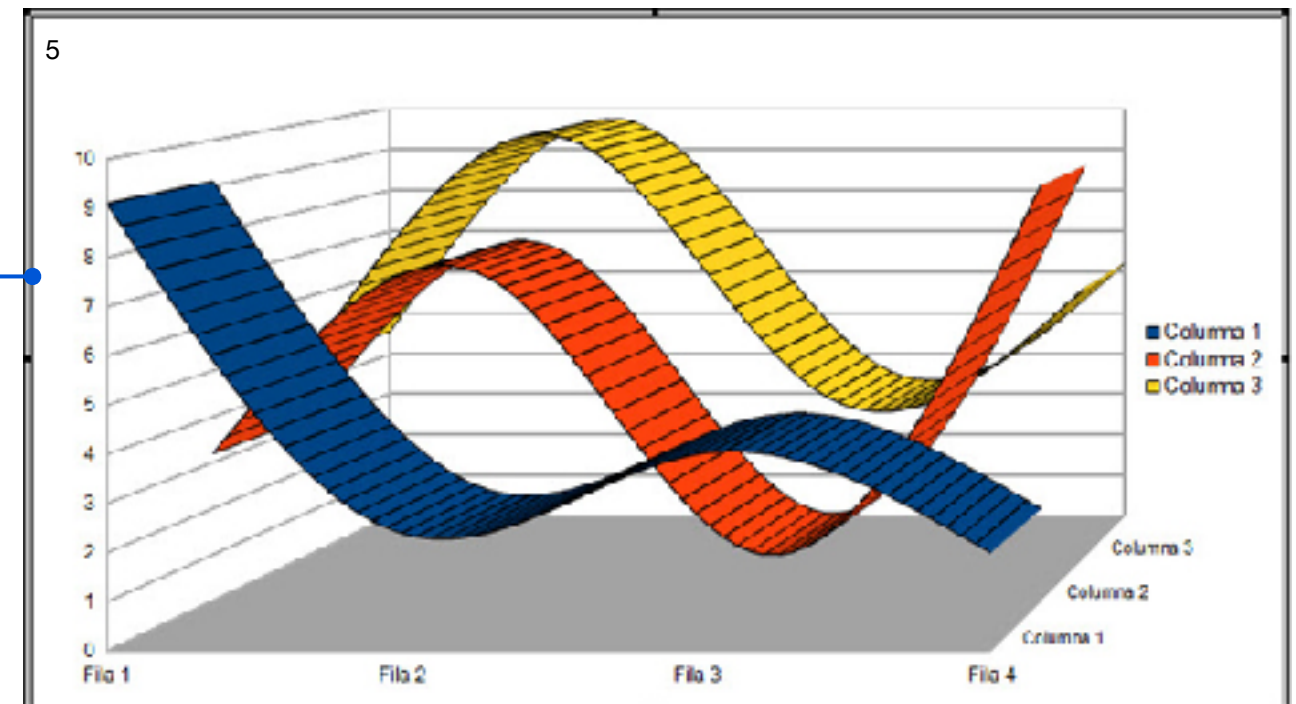
La gráfica de líneas sirve para mostrar la tendencia que tienen los datos de la investigación. La línea dirigida hacia arriba indica que el valor de los datos está ascendiendo. La línea dirigida hacia abajo indica que el valor de los datos está descendiendo.

4



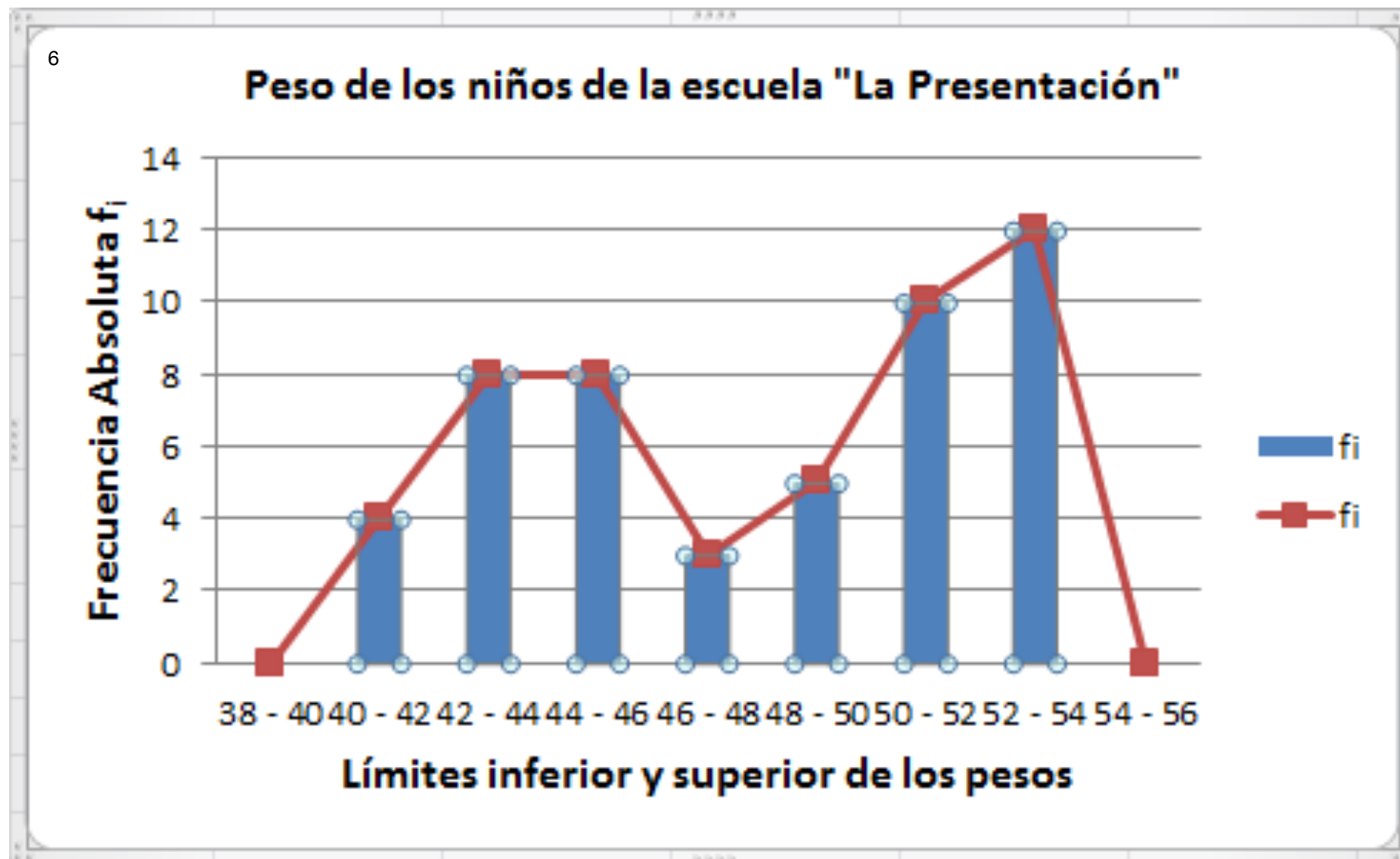
En tres dimensiones

5



Histograma

El histograma sirve para representar datos agrupados en un rango. Generalmente se utiliza el valor medio o el punto medio.



Gráfica circular

La gráfica circular también se denomina “gráfica de pastel”. Sirve para representar porciones del total de datos de la investigación. Generalmente se utiliza en porcentajes, siendo el total de la gráfica el 100 por ciento. Las variables que más se utilizan pueden separarse del resto de las variables.

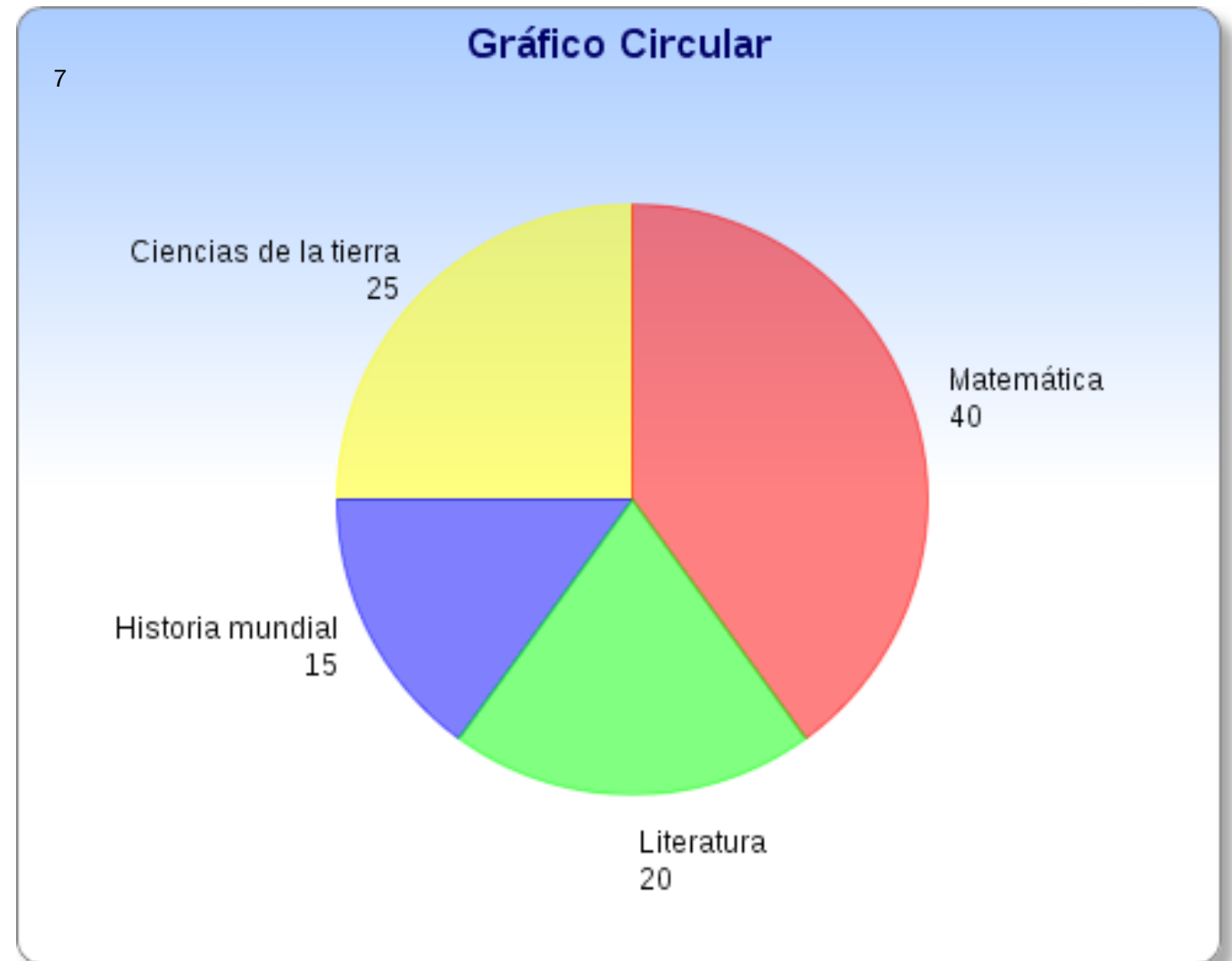
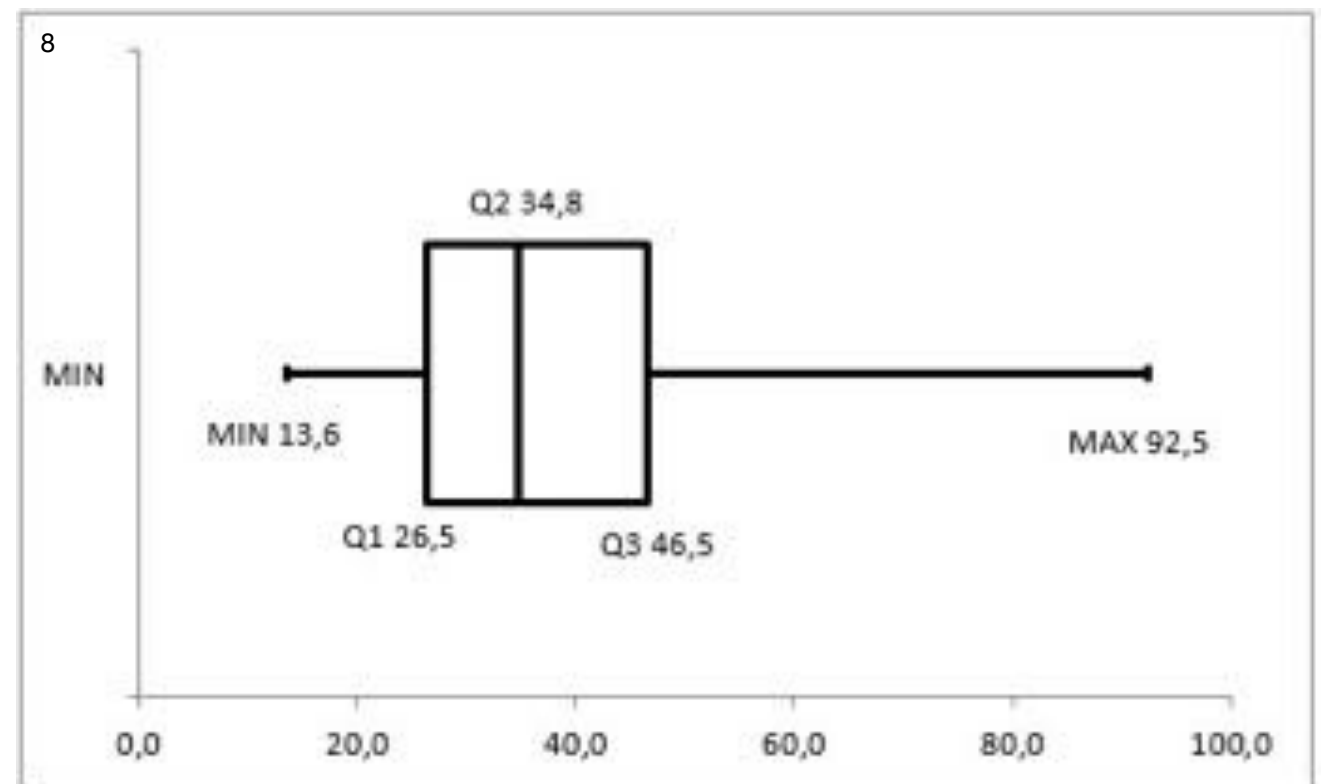


Diagrama de caja

El diagrama de caja es un gráfico que utiliza los valores de los cuartiles, siendo muy importante en el tema de dispersión y simetría. Se elabora a partir de una caja rectangular que une los cuartiles y dos líneas que sobresalen de la caja (o bigotes) que terminan a la izquierda con el valor del mínimo, y a la derecha con el valor del máximo. Se puede dibujar horizontal o verticalmente en un plano cartesiano.



Ejercicio



Instrucciones: con los datos de la tabla adjunta elabore la gráfica en Excel.

EDAD	TOTAL DE ESTUDIANTES POR EDAD
20	11
21	9
22	13
23	12
24	8
25	12
26	8
27	3
28	8
29	9
30	7
TOTAL	100

Paso 1-2

Instrucciones:

- 1 Seleccione los datos de la variable que va a graficar en el eje de las ordenadas, que por lo general es “Y”.
RECOMENDACIÓN: No seleccione los títulos ni los totales.
- 2 En la pestaña **INSERTAR** seleccione **GRÁFICOS**, y luego **BARRAS** en el primer ícono.

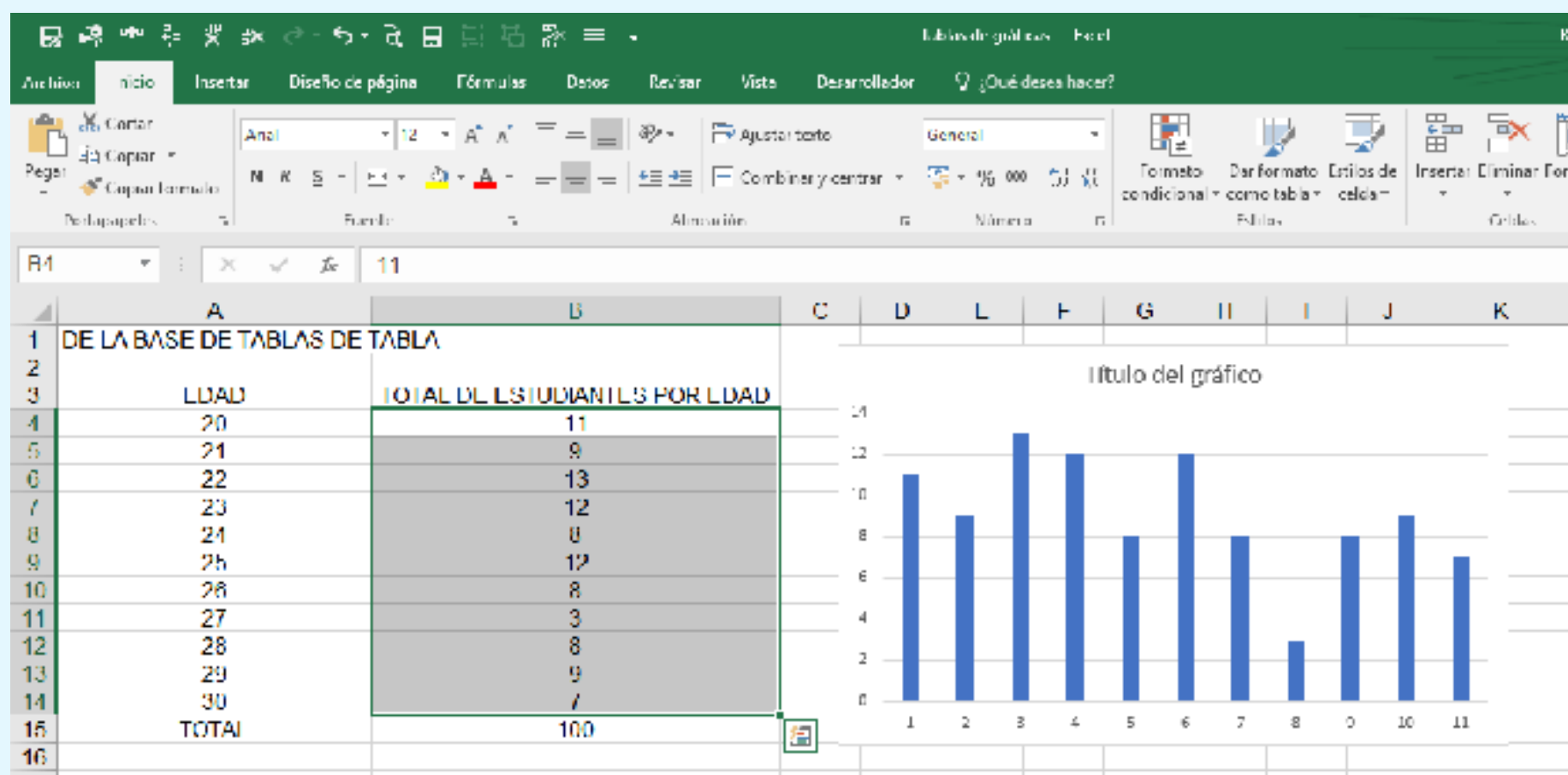


Tabla 42

RMDS: 2018

Paso 3-4

Instrucciones:

- 3 Con el mouse seleccione **“Título del gráfico”** y haga un doble clic con el botón de la derecha. Esto editará el título. Puede ahora colocar el título que prefiera.
- 4 Haciendo doble clic en el botón derecho del mouse sobre el gráfico, puede editarlo. En la pestaña **DISEÑO** elija **SELECCIONAR DATOS** y en **ETIQUETAS DEL EJE HORIZONTAL** seleccione **EDITAR**. Ahora seleccione los datos en el eje de las abscisas, que por lo general es “X”. Seleccione **ACEPTAR**, y luego otra vez **ACEPTAR**.

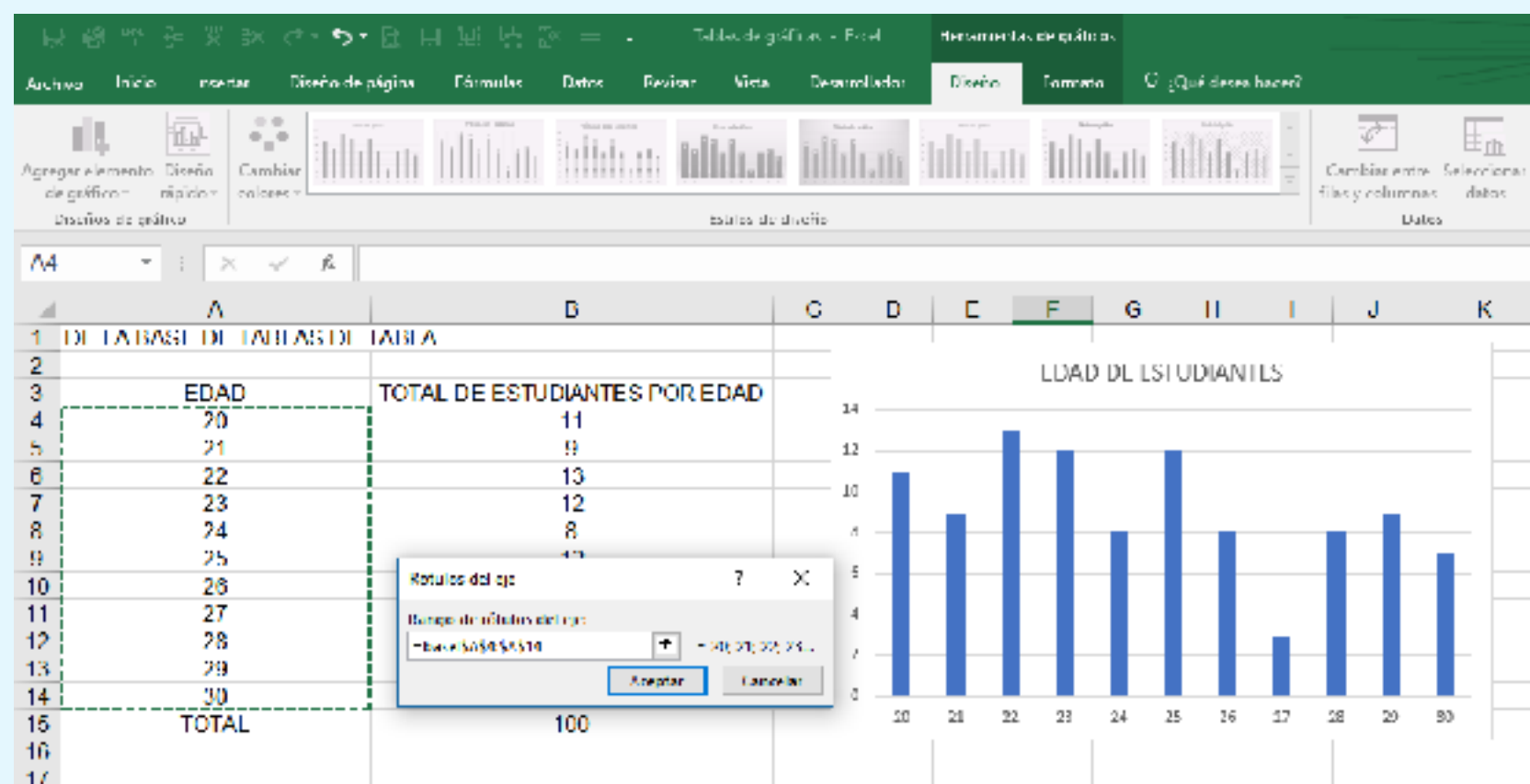


Tabla 43

Paso 5

Instrucciones: Haciendo doble clic en el botón derecho del mouse sobre el gráfico, puede editarlo. En la pestaña **DISEÑO** seleccione **ESTILOS DE DISEÑO**. Allí encontrará gráficos prediseñados que puede seleccionar con el mouse y un clic del botón derecho.

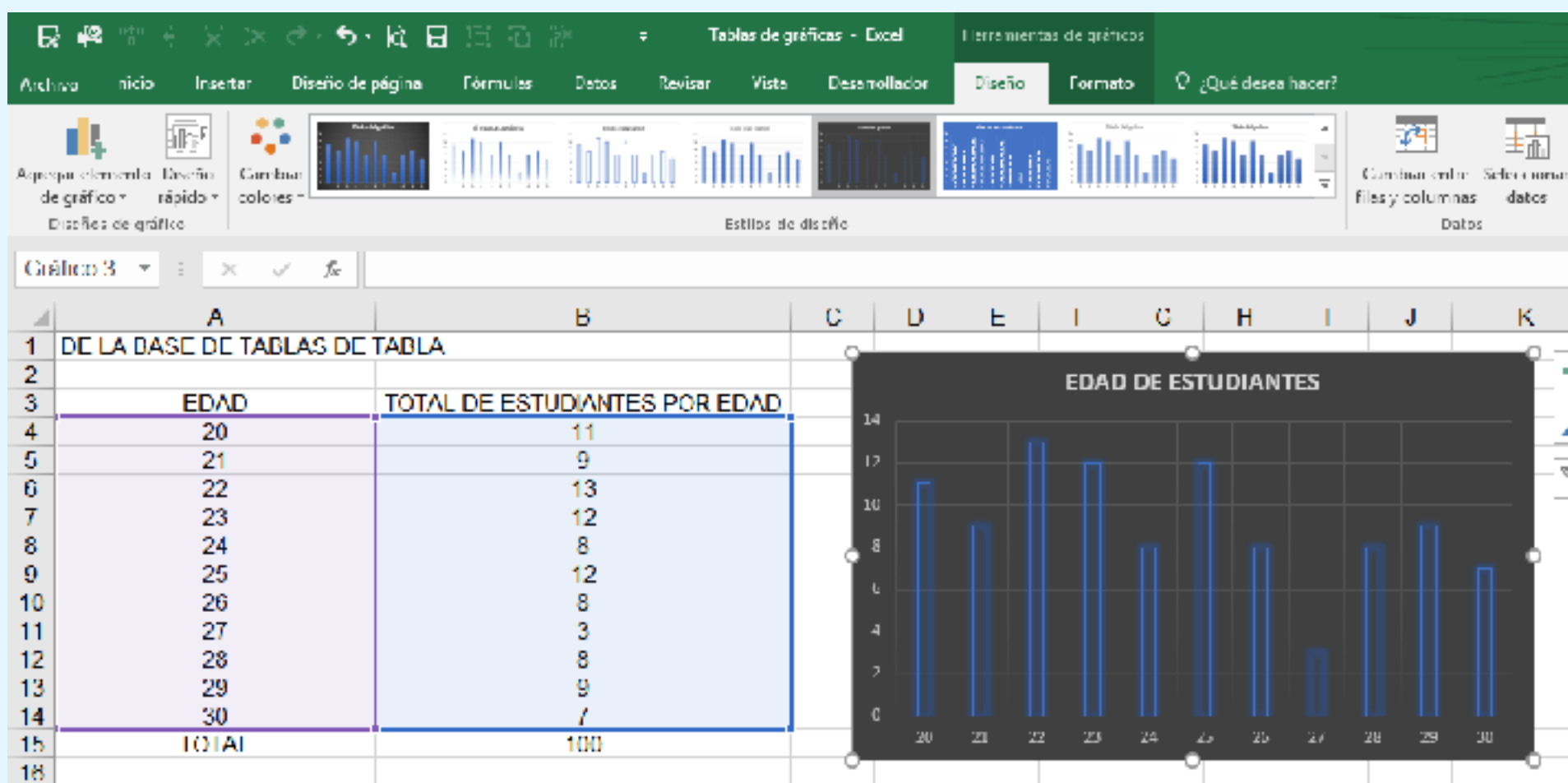


Tabla 44

RMDS: 2018

TABLAS DE DATOS PARA COMPROBACIÓN CAPÍTULO IX

Elabore la gráfica que se indica en cada tabla con los datos proporcionados.



Tabla 1

Gráfica de barras

Arte favorito	Estudiantes
cine	2
escultura	1
fotografía	5
libros	6
música	6
pintura	5
Total general	25

Tabla 2

Gráfica de pie o de pastel

Música	Estudiantes
hip hop	2
perreo	5
rock	5
pop	4
reguetón	6
salsa	3
Total general	25

Tabla 3

Gráfico de líneas

Redes Sociales	Estudiantes
WhatsApp	6
Facebook	3
Instagram	3
YouTube	4
Twitter	4
Snapchat	5
Total general	25

Tabla 4

Gráfica de barras

Comida	Estudiantes
tacos	5
hot dog	4
pollo	5
hamburguesa	3
pizza	5
espagueti	3
Total general	25

Tabla 5

Gráfico circular

Vestuario	Estudiantes
falda	5
playera	6
blusa	5
pantalón	4
zapatos	1
tenis	4
Total general	25

Tabla 6

Gráfico de barras

Color	Estudiantes
rojo	3
azul	8
anaranjado	3
negro	2
blanco	4
amarillo	5
Total general	25



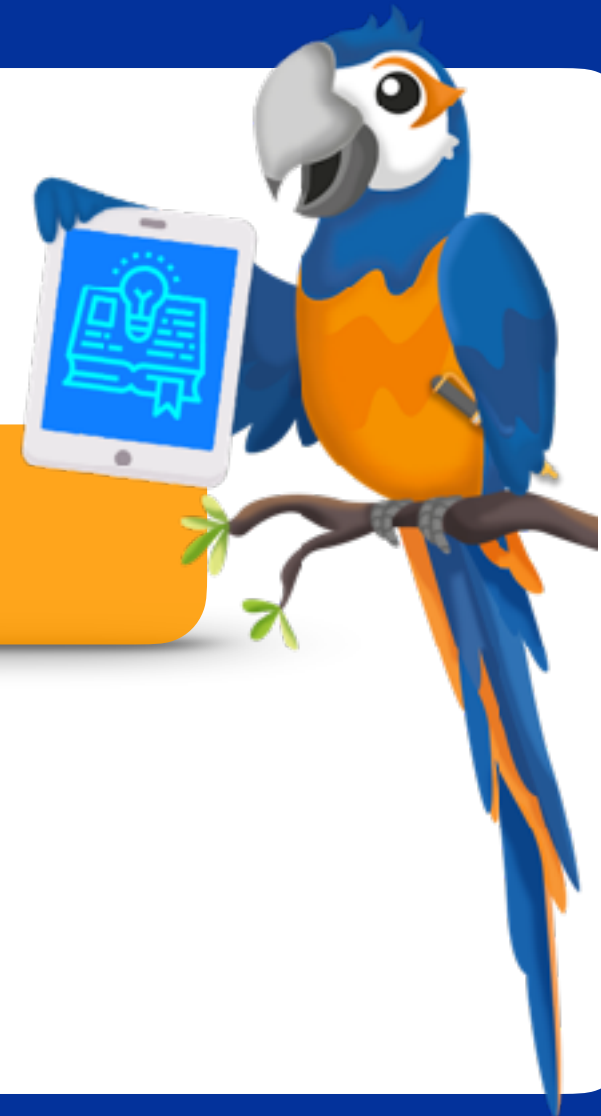
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo IX

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo X

Reglas y software para presentar resultados

Presentación de resultados

En la actualidad, hay varios programas para elaborar presentaciones. Algunos de ellos son Power Point, Keynote, Prezi, Visme, Genial.ly, Sway, Canva, Presentaciones en Google Drive, PowToon, VideoScribe, Knovio, Emaze, Impress.Js. Todos son muy buenos y la recomendación es elegir uno y trabajar arduamente en él.

Es necesario definir reglas para que, con cualquier programa, pueda ser elaborada una presentación efectiva.



Reglas para una presentación efectiva.

Seleccione un diseño simple y claro de diapositiva o slide

Este es el primer aspecto que ha de tomarse en cuenta. El diseño de la diapositiva no debe estar cargado de colores e imágenes, ya que tal diseño causa distracción y dificulta la lectura y la visión general. Elija un diseño sencillo, ligero y visualmente agradable.



Utilice un mismo diseño en cada diapositiva

Un mismo diseño en cada diapositiva le confiere coherencia a la presentación, la cual, entonces, puede ser fácilmente seguida y comprendida. Si cada diapositiva tiene diferente diseño, el público puede distraerse y hasta confundirse.

Elija un tipo de letra, o una fuente tipográfica, que pueda leerse de manera sencilla y simple

Evite tipos de letra muy complicados o confusos. El color del texto debe contrastar con el color de fondo de la diapositiva, para que sea fácilmente leíble. El texto debe tener un tamaño adecuado para que pueda ser leído a cierta distancia sin dificultad.

Use viñetas de texto en lugar de oraciones y párrafos extensos

Las viñetas son líneas cortas de texto que resumen una idea principal y que sirven de guía en el curso de la presentación.

Aplique la regla del 6 x 8: ocho palabras y no más de seis viñetas

Se recomienda un texto que tenga no más de seis viñetas por diapositiva, y que cada una tenga, en promedio, un número máximo de ocho palabras. Demasiado texto hará que el público se distraiga leyendo y deje de seguirle mientras expone.

Evite presentar todas las viñetas de texto simultáneamente

Si una diapositiva tiene más de una viñeta de texto, aplique a cada viñeta efectos de entrada para que se muestre solo en el momento en que empiece a referirse a ella. Así evitará que el público se distraiga y deje de seguir leyendo todas las viñetas mientras se refiere a una en particular.



Importante

Los programas para elaborar presentaciones incluyen una gran cantidad de opciones de colores y de imágenes, y efectos visuales y de sonido. Estos recursos deben ser utilizados de modo tal que no sobrecarguen las diapositivas y distraigan al público del contexto de la presentación.



Elementos que han de considerarse en una presentación

Infografías

Las infografías, llamadas en inglés “infographics”, están adquiriendo cada día más importancia en internet por la manera fácil y creativa de mostrar datos y explicar conceptos.

Los pasos para crear una infografía son:

Defina el tema de la infografía

Algunos ejemplos de temas son:

- La explicación de un concepto
- La explicación de una tecnología
- Datos estadísticos
- Resumen de un documento

Recopile información

Puede utilizar información primaria o información secundaria.

- **Información primaria.** La persona genera la información, es decir, la crea. La encuesta en Internet es un medio muy útil para crear esta clase de información.
- **Información secundaria.** La persona obtiene información ya generada. Puede obtenerse, por ejemplo, de Google, Youtube, Facebook, Twitter, Wikipedia, blogs, periódicos electrónicos y sitios especializados.

Elabore un primer borrador de su infografía

Debe organizar la información recopilada y empezar a bosquejar su infografía. La información debe organizarse de una manera encadenada. Esto significa que el contenido siguiente debe tener relación lógica con el contenido anterior. En Estados Unidos de América tal encadenamiento es llamado “wireframe”, es decir, “alambre”.

Esta etapa es fundamental ya que le confiere creatividad y claridad a la infografía.

Diseña la infografía

En el diseño debe tener en cuenta:

- **Estilo único:** debe evitarse la copia de conceptos gráficos.
- **Integración:** es una conexión de elementos gráficos. Debe evitarse el exceso de texto.
- **Color:** el color es muy importante en una infografía. Deben ser seleccionados colores con buen contraste para facilitar la lectura.
- **Fuentes tipográficas:** hay que elegir creativamente las fuentes tipográficas, y el tamaño de letra.
- **Íconos:** incluir imágenes simples que comuniquen de una manera adecuada los temas tratados en la infografía.
- **Revisión:** hay archivos con infografías ya diseñadas, que pueden ayudar a familiarizarse con los conceptos mencionados.

Un sitio que recopila infografías en castellano es: Infografiasencastellano.com.

Nota 1: Mencionar la fuente de información, el “uniform resource locator”, o URL; y cualquier otro aspecto de propiedad intelectual.

Nota 2: El tamaño de la infografía debe ser tal que se pueda leer con un ancho de 600 píxeles, que es lo disponible en la mayoría de blogs.

Ejemplo:





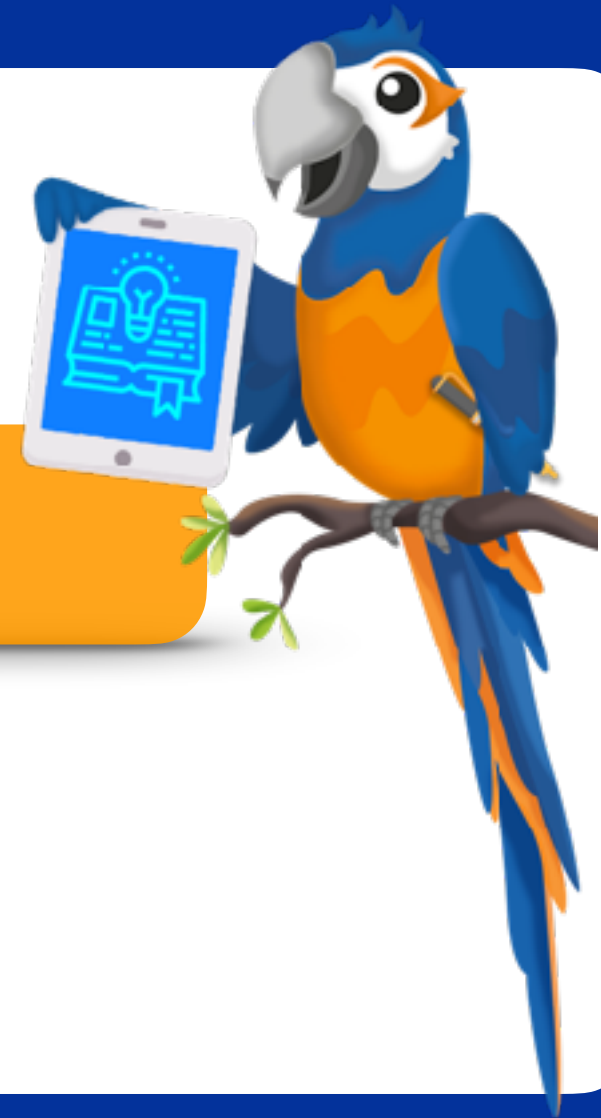
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo X

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net





The background features a dark blue grid. Overlaid on this is a bar chart with five light blue bars of increasing height from left to right. A thick, dark purple line graph is also overlaid, showing a fluctuating upward trend that ends with an arrowhead pointing towards the top right corner.

Unidad II

Probabilidades elementales

INTRODUCCIÓN

Ya ha aprendido cómo recolectar datos para estudio o control de los estudiantes, y así realiza encuestas, y mediciones de peso altura; y elabora tablas y gráficas para presentar resultados. A esto se le llama estadística descriptiva, precisamente porque describe resultados. En la unidad anterior solo recordamos y expusimos conceptos de cómo utilizar programas de computadora, en especial la hoja electrónica, para fines propios de la estadística descriptiva aplicada a educación.

Ahora, en el resto del curso, aplicaremos la estadística inferencial, la cual, con la estadística descriptiva, posibilita realizar cálculos sobre futuros sucesos o predicciones de los resultados que se pueden obtener de los estudiantes en el futuro. En la estadística inferencial es esencial el concepto de probabilidad, la cual es un número que suele expresarse en un porcentaje, que define la probabilidad de que algo pueda ocurrir o no ocurrir.

La probabilidad tiene relación con el azar. Por esa relación, la estadística inferencial se aplica, por ejemplo, a los juegos de azar, como el juego de cartas o baraja, el juego de dados y el juego de ruleta. En una casa de juegos de azar, como el casino, tal casa tiene la mayor probabilidad de ganar. Por lo tanto, la mejor apuesta que puede hacer el estudiante es invertir en la preparación académica, como invierte en este momento.

Es importante señalar que así como hay un valor que cuantifica la probabilidad de que ocurra un suceso adverso, también hay uno que cuantifica la probabilidad de que ocurra un suceso favorable. La probabilidad de que ocurra un suceso adverso es “riesgo”. En educación, por ejemplo, hay un riesgo de que un estudiante que ha cursado cuatro grados en una institución educativa, sea trasladado a una institución educativa, con variables adicionales como nuevos compañeros, nuevo vecindario, nuevos docentes y nueva carga académica.

Más específicamente, podemos hablar de probabilidad de éxito y probabilidad de fracaso. En términos generales, la probabilidad de éxito es la probabilidad de que ocurra el resultado esperado; y la probabilidad de fracaso, la probabilidad de que no ocurra ese resultado.

La ocurrencia del resultado esperado, o éxito, está muy relacionada con la intuición. Sin embargo, en los últimos años el riesgo ha sido factor importante en el resultado final; por lo que la estadística inferencial ha adquirido mayor importancia. La intuición solo predice el resultado de éxito; pero no mide resultados de fracaso o riesgo. En la gestión de calidad, el análisis de riesgo es necesario para obtener una certificación.

Comenzaremos el estudio de la estadística inferencial con el estudio de la probabilidad.



Capítulo XI

Probabilidades

Concepto

Hay varias definiciones de probabilidad. Por ejemplo, es la posibilidad de que un determinado suceso ocurra o no ocurra; o es el grado de certidumbre de que un suceso ocurra o no ocurra. En esta segunda definición, es asignado un valor numérico al grado de certidumbre. Este valor está comprendido entre 0 y 1.

El valor 0 equivale a una completa improbabilidad. El valor 1 equivale a una completa probabilidad. Un valor próximo a 1 equivale a una mayor probabilidad de que un suceso ocurra. Un valor próximo a 0 equivale a una menor probabilidad de que un suceso ocurra.

Sobre la probabilidad, la filosofía de la ciencia ha planteado este problema: ¿las cosas son ellas mismas probables o improbables; o lo son solamente con respecto a nuestro grado de conocimiento o de ignorancia de ellas?

Regla de Laplace

Según Laplace, en un experimento aleatorio, en el que hay n sucesos elementales, todos igualmente probables (es decir, equiprobables), si A es un suceso, entonces la probabilidad P de que este suceso ocurra es:

$$P(A) = \frac{\text{número de sucesos favorables a } A}{\text{número total de sucesos posibles}}$$

La suma de todas las probabilidades es igual a uno:

$$P(A) + P(B) + \dots + P(Z) = 1$$

Ejemplo 1

Calcule la probabilidad de que, al lanzar dos monedas al aire, las dos caigan con la cara expuesta hacia arriba.

- Sucesos posibles: {cc, cx, xc, xx} = 4 sucesos.
- Sucesos favorables: 1 suceso favorable, o las dos monedas con la cara expuesta hacia arriba.

$$P(\text{dos caras}) = \frac{1}{4} = 0.25 = 25\%$$



Ejemplo 2

En una baraja de 52 cartas, calcule la probabilidad de obtener una carta con un as.

- Sucesos posibles: 52 cartas en una baraja.
- Sucesos favorables de ases: 4.

$$P(as) = \frac{4}{52} = 0.07692 = 7.692\%$$



Ejemplo 3

En una baraja de 52 cartas, calcule la probabilidad de obtener una carta con tréboles.

- Sucesos posibles: 52 cartas en una baraja.
- Sucesos favorables de trébol: 13.

$$P(\text{trébol}) = \frac{13}{52} = 0.25 = 25\%$$



Ejemplo 4

Calcule la probabilidad de obtener, al arrojar un dado al aire, un número par.

- Sucesos posibles: {1, 2, 3, 4, 5, 6}.
- Sucesos favorables: {2, 4, 6}.

$$P(\text{un número par}) = \frac{3}{6} = 0.5 = 50\%$$



Ejemplo 5

Calcule la probabilidad de obtener, al arrojar un dado al aire, un número múltiplo de tres.

- Sucesos posibles: {1, 2, 3, 4, 5, 6}.
- Sucesos favorables: {3, 6}.

$$P(\text{un múltiplo de tres}) = \frac{2}{6} = 0.3333 = 33.33\%$$

Ejemplo 6

Calcule la probabilidad de obtener, al arrojar un dado al aire, un número par mayor que 2.

- Sucesos posibles: {1, 2, 3, 4, 5, 6}.
- Sucesos favorables: {3, 4, 5, 6}.

$$P(\text{un mayor que 2}) = \frac{4}{6} = 0.6666 = 66.66\%$$

Frecuencia relativa y probabilidad

En estadística descriptiva, la frecuencia relativa es el número de sucesos o eventos que ocurren con una característica específica o en determinado rango de datos relacionados con el total de eventos del experimento o de la muestra. Esta ocurrencia suma siempre uno. Recordemos que, según Laplace, la suma de todas las probabilidades es igual a uno.

Ejemplo

En una escuela se pide a los estudiantes de cuarto grado, sección A, que seleccionen, entre cuatro colores, el que más guste. Los colores son rojo, azul, amarillo y verde. ¿Cuál es la probabilidad de resultado si pedimos lo mismo a los estudiantes de cuarto grado, sección B?

PREFERENCIA DE COLOR	RESPUESTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
Rojo	10	0.1786	17.86
Azul	25	0.4464	44.64
Amarillo	15	0.2679	26.79
Verde	6	0.1071	10.71
SUMA	56	1.0000	100

Respuesta

La teoría de probabilidades predice un resultado muy similar al obtenido en la sección A, esto es, que el 17.86 por ciento de los estudiantes de la sección B seleccionarán el color rojo; el 44.64 por ciento, el color azul; el 26.79 por ciento, el color amarillo; y por último, el 10.71 por ciento, el verde. La frecuencia define la tendencia de selección en grupos afines. En este caso se trata del mismo colegio y del mismo grado. El riesgo es la diferencia de sección.

Importancia de las probabilidades en la educación.

La importancia de la estadística de probabilidades en la formación inicial y permanente del educador se debe a la gran cantidad de posibilidades que ella tiene en el ámbito educativo, ya que debe ser parte del método de investigación de los sucesos que ocurren en él.

Obtener información acerca de los estudiantes requiere una herramienta útil, dinámica y fundamental en el proceso de enseñanza/aprendizaje. La evaluación del sistema educativo es necesaria y el control estadístico se vuelve indispensable.



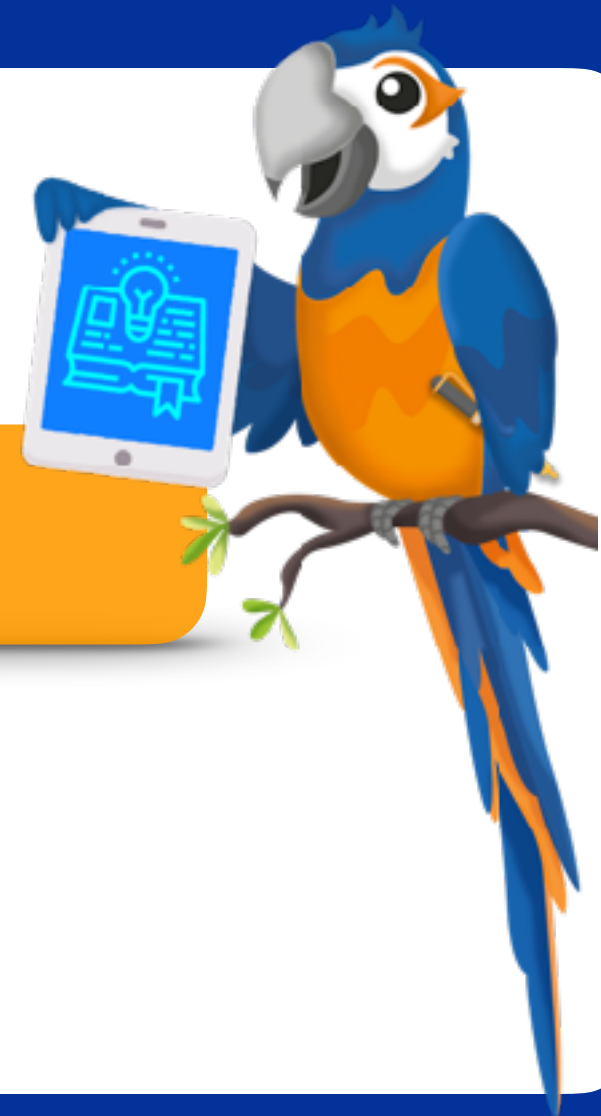
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XI

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Capítulo XII

Eventos

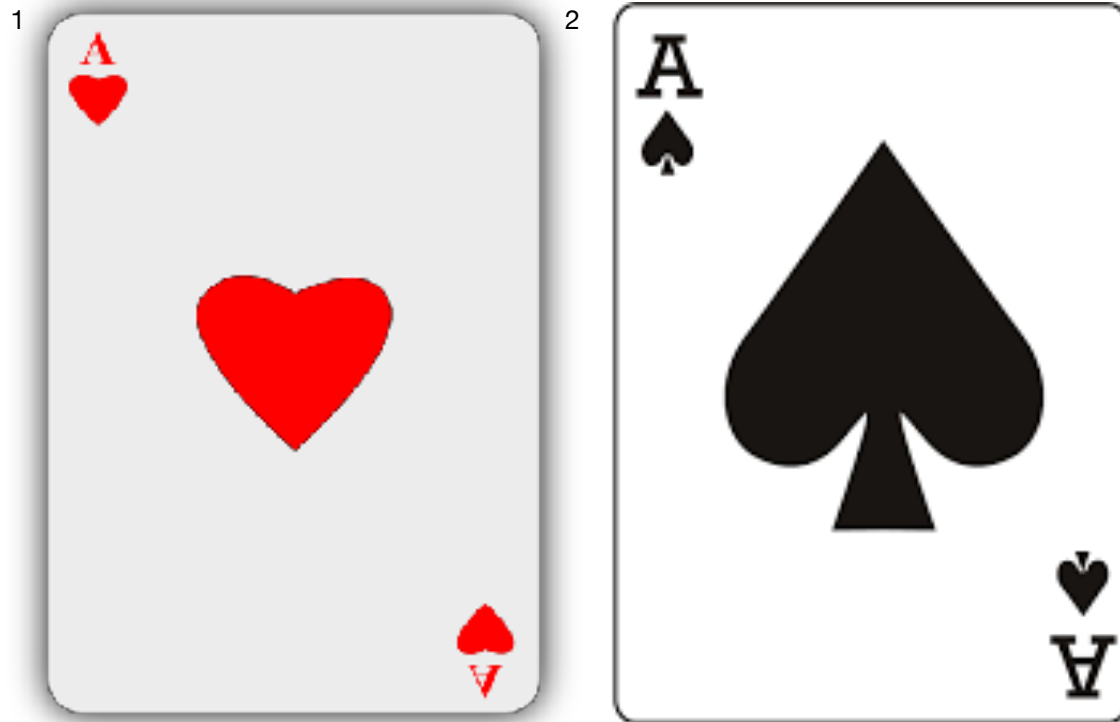
Eventos mutuamente excluyentes

Los eventos son mutuamente excluyentes si la ocurrencia de uno de ellos implica la no ocurrencia del otro. La fórmula matemática es:

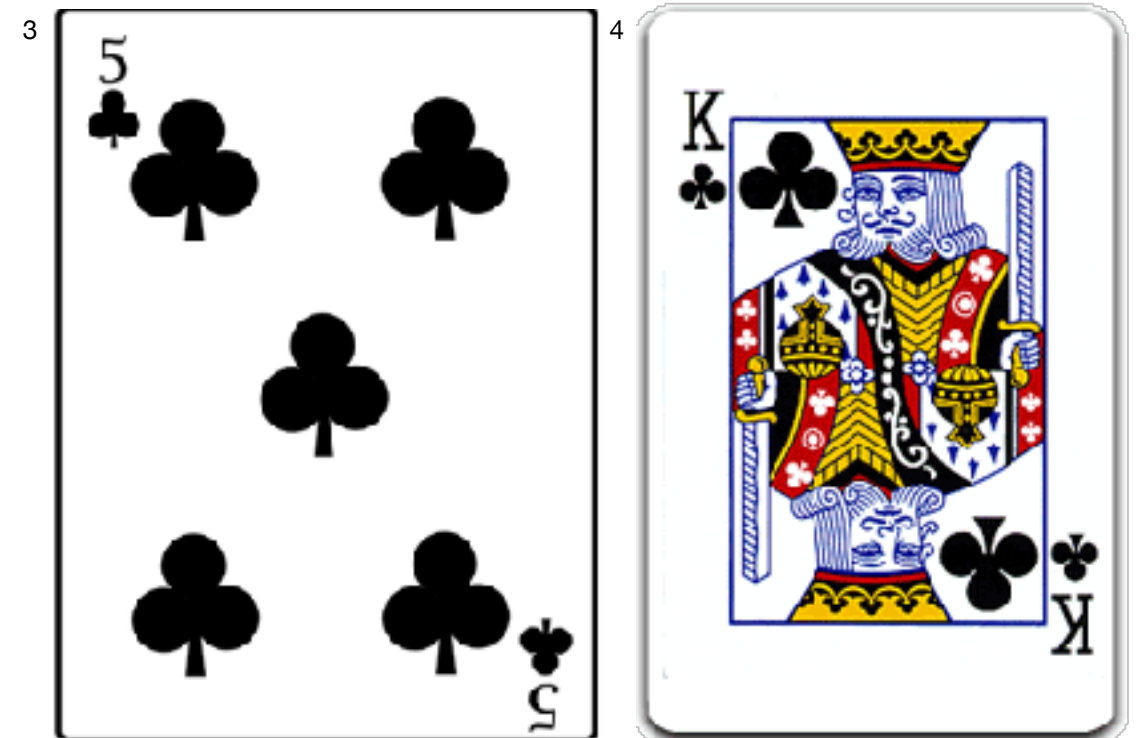
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Ejemplos

1 Extraer una carta de corazones y una carta de espadas en una sola selección. No es posible, porque son eventos mutuamente excluyentes. Las cartas o son de corazones o son de espadas.



2 Extraer una carta numerada y una carta con letra en una sola selección. No es posible, porque son eventos mutuamente excluyentes. Las cartas o son numeradas o son cartas con letra.



Ejemplos

- 1 Extraer una carta con el número cinco y una carta de espadas en una sola selección. Es posible, porque son eventos no excluyentes. Se puede extraer una carta que sea cinco de espadas.



- 2 Extraer una carta roja y una carta de corazones en una sola selección. Es posible, porque son eventos no excluyentes. Las cartas de corazones tienen precisamente color rojo.



Eventos mutuamente no excluyentes

Los eventos son mutuamente no excluyentes si pueden ocurrir simultáneamente. La fórmula matemática es:

$$P(A) = \frac{\text{número de sucesos favorables a } A}{\text{número total de sucesos posibles}}$$

Regla de adición

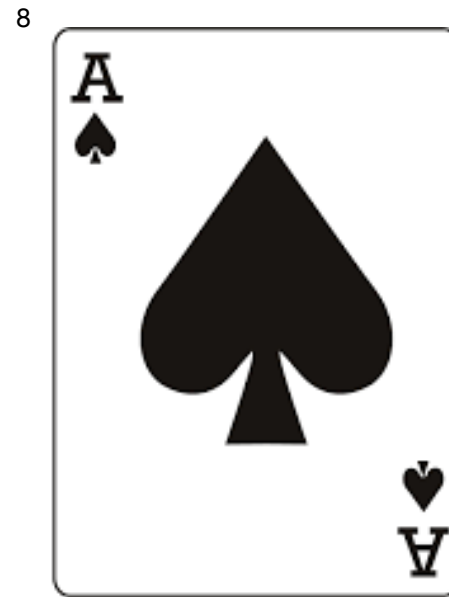
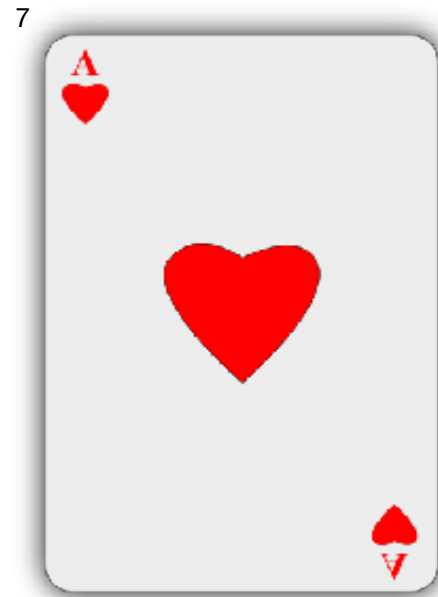
Ejemplo 1

Extraer un as de corazones y un as de espadas en una sola selección.

No es posible. Son eventos mutuamente excluyentes. Las cartas o son de corazones o son de espadas.

$$P(\text{extraer un as de corazones}) = \frac{1}{52} \quad P(\text{extraer un as de espadas}) = \frac{1}{52}$$

$$P(\text{extraer un as de corazones o un as de espadas}) = \frac{1}{52} + \frac{1}{52} = \frac{2}{52} = 0.03846 = 3.85\%$$



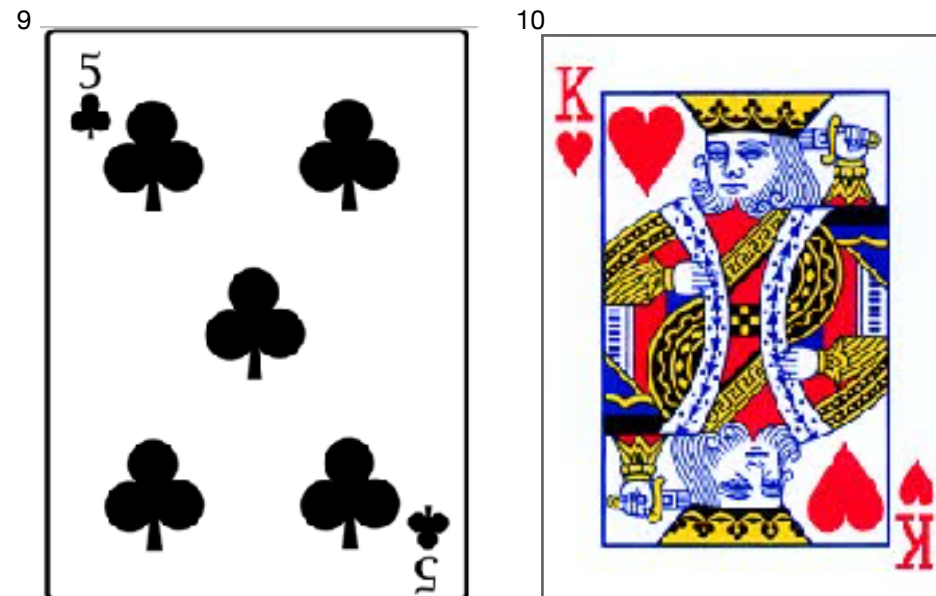
Ejemplo 2

Extraer una carta numerada de tréboles o una carta con letras de corazones en una sola selección. No es posible. Son eventos mutuamente excluyentes.

$$P(\text{extraer una carta con un número de tréboles}) = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 = \frac{9}{52}$$

$$P(\text{extraer una carta con letras de corazones}) = A, J, Q, K = \frac{4}{52}$$

$$P(\text{extraer una carta con números de tréboles o una con letras de corazones}) = \frac{9}{52} + \frac{4}{52} = \frac{13}{52} \\ = 0.25 = 25\%$$



Eventos independientes y dependientes

Independientes

Dos o más eventos son independientes si la ocurrencia de uno no tiene efecto sobre la probabilidad de ocurrencia del otro o de los otros eventos). La fórmula matemática es:

$$P(A \cap B) = P(A) * P(B)$$

Dependientes

Dos o más eventos son dependientes si la ocurrencia de uno de ellos tiene efecto sobre la probabilidad de ocurrencia del otro o de los otros.

Probabilidad condicionada

Si A y B son eventos en S, puede calcularse la probabilidad de que ocurra A si y solo si ocurre el evento B.

Regla de la multiplicación

Ejemplo

En la urna A hay 7 bolas blancas y 13 bolas negras, y en la urna B, 12 bolas blancas y 6 bolas negras.

¿Cuál es la probabilidad de extraer una bola blanca de cada una de las urnas?

$$P(\text{extraer una bola blanca de la urna A}) = \frac{7}{20}$$

$$P(\text{extraer una bola blanca de la urna B}) = \frac{12}{18}$$

$$\begin{aligned} &P(\text{extraer una bola blanca de la urna A y extraer una bola blanca de la urna B}) \\ &= \frac{7}{20} \times \frac{12}{18} = \frac{84}{360} = 0.2333 = 23.33\% \end{aligned}$$

Desarrollo del teorema de Bayes

El teorema de Bayes es un procedimiento para calcular probabilidades condicionales (probabilidades de ocurrencia de acontecimientos condicionados a la ocurrencia de otros acontecimientos). La expresión del teorema de Bayes para dos variables discretas es:

$$P(A_i | B) = \frac{(P(A_i) \cdot P(B | A_i))}{(P(A_1) \cdot P(B | A_1)) + (P(A_2) \cdot P(B | A_2)) + \cdots + (P(A_n) \cdot P(B | A_n))}$$

Ejemplo

El 20% de los empleados de una empresa está constituido por ingenieros, y el 20%, por economistas. El 75% de los ingenieros ocupa un puesto directivo y el 50% de los economistas también; y el 20% de los no ingenieros y los no economistas solamente ocupa un puesto directivo. ¿Cuál es la probabilidad de que un empleado directivo elegido al azar sea ingeniero?

Diagrama del árbol

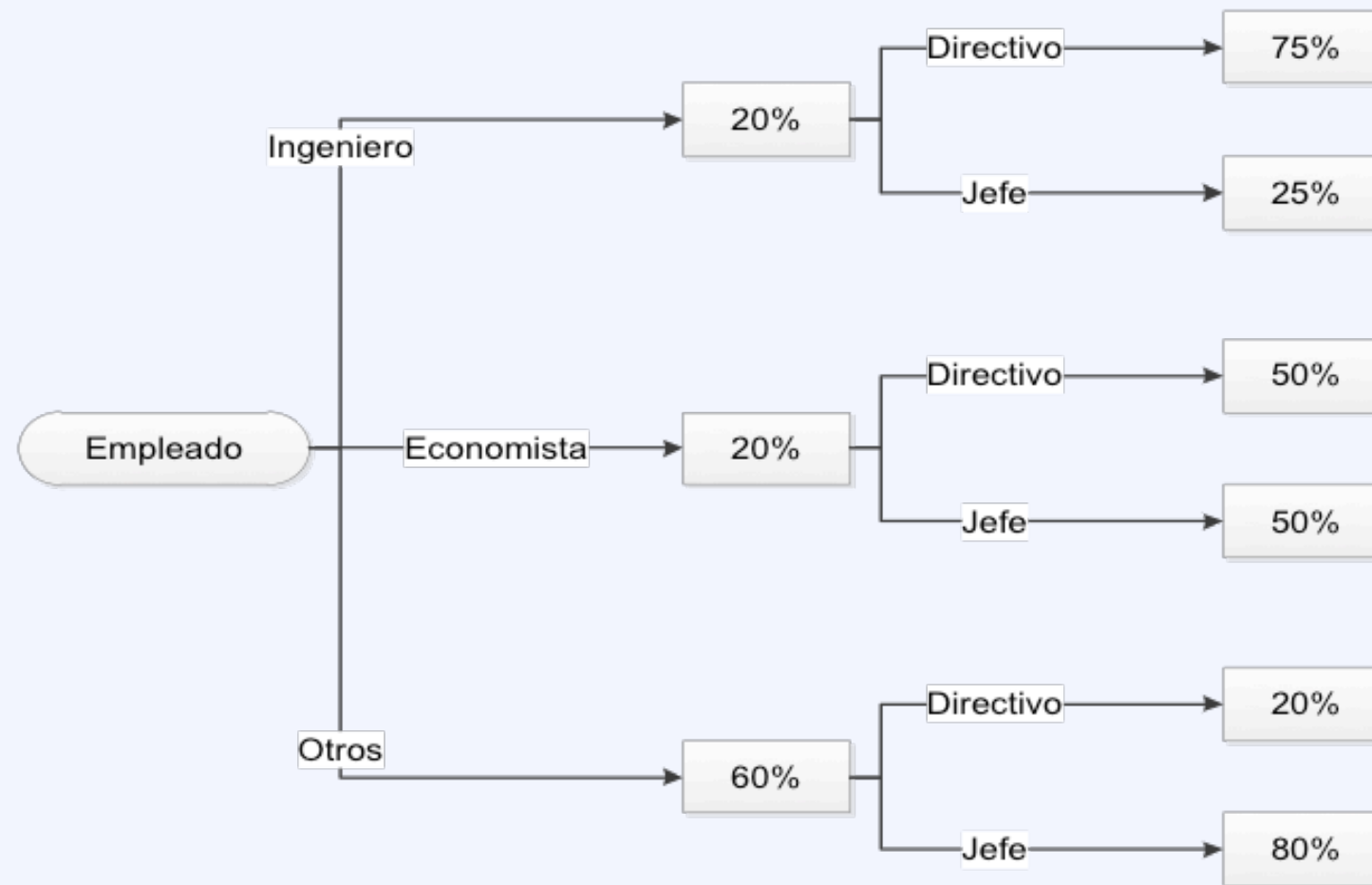


Diagrama del numerador del teorema de Bayes

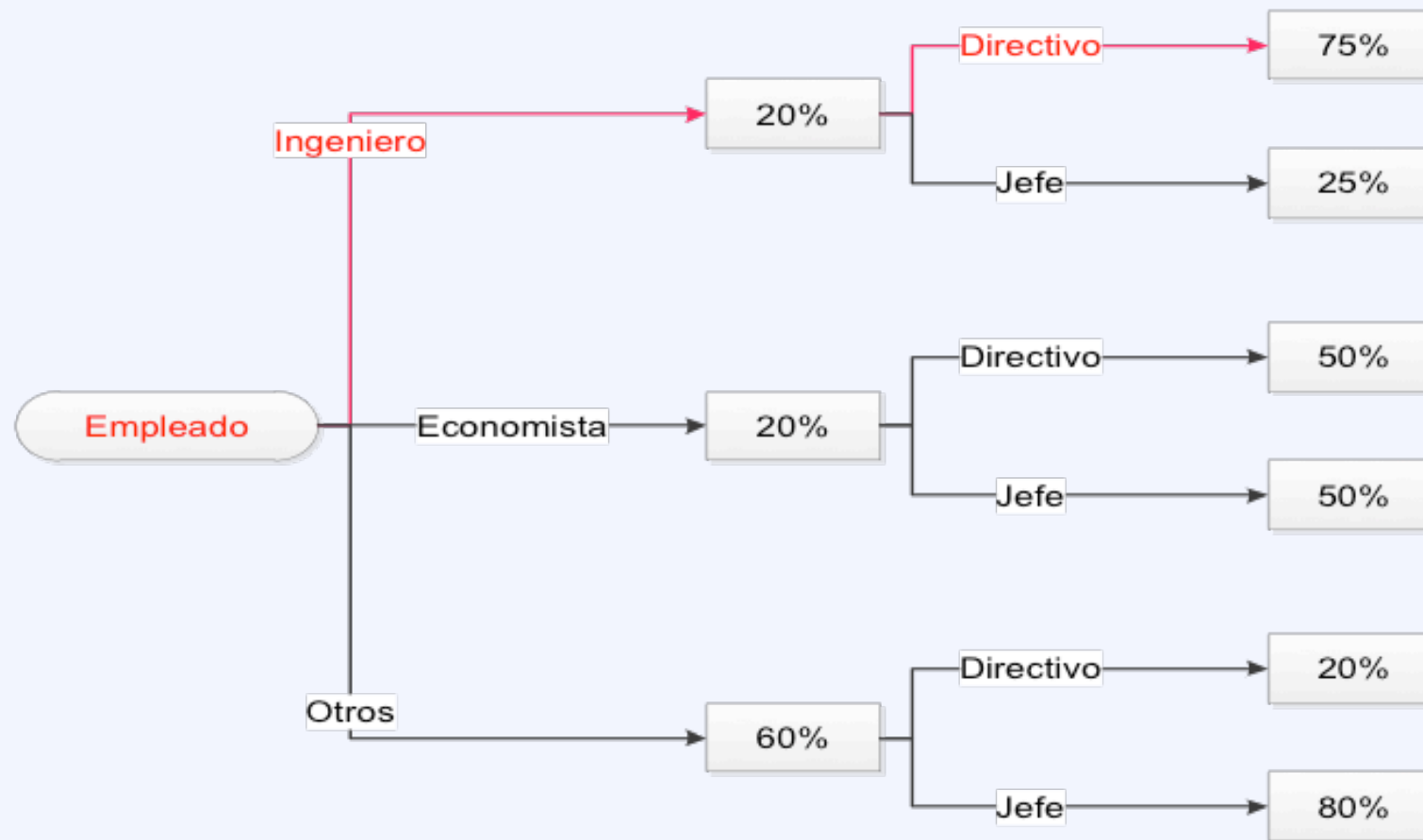
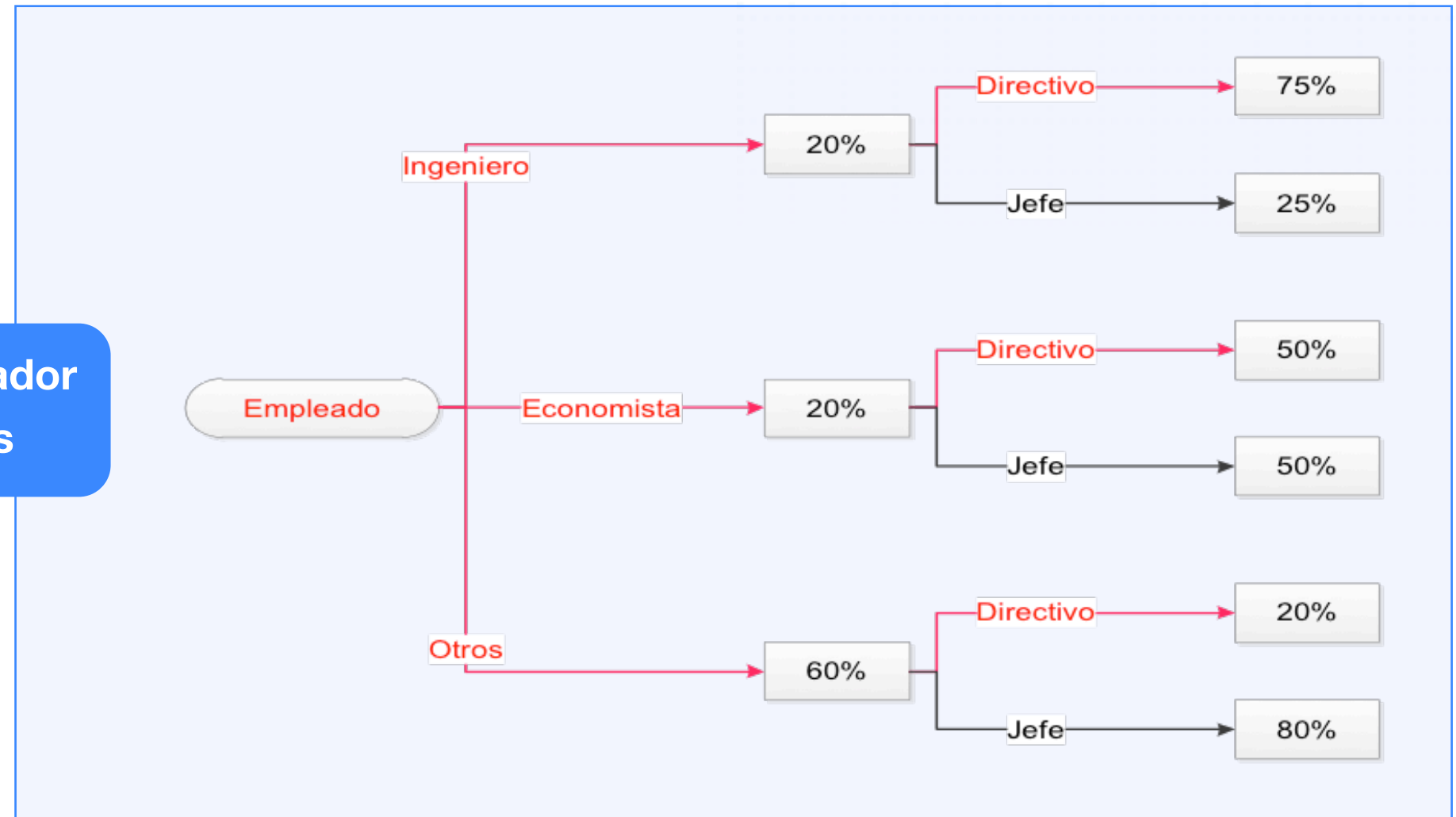


Diagrama de denominador del teorema de Bayes



$$P(\text{ingeniero (directivo)} - \text{empleado}) = \frac{(0.2 \times 0.75)}{(0.2 \times 0.75) + (0.2 \times 0.50) + (0.6 \times 0.20)}$$

$$= \frac{0.15}{0.37} = 0.4054 = 40.54 \%$$

Thomas Bayes

Thomas Bayes fue un matemático británico. Nació en Londres, en el año 1702, y falleció en Tunbridge Wells, en el año 1761. Se educó en la Universidad de Edimburgo y fue ordenado sacerdote en el año 1720. Desempeñó su labor pastoral en la iglesia de Tunbridge Wells; localidad en la que residió durante toda su vida.

Su teoría de la probabilidad, que fue el origen del llamado enfoque bayesiano, fue conocida hasta después de su fallecimiento.

Bayes estudió el problema de calcular la probabilidad de las causas mediante los efectos observados. El teorema de Bayes se refiere a la probabilidad de un suceso que se presenta como suma de diversos sucesos mutuamente excluyentes.





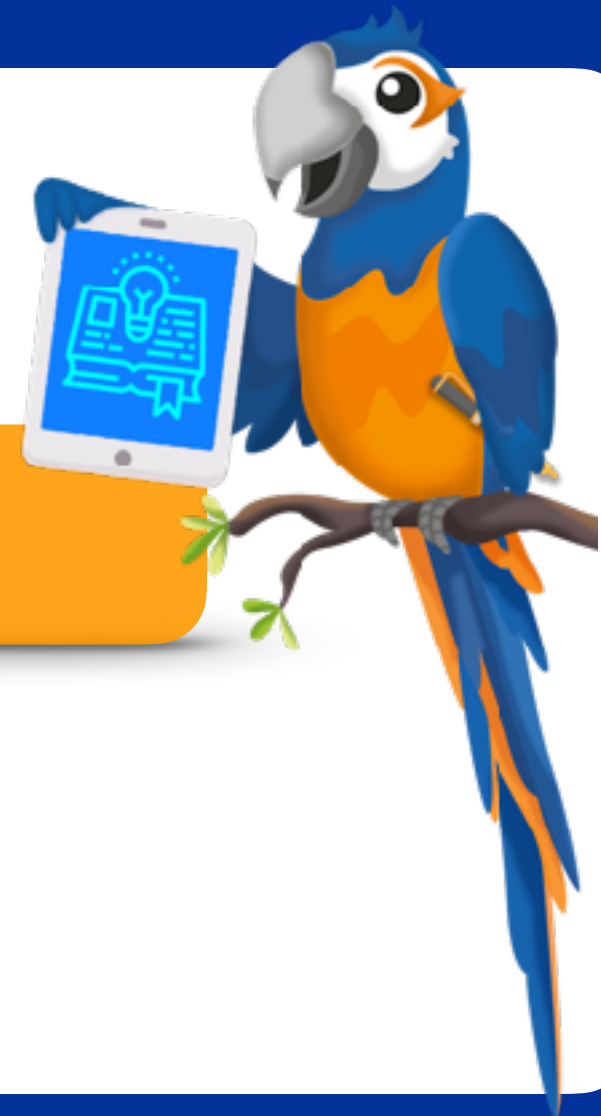
Comprobación

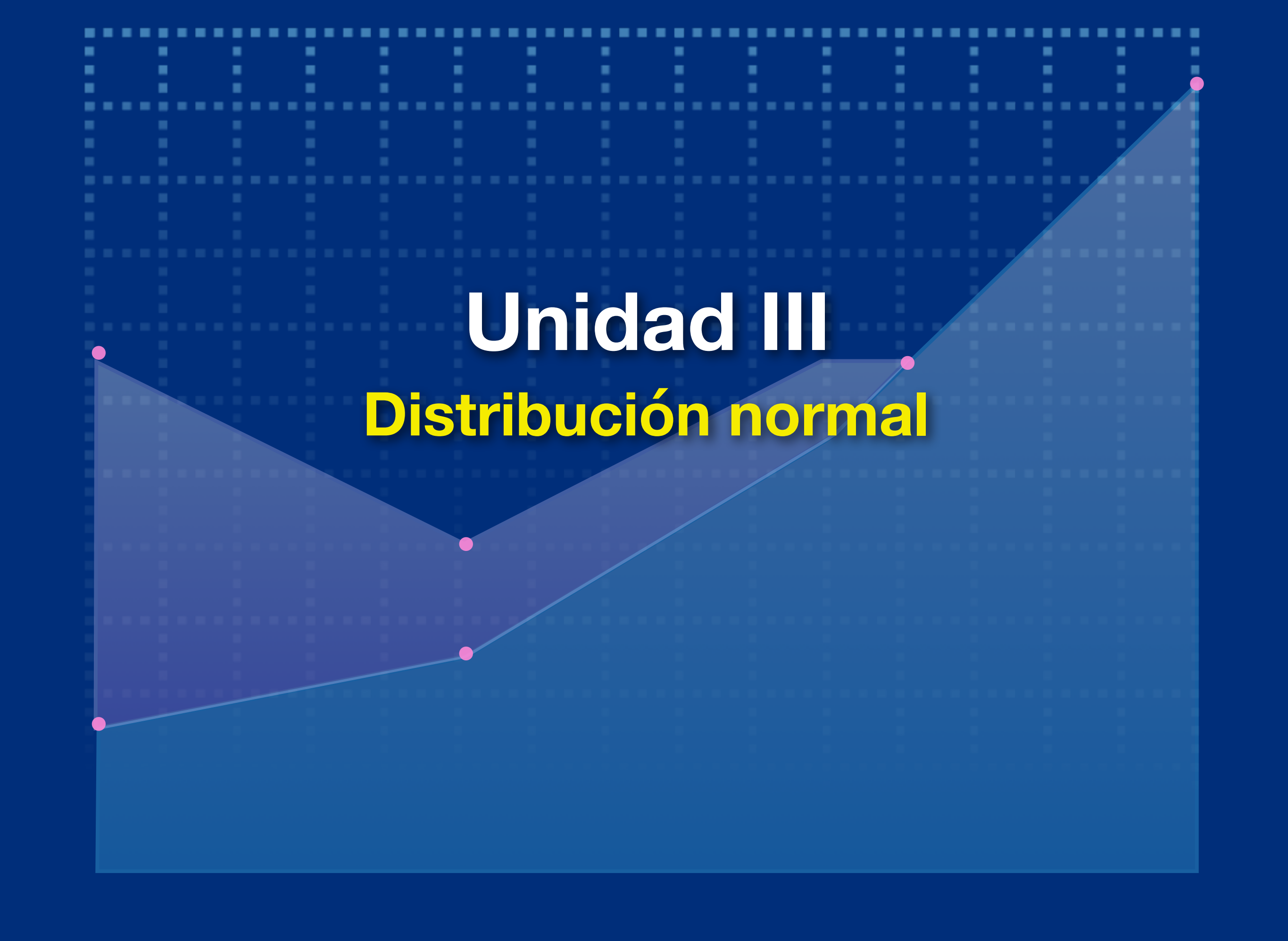
Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XII

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net





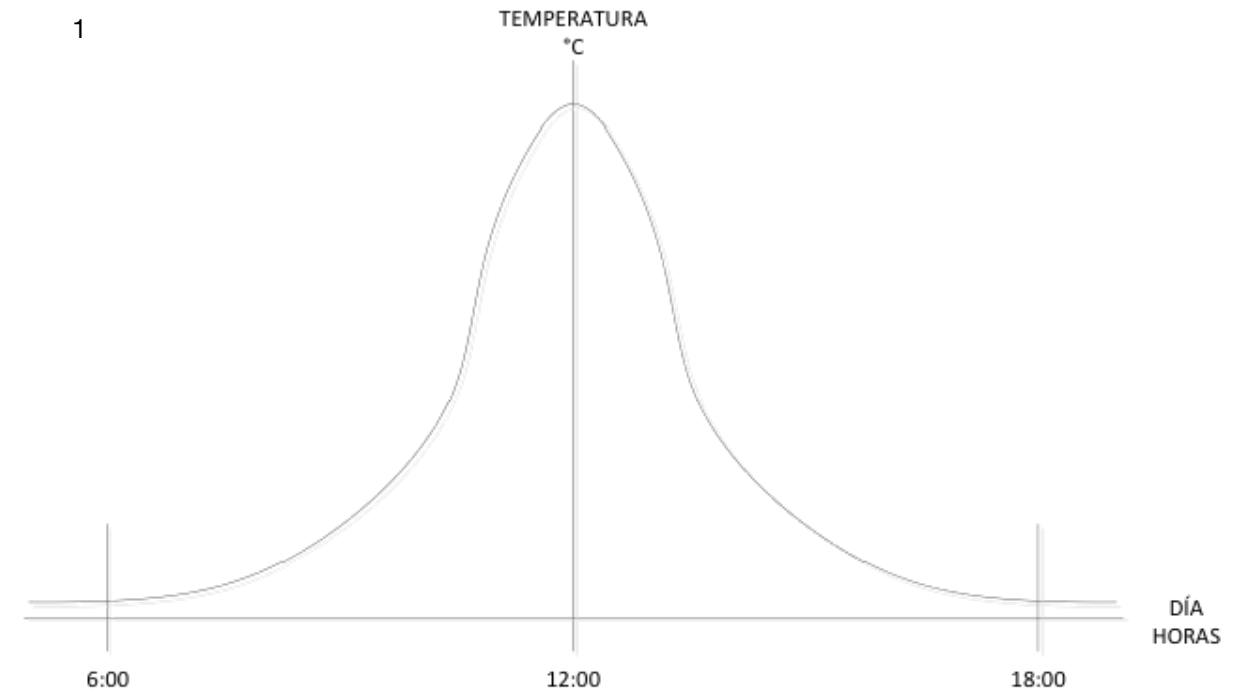
Unidad III

Distribución normal

INTRODUCCIÓN

Carl Friedrich Gauss fue un matemático, físico y astrónomo alemán. La distribución normal también se llama distribución de Gauss, campana de Gauss y distribución gaussiana. Las observaciones y anotaciones de Gauss sobre la vida cotidiana, como la variación de la temperatura durante el día, fueron la base para deducir una variable aleatoria continua.

Todos los días vemos aparecer el Sol entre las 5:00 y las 6:00 de la mañana. La temperatura es baja; pero comienza a ascender, alcanzando su grado máximo a las 12:00 horas del día. En la tarde comienza a descender, y cuando se oculta el Sol comienza a hacer frío. Veamos el gráfico de las observaciones de Gauss:



Observe la forma de campana. Es una forma que se aplica a la lluvia, el ciclo de la vida, las cosechas, las estaciones climatológicas, el estado de ánimo, y el horario escolar; y a la educación matutina llena de energía, la vespertina con un mayor esfuerzo y la nocturna destinada a los adultos. Con estos ejemplos puede comprenderse la importancia de la campana de Gauss en la ciencia estadística.



La variable aleatoria continua de Gauss es una introducción al estudio de las probabilidades paramétricas. En la distribución normal los parámetros estadísticos son la media y la desviación estándar. La campana de Gauss es simétrica en relación con la media. Examinemos el caso del juego de dados. Luego de 100 juegos, el resultado es una curva normal. Esta función de resultados es llamada densidad; y la curva normal está representada por la siguiente ecuación:

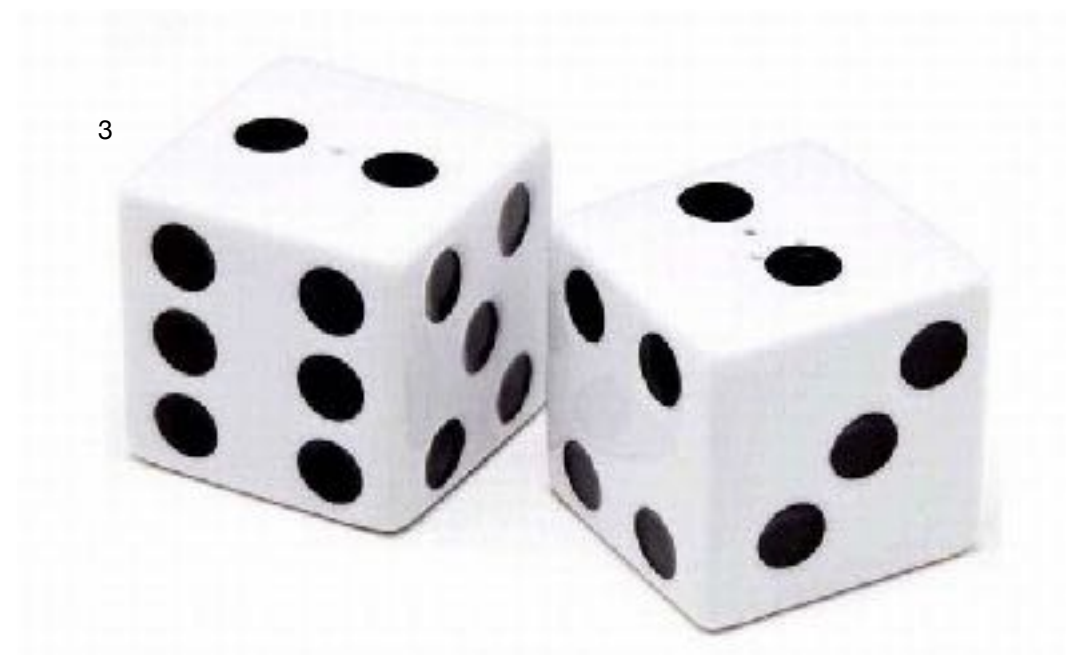


Cuando la media o el promedio tiende a menos infinito (-), la probabilidad (densidad) es igual a cero; y cuando la media o el promedio tiende a más infinito (+) la probabilidad (densidad) es igual a uno, con una desviación estándar de más menos tres .



Estos datos posibilitan calcular el crecimiento o decrecimiento de la población estudiantil, y prever la demanda de insumos escolares y el crecimiento de las escuelas y del recurso humano.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2} dx$$



Carl Friedrich Gauss

Pertenecía a una familia humilde, desde que era niño mostró una prodigiosa aptitud para las matemáticas. Tenía tres años de edad cuando interrumpió a su padre, que estaba ocupado en la contabilidad de su negocio, para indicarle un error de cálculo. Fue recomendado al duque de Brunswick por sus profesores de la escuela primaria.

Su fama de matemático aumentó considerablemente cuando predijo con exactitud el comportamiento orbital del asteroide Ceres, atisbado por primera vez pocos meses antes. En esta predicción aplicó el método de los mínimos cuadrados, desarrollado por él mismo en el año 1794, que hoy en día es la base computacional del moderno cálculo astronómico.

Alrededor del año 1820, ocupado en el cálculo matemático de la forma y el tamaño del globo terráqueo, Gauss creó herramientas para el tratamiento de los datos observacionales, entre las cuales destaca la curva de distribución de errores, que tiene su nombre, denominada distribución normal, y que constituye uno de los pilares de la estadística.



Gauss nació en Brunswick, en el año 1777, y falleció en Gotinga, en el año 1855.

Capítulo XIII

Definición de distribución normal

La distribución normal de una muestra está definida por los parámetros estadísticos media = moda = mediana y una desviación estándar = ± 1.33 . Ejemplos de objeto de estudio estadístico con la distribución normal son el rendimiento académico (diario, semanal o anual) y la atención en clase.

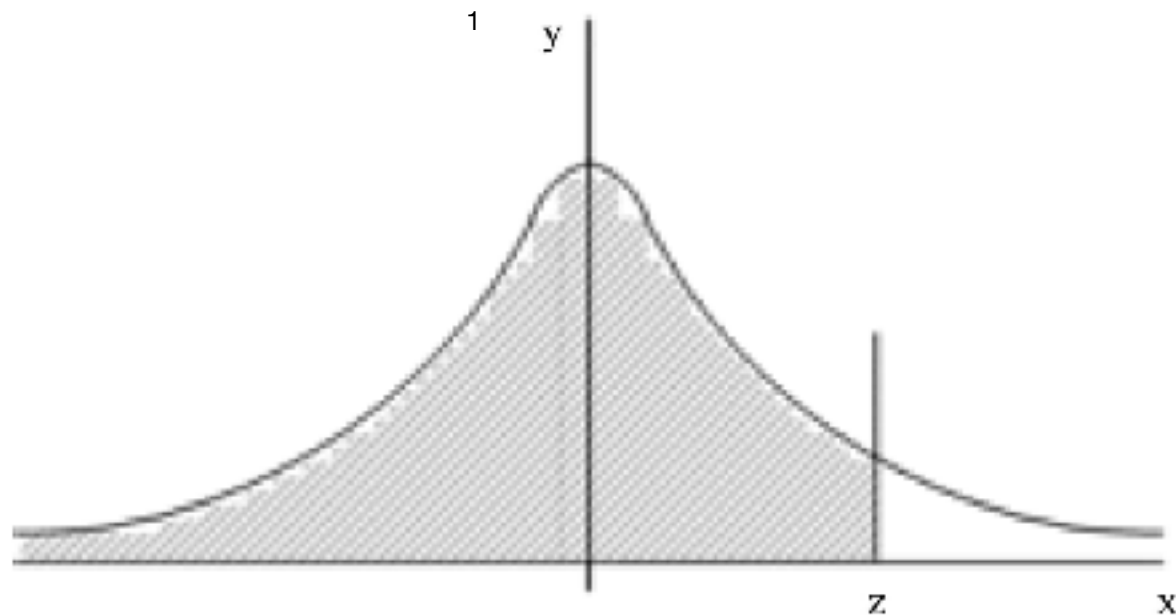
En el caso de la atención en clase, para mantenerla las instituciones educativas contemplan uno o dos tiempos de recreo, o conceden vacaciones en la mitad del ciclo escolar. En algunas instituciones de jornada muy extensa se acostumbra la siesta.

En cualquier estudio, si el objeto estudiado tiene un comportamiento normal podemos inferir resultados entre rangos, mediante los datos de la tabla normal.

Solución de problemas aplicando la distribución normal.

Usted ya sabe que la distribución normal tiene múltiples aplicaciones. Examinemos una aplicación.

Los datos de la muestra deben tener una distribución normal. Esto quiere decir que su gráfica tiende a tener la forma del perfil de una campana. Generalmente, en las investigaciones las variables estadísticas son X y Y.



La media o promedio, la mediana y la moda deben ser iguales, con variaciones no mayores de 0.5

La gráfica de probabilidad de la distribución normal siempre tiene una media o un promedio igual a cero, y una desviación igual a ± 1 . Su variable se representa con una Z. La distribución normal también es denominada distribución zeta.

Los datos de las mediciones deben ser trasladados hacia los datos que utiliza la distribución normal Z. Para ello se aplica la fórmula siguiente:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

En esa fórmula:

x = variable que ha de trasladarse a valores de

μ = media de la muestra

Z = desviación estándar de la muestra

Ejemplo 1:

tomado de http://www.vitutor.com/pro/5/a_g.html. Problema 5

Se supone que los resultados de un examen siguen una distribución normal con media 78 y desviación típica 36.

¿Cuál es la probabilidad de que una persona que se examina obtenga una calificación superior a 72?

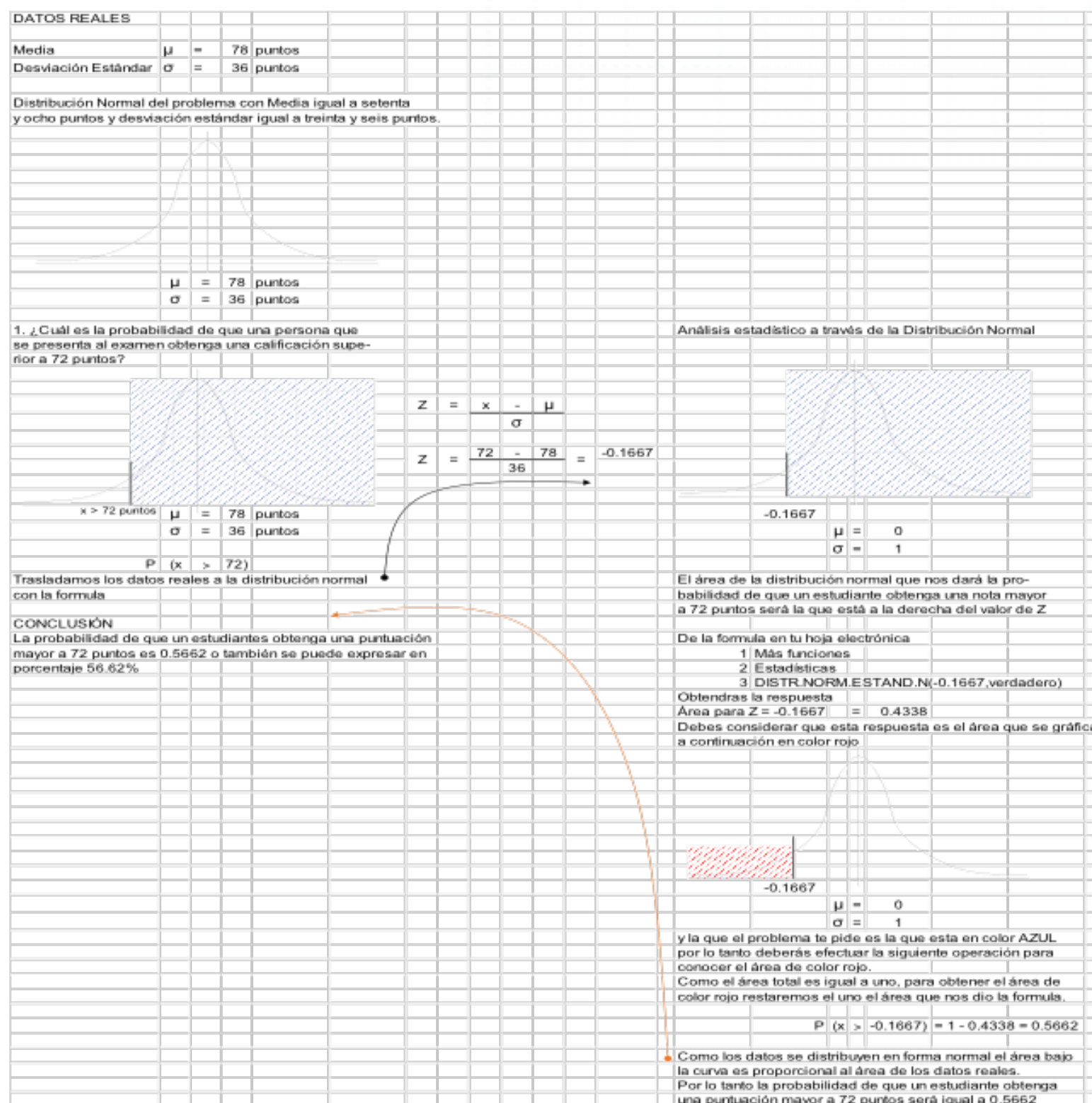


Tabla 45

Calcular la proporción de estudiantes que tienen puntuaciones que exceden por lo menos en cinco puntos a la puntuación que es límite entre el estudiante apto y el no- apto. Son no-aptos los estudiantes que obtuvieron las puntuaciones más bajas. El número de estos estudiantes equivale al 25%.

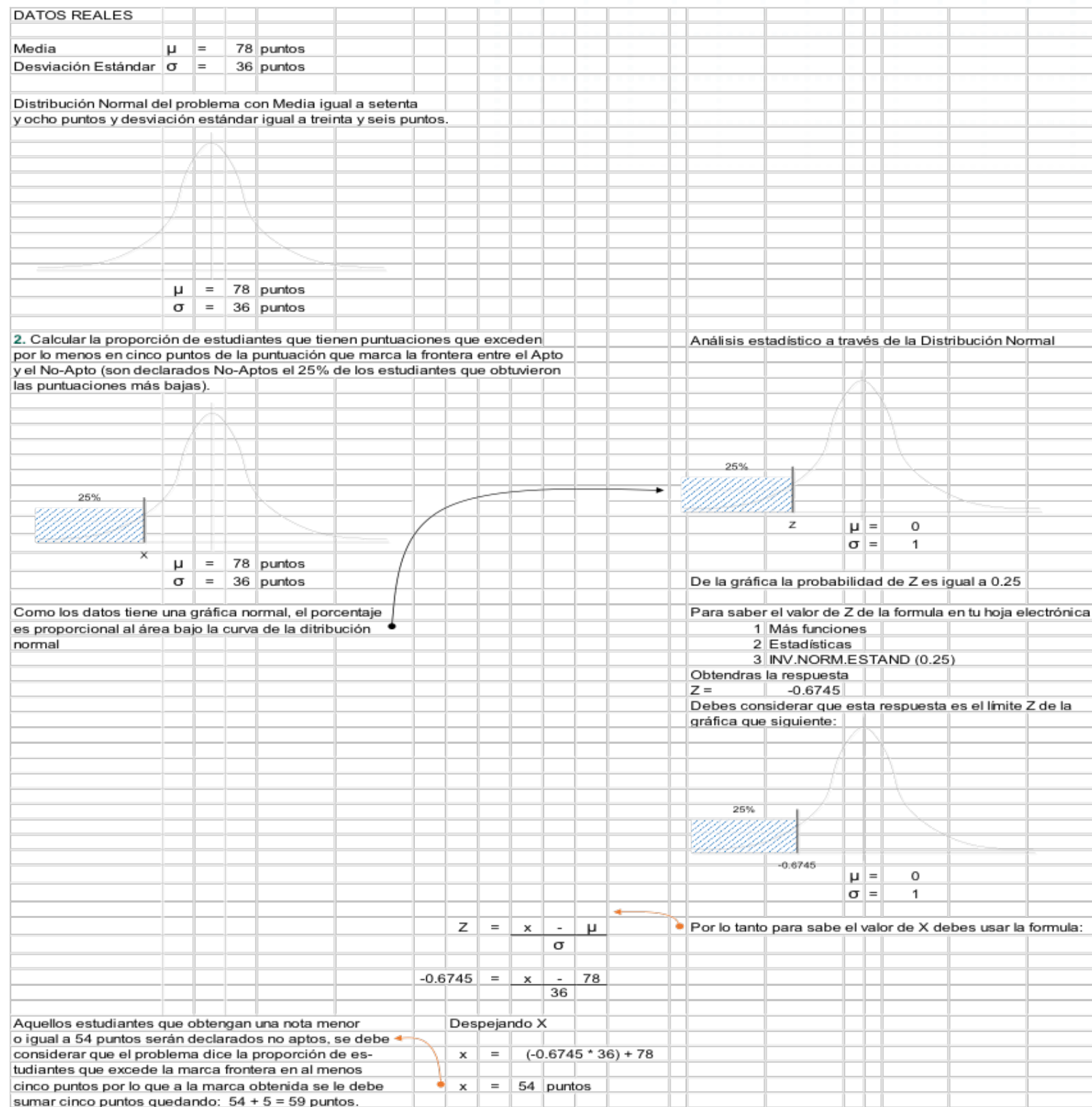


Tabla 46

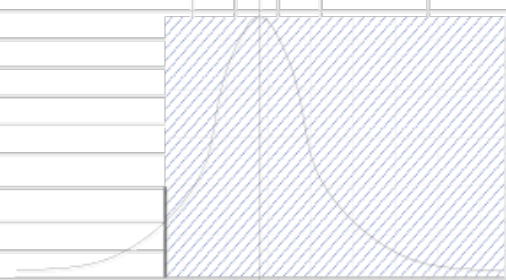
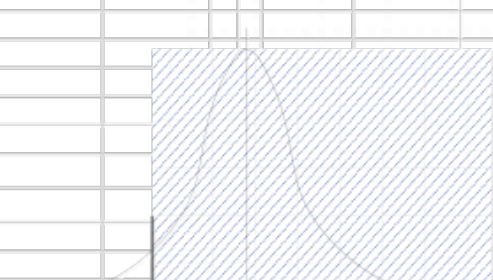
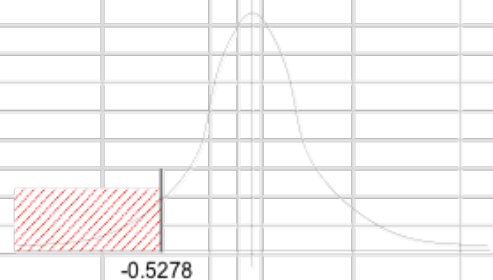
Ahora calculemos la proporción:		Análisis estadístico a través de la Distribución Normal	
 $x > 59$ puntos $\mu = 78$ puntos $\sigma = 36$ puntos $P(x > 59)$		 -0.5278 $\mu = 0$ $\sigma = 1$	
$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ $Z = \frac{59 - 78}{36} = -0.5278$			
Trasladamos los datos reales a la distribución normal con la formula		El área de la distribución normal que nos dará la probabilidad de que un estudiante obtenga una nota mayor a 59 puntos será la que está a la derecha del valor de Z	
CONCLUSIÓN		De la formula en tu hoja electrónica	
La probabilidad de que un estudiantes obtenga una puntuación mayor en cinco puntos del valor frontera entre apto y no apto es de $54 + 5 = 59$, que de acuerdo al análisis realizado es de 0.7012 o expresado en porcentaje el 70.12 porciento de estudiantes tienen una probabilidad de rebasar en cinco puntos el valor frontera entre apto y no apto.		1 Más funciones 2 Estadísticas 3 DISTR.NORM.ESTAND.N(-0.5278,verdadero)	
También se puede considerar como valida la conclusión siguiente:		Obtendras la respuesta	
El 70.12 de los estudiantes puede rebasar en cinco puntos el valor frontera entre aptos y no aptos y ser declarados aptos.		Área para $Z = -0.5278 = 0.2988$	
		Debes considerar que esta respuesta es el área que se gráfica a continuación en color rojo	
		 -0.5278 $\mu = 0$ $\sigma = 1$	
		y la que el problema te pide es la que esta en color AZUL por lo tanto deberás efectuar la siguiente operación para conocer el área de color rojo.	
		Como el área total es igual a uno, para obtener el área de color rojo restaremos el uno el área que nos dio la formula.	
		$P(x > -0.5278) = 1 - 0.2988 = 0.7012$	
		Como los datos se distribuyen en forma normal el área bajo la curva es proporcional al área de los datos reales.	
		Por lo tanto la probabilidad de que un estudiante obtenga una puntuación mayor cinco puntos del valor frontera será igual a 0.7012	

Tabla 47

Ejemplo 2:

tomado de http://www.vitutor.com/pro/5/a_g.html. Problema 6

Luego de aplicar un test de cultura general se observa que las puntuaciones obtenidas siguen una distribución $N(65, 18)$. Se clasifican los evaluados en tres grupos: de baja cultura general, de cultura general aceptable, y de excelente cultura general. En el primer grupo hay un 20% de la población; un 65% en el segundo y un 15% en el tercero. ¿Cuáles son las puntuaciones que marcan el paso de un grupo al otro?

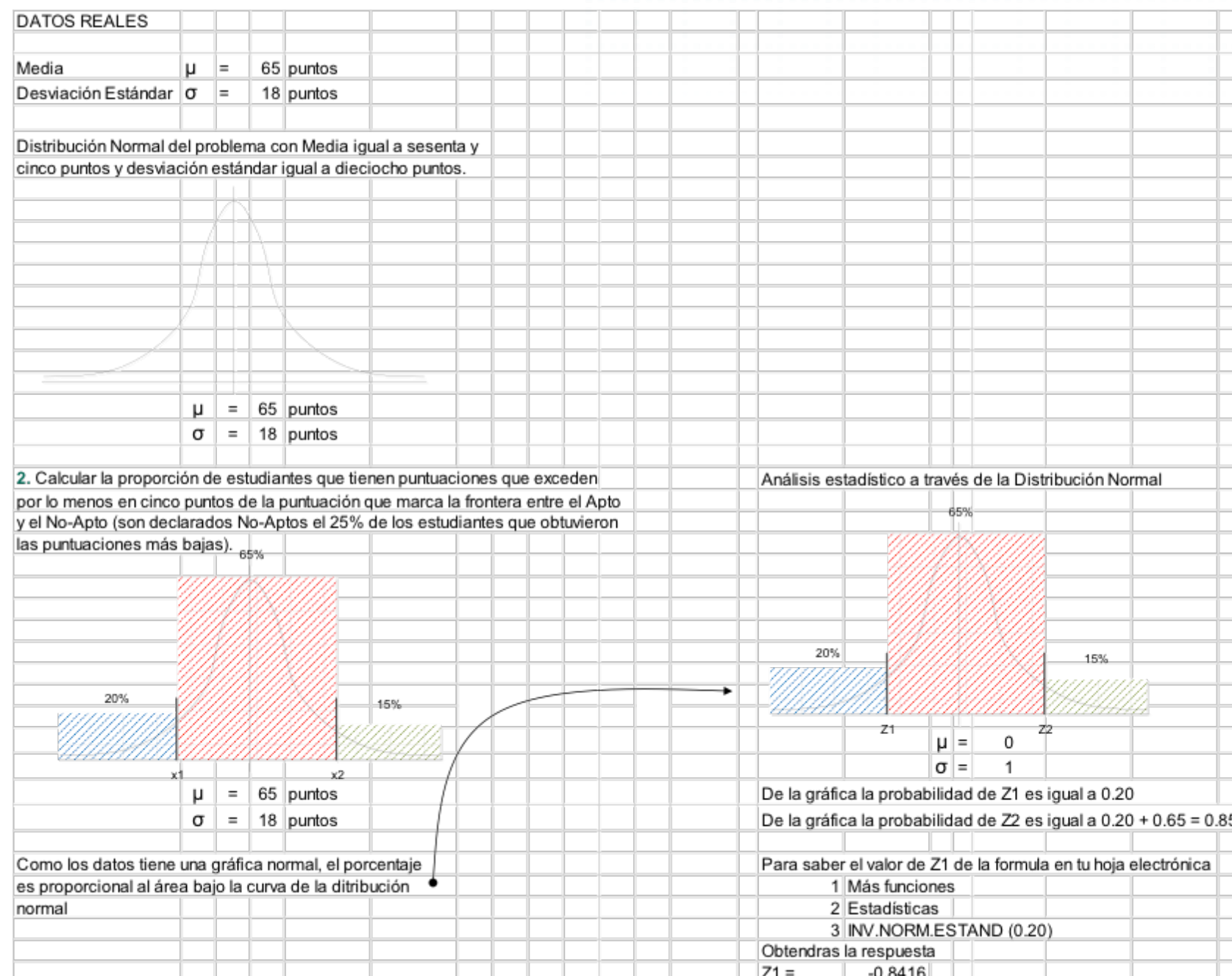


Tabla 48

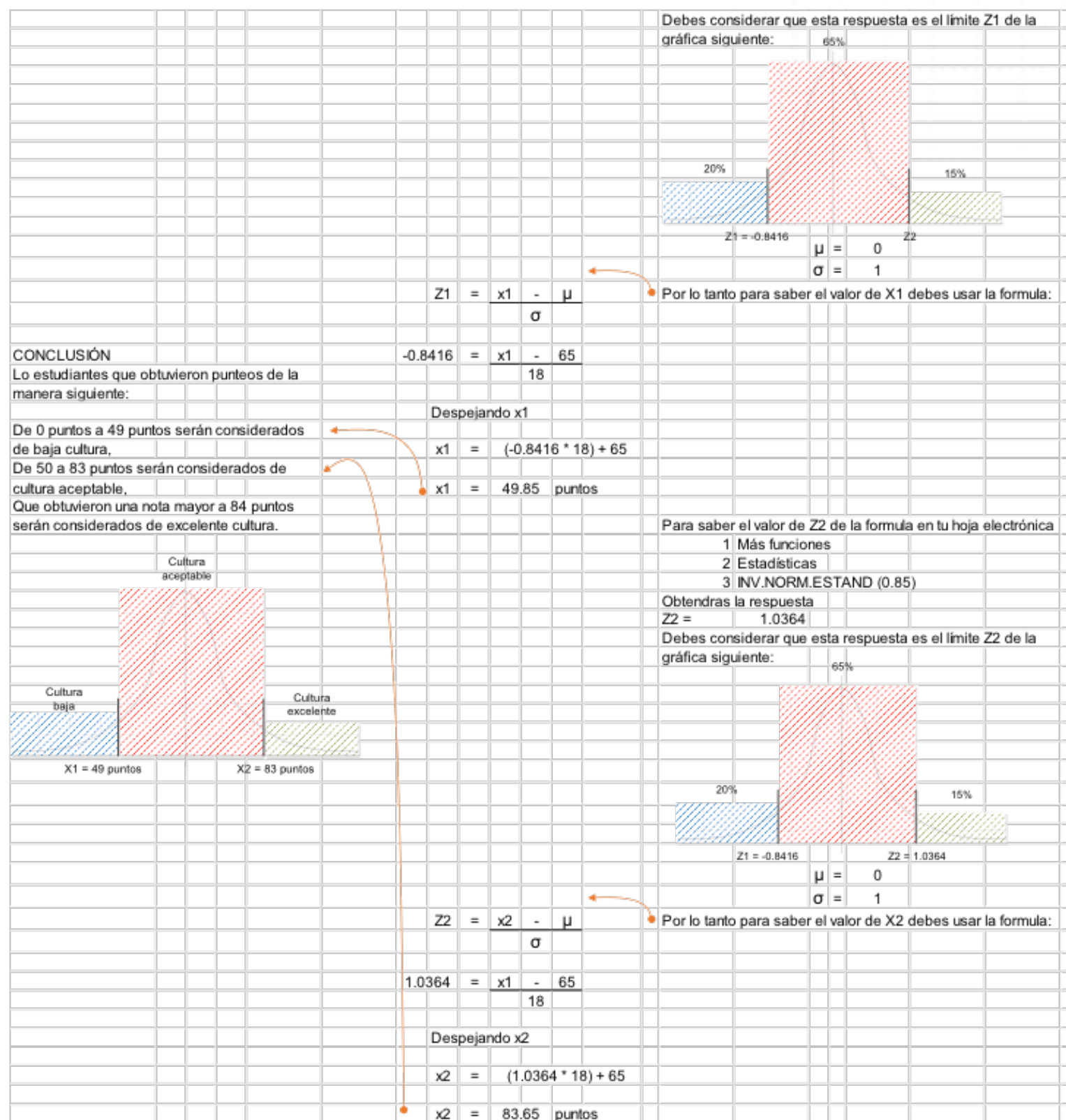


Tabla 49



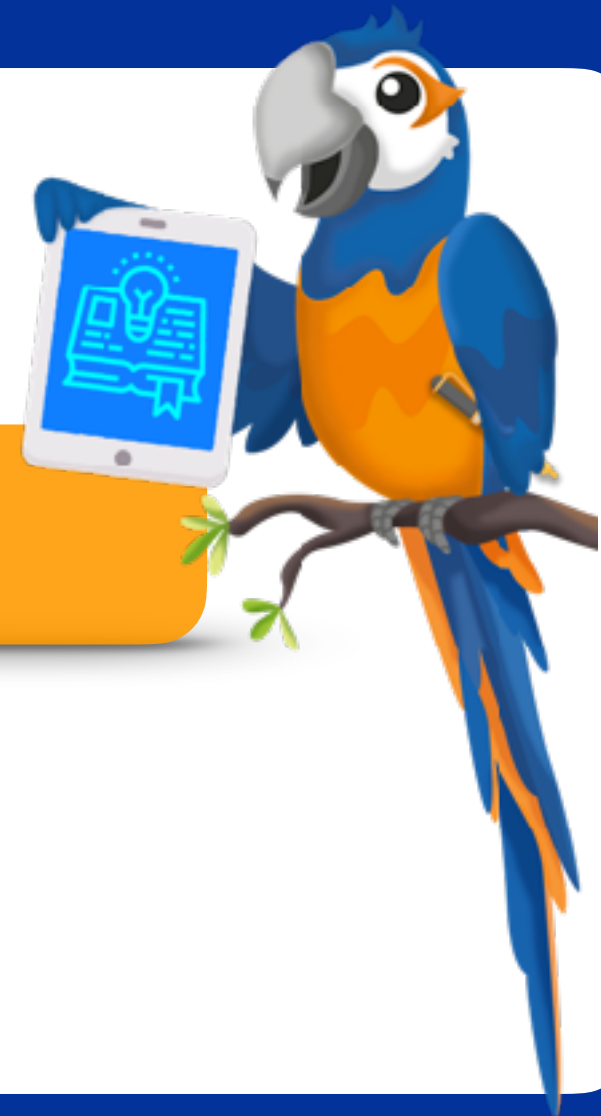
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XIII

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



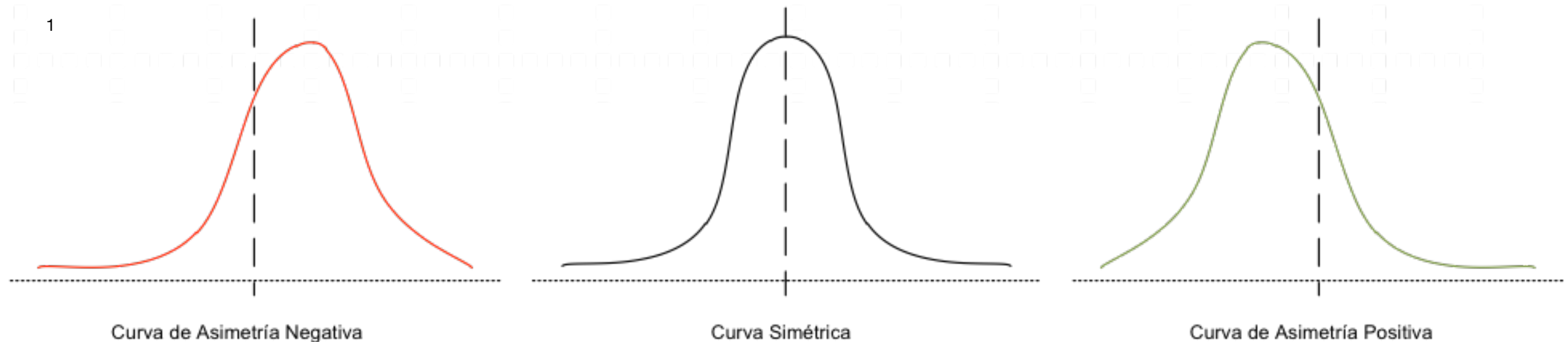
Capítulo XIV

Coeficiente de asimetría

El coeficiente de asimetría permite determinar si los datos se distribuyen de forma uniforme alrededor del punto central (media aritmética).

La asimetría tiene tres estados, cada uno de los cuales define cómo están distribuidos los datos con respecto al eje de asimetría.

La asimetría es positiva si la mayoría de los datos están sobre el valor de la media aritmética. La curva es simétrica si se distribuye aproximadamente la misma cantidad de valores en ambos lados de la media. Es asimetría negativa si la mayor cantidad de datos se aglomera en los valores menores que la media.



El coeficiente de asimetría se representa mediante la ecuación matemática siguiente:

$$g_1 = \frac{\frac{1}{n} \sum (PM-X)^3 * f}{\sigma^3}$$

En esa ecuación, (g_1) representa el coeficiente de asimetría de Fisher, (PM) cada uno de los valores, ($\bar{x}$) la media de la muestra, (f) la frecuencia de cada valor y σ la desviación estándar. Los resultados de esta ecuación se interpretan de esta manera:

- ($g_1 = 0$). Se acepta que la distribución es simétrica, es decir, existe aproximadamente la misma cantidad de valores en los dos lados de la media. Este valor es difícil de conseguir; por lo que se tiende a tomar los valores que son cercanos, ya sean positivos, ya sean negativos (± 2.0).

- ($g_1 > 0$). La curva es asimétricamente positiva; por lo que los valores tienden a reunirse más en la parte izquierda que en la parte derecha de la media.
- ($g_1 < 0$). La curva es asimétricamente negativa; por lo que los valores tienden a reunirse más en la parte derecha de la media.

Desde luego, entre mayor sea el número (positivo o negativo), mayor es la distancia que separa la aglomeración de los valores con respecto a la media.

Ejercicio

Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posicione en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon is set to 'Inicio' (Home). The formula bar shows 'M3' and a formula icon. The data table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	21	20	23	22	28				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23		Asimetría		
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	21	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 50

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The 'Fórmulas' ribbon is active, displaying various function categories like 'Insertar función', 'Autosuma', 'Usado recientemente', 'Financieras', 'Lógicas', 'Texto', 'Fecha y hora', 'Búsqueda y referencia', and 'Matemáticas y trigonométricas'. The 'Más funciones' dropdown menu is open, showing a list of categories: 'Estadísticas', 'Ingeniería', 'Cubo', 'Información', 'Compatibilidad', and 'Web'. The 'Estadísticas' category is highlighted. In the background, a data table is visible with columns A through I and rows 1 through 11. The cell M3 is selected, and the word 'Asimetria' is visible in the cell M3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	25	20	20	25	27	24	20	23	22
2	29	23	23	26	24	22	22	20	20
3	25	24	20	22	24	23	20	23	22
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29
11									

Tabla 51

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula **COEFICIENTE DE ASIMETRÍA** y selecciónela.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon selected. The 'Funciones' dropdown menu is open, and 'COEFICIENTE DE ASIMETRÍA' is highlighted. A tooltip for this function is displayed, stating: 'Devuelve el sesgo de una distribución una canalización del grado de asimetría de una distribución dividida de su media.' Below the list of functions, there is a link for 'Más información'.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22
4	21	30	25	30	20	24	21	28	24
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25
8	28	20	30	20	22	24	21	25	21
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Tabla 52

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **COEFICIENTE DE ASIMETRÍA** aparecerá el siguiente cuadro. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar haga clic en **LISTO**.

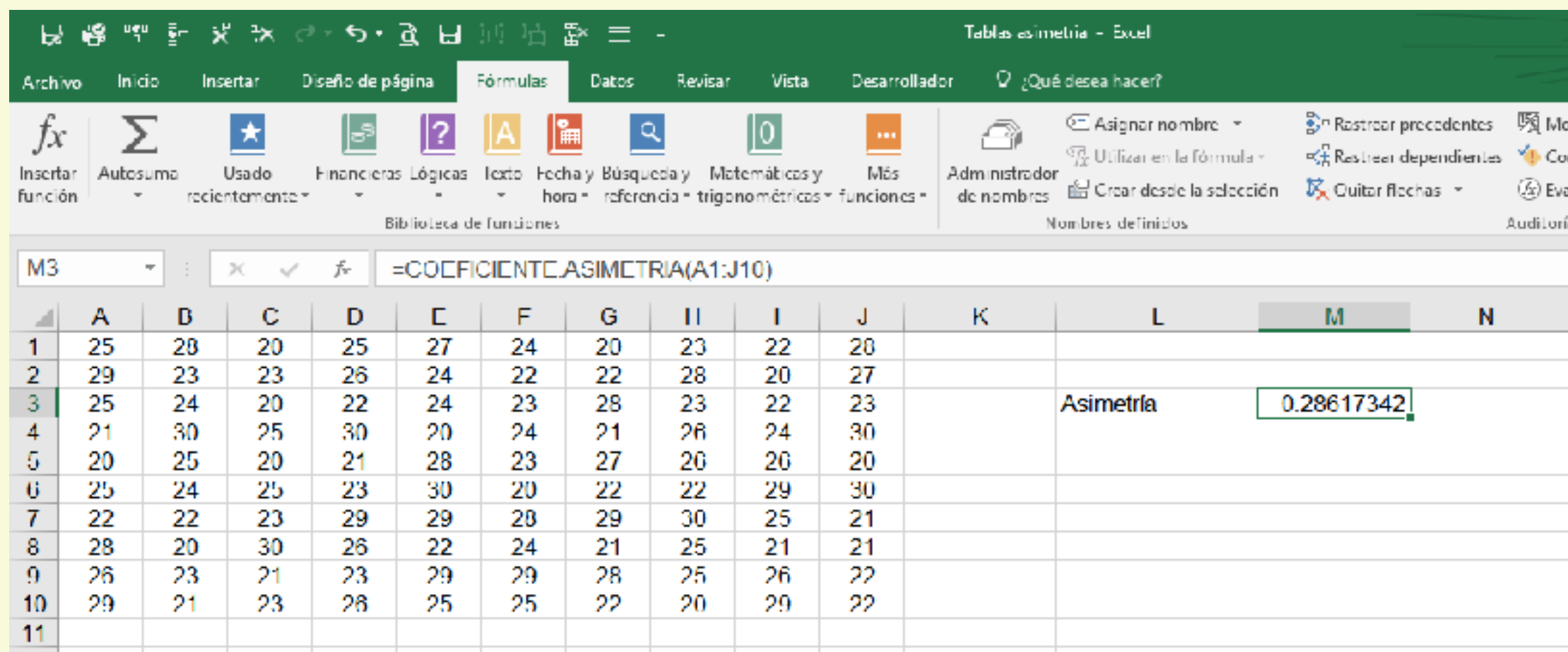
The screenshot shows the Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon active. The formula bar displays `=COEFICIENTE.ASIMETRÍA(A1:J10)`. A dialog box titled 'Argumentos de función' is open, showing the 'COEFICIENTE ASIMETRÍA' function. The 'Número1' field contains the range 'A1:J10', and the 'Número2' field is empty. The dialog box also displays the result of the formula as 0.286173417.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	20	20	25	27	21	20	23	22	20
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
4	21	30	25	30	20	21	21	28	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
7	22	22	23	29	29	20	29	30	25	21
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Tabla 53

Paso 5

Instrucciones: Este es el resultado final.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	20				
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23		Asimetría	0.28617342	
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	20	20	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				
11														

Tabla 54

RMDS: 2018



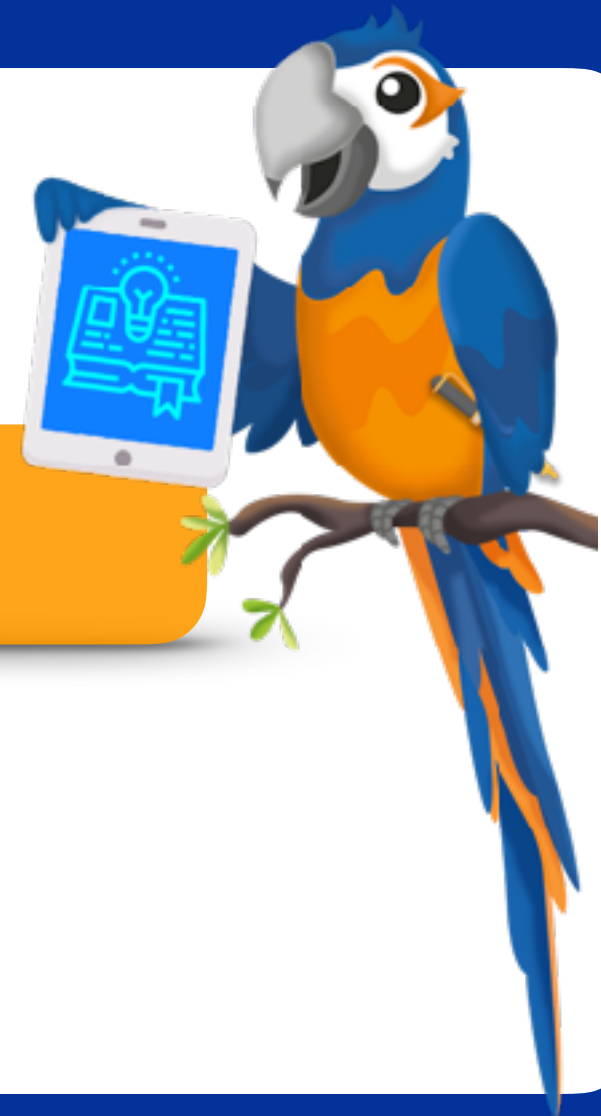
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XIV

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net

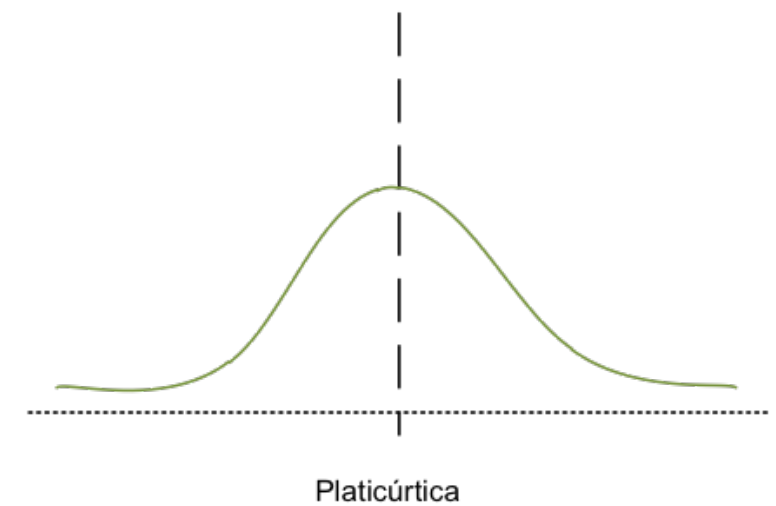
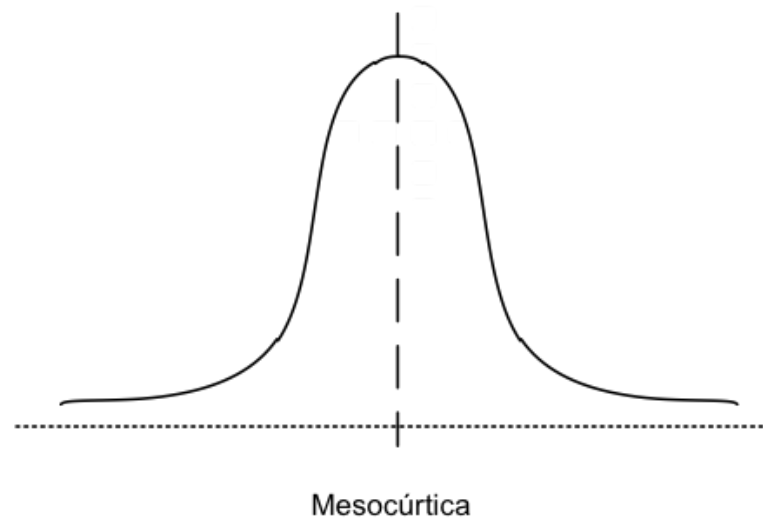
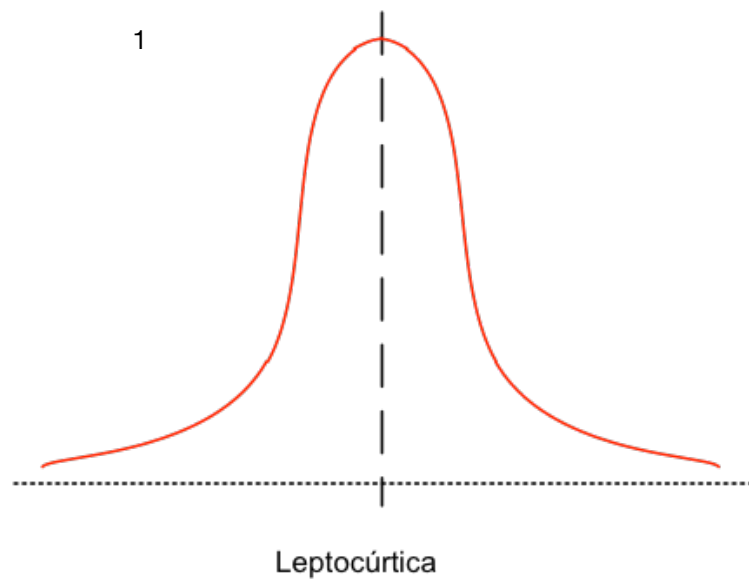


Capítulo XV

Coeficiente de curtosis

El coeficiente de asimetría permite determinar si los datos se distribuyen de forma uniforme alrededor del punto central (media aritmética).

Por medio del coeficiente de curtosis se puede determinar si hay una gran concentración de valores (leptocúrtica), una concentración normal (mesocúrtica) o una baja concentración (platicúrtica).



El coeficiente de curtosis se calcula con esta ecuación:

$$g_2 = \frac{\frac{1}{n} \sum (PM-X)^4 * f}{\sigma^4} - 3$$

En esa ecuación, (g_2) representa el coeficiente de curtosis, (PM) cada uno de los valores, ($\bar{x}$) la media de la muestra, (f) la frecuencia de cada valor y σ la desviación estándar.

Los resultados de esta fórmula se interpretan de esta manera:

- ($g_2 = 0$). La distribución es mesocúrtica. Al igual que en la asimetría, es bastante difícil encontrar un coeficiente de curtosis de cero (0); por lo que se suelen aceptar los valores cercanos (± 2.0 aproximadamente).
- ($g_2 > 0$). La distribución es leptocúrtica.
- ($g_2 < 0$). La distribución es platicúrtica.

Cuando la distribución de los datos cuenta con un coeficiente de asimetría ($g_1 = \pm 2.0$) y un coeficiente de curtosis de ($g_2 = \pm 2.0$), se denomina curva normal. Este criterio es de suma importancia ya que, en la mayoría de los procedimientos de la estadística de inferencia, se requiere que los datos se distribuyan normalmente.

Ejercicio

Instrucciones: resuelva los ejercicios que se presentan a continuación.

Se dispone de una serie de 100 datos que corresponden a la edad de cada uno de los miembros de un grupo de estudiantes universitarios. Cópielos en una hoja electrónica. Cumpla cuidadosamente las indicaciones que encuentre en cada paso desarrollado en las tablas que a continuación se presentan.

Cuadro de datos

25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Paso 1

Instrucciones: Cuando tenga lista la tabla de datos, posicione en cualquier casilla en blanco para anotar su respuesta.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays 'M3'. The worksheet contains a table with 11 rows and 11 columns (A-K). The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22
11										

The word 'Curiosis' is written in cell L3. The cell M3 is currently selected, indicated by a green border.

Tabla 55

RMDS: 2018

Paso 2

Instrucciones: En la barra superior, ingrese a **FÓRMULAS**, más **FUNCIONES** y **ESTADÍSTICAS**.

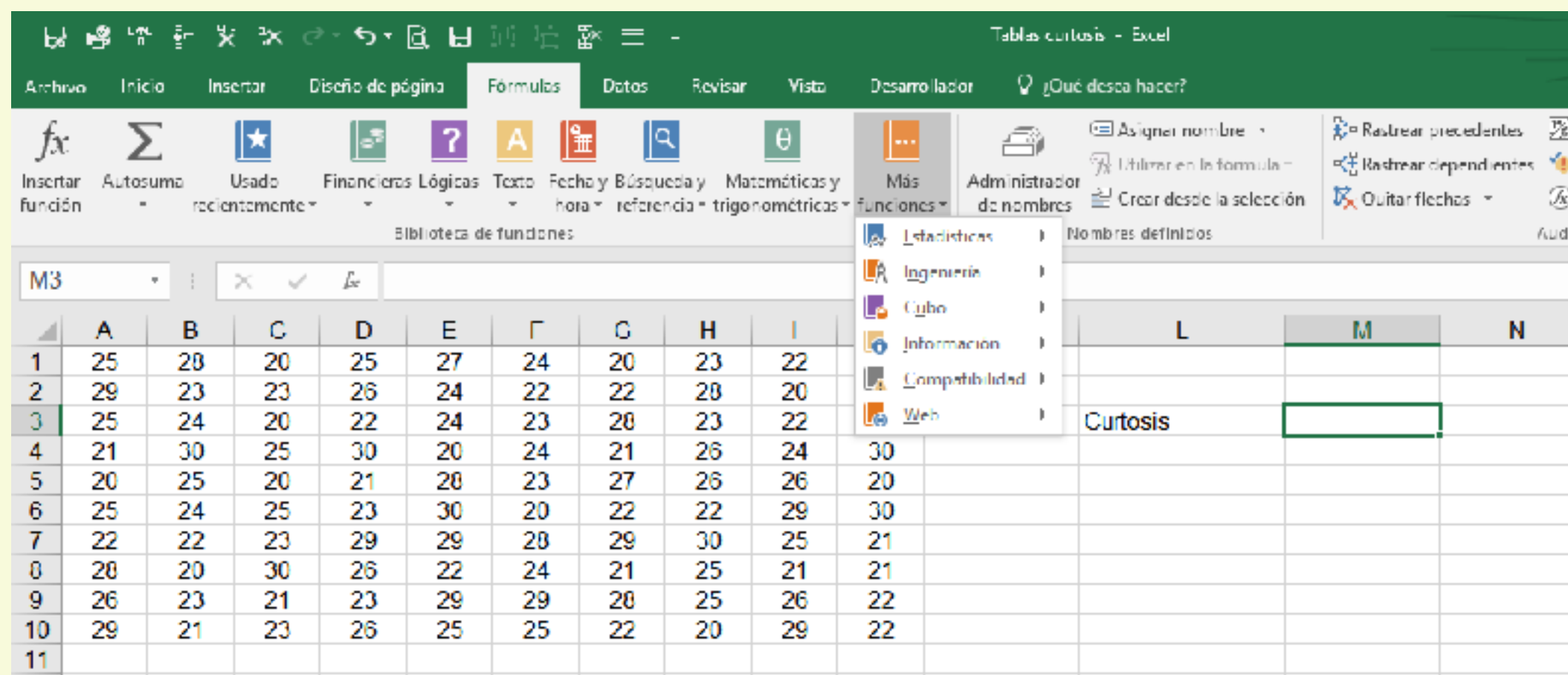


Tabla 56

RMDS: 2018

Paso 3

Instrucciones: Busque la fórmula **CURTOSIS** y selecciónela.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' ribbon selected. The 'Insert Function' dialog box is open, displaying a list of statistical functions. The 'CURTOSIS' function is highlighted. A tooltip for the 'CURTOSIS' function is visible, showing its syntax: `CURTOSIS(número1;número2;)` and its description: 'Devuelve la curtosis de un conjunto de datos.' There is also a link to 'Más información' (More information).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	
2	29	23	23	28	24	22	22	28	20	
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	26	28	20
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21
9	26	23	21	23	29	29	28	25	26	22
10	29	21	23	28	25	25	22	20	29	22
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

Tabla 57

RMDS: 2018

Paso 4

Instrucciones: Al seleccionar **CURTOSIS** aparecerá el siguiente cuadro. Ingrese los datos seleccionando las celdas en las que tenga la información. Para finalizar debe hacer clic en **LISTO**.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' tab selected. The formula bar displays '=CURTOSIS(A1:J10)'. A dialog box titled 'Argumentos de función' is open, showing the 'CURTOSIS' function. The 'Número1' field is set to 'A1:J10' and the 'Número2' field is set to 'número'. The result of the formula is displayed as '-1.102927524'. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25	28	20	25	27	24	20	23	22	28
2	29	23	23	26	24	22	22	28	20	27
3	25	24	20	22	24	23	28	23	22	23
4	21	30	25	30	20	24	21	28	24	30
5	20	25	20	21	28	23	27	28	26	20
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30
7	22	22	20	29	29	20	29	30	25	21
8	20	20	30	26	22	24	21	25	21	21
9	26	23	21	20	29	29	28	25	26	22
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22

Tabla 58

RMDS: 2018

Paso 5

Instrucciones: Este es el resultado final.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' ribbon selected. The formula bar displays 'CURTOSIS(A1:J10)'. The worksheet contains a 10x10 grid of data in columns A through J and rows 1 through 10. The result of the CURTOSIS function, -1.10292752, is displayed in cell M3. The name 'Curtosis' is also visible in the same cell.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	25	20	20	25	27	24	20	23	22	20				
2	29	23	23	26	24	22	22	20	20	27				
3	25	24	20	22	24	23	20	23	22	23		Curtosis	-1.10292752	
4	21	30	25	30	20	24	21	26	24	30				
5	20	25	20	21	28	23	27	26	26	20				
6	25	24	25	23	30	20	22	22	29	30				
7	22	22	23	29	29	28	29	30	25	21				
8	28	20	30	26	22	24	21	25	21	21				
9	26	23	21	23	29	29	28	25	28	22				
10	29	21	23	26	25	25	22	20	29	22				

Tabla 59

RMDS: 2018



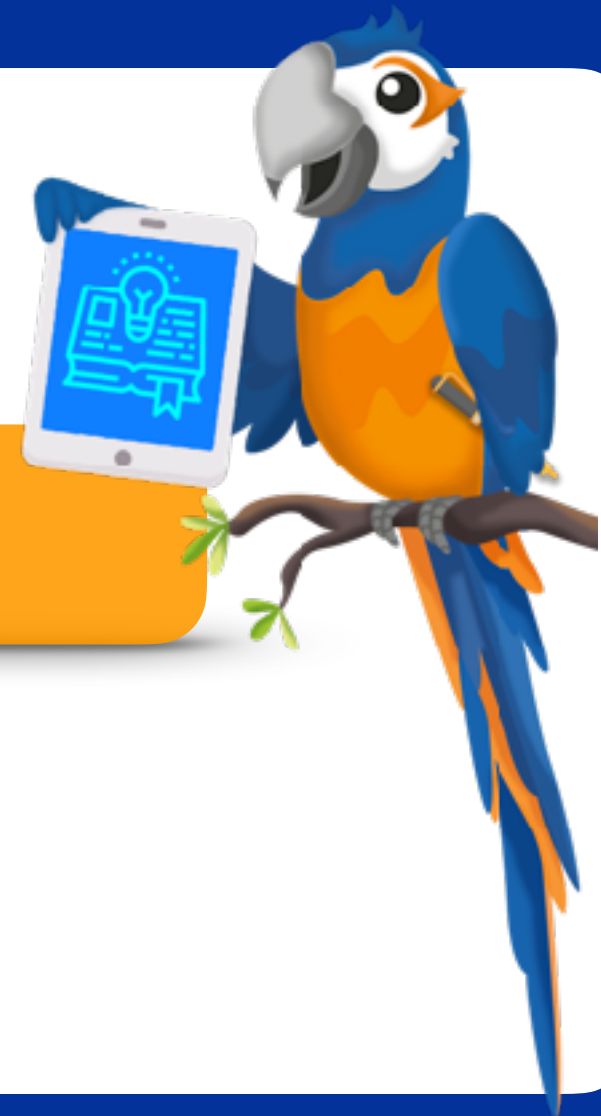
Comprobación

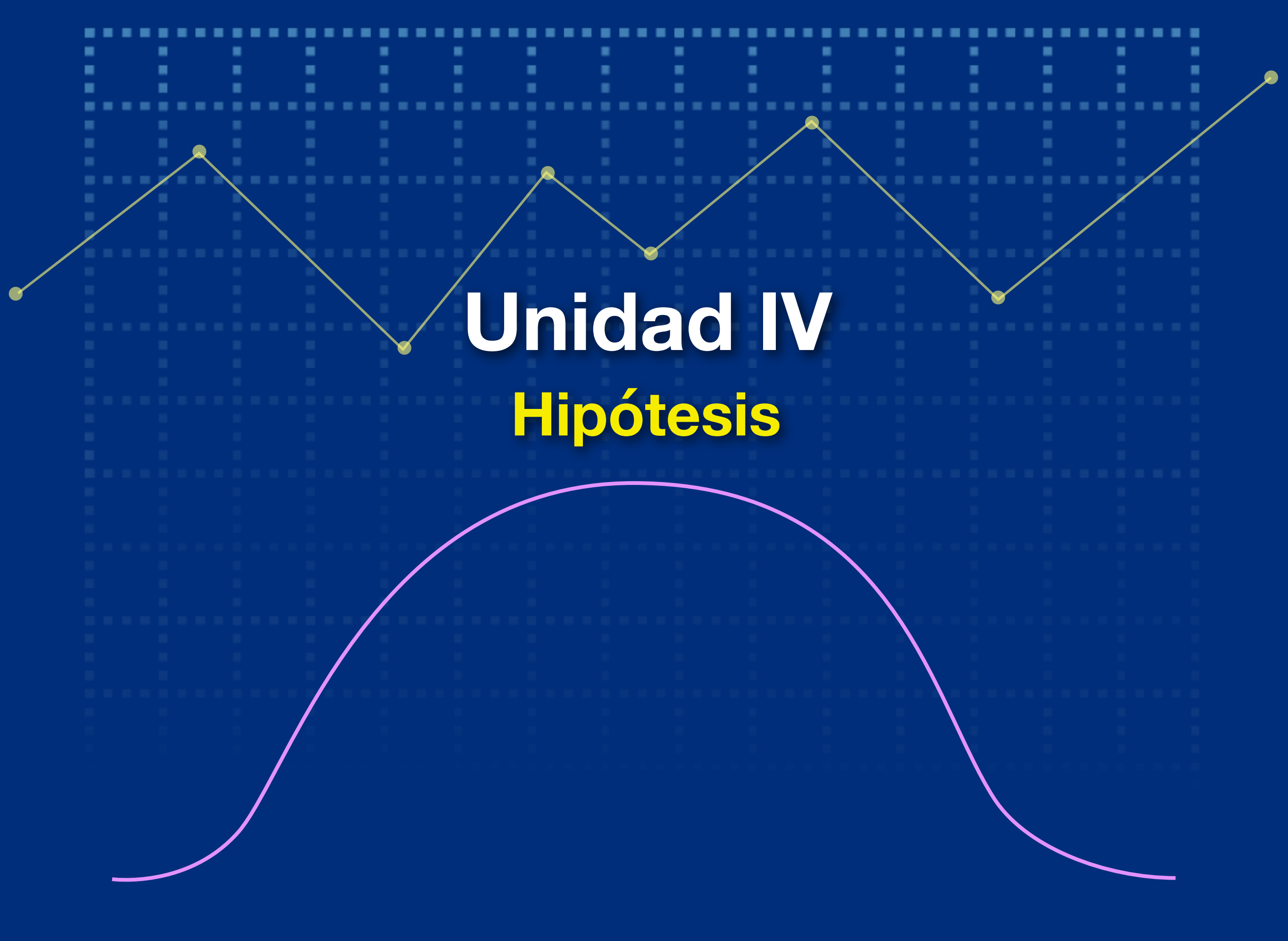
Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XV

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net





The image features a dark blue background with a light blue dotted grid. A yellow line graph with 8 points is plotted across the top half. The points are connected by straight lines, showing a fluctuating trend. Below the graph, a pink bell curve is centered horizontally. The text 'Unidad IV' is written in white, and 'Hipótesis' is written in yellow, both with a slight shadow effect.

Unidad IV

Hipótesis

INTRODUCCIÓN

La palabra “hipótesis” se origina de una palabra griega que significa “suponer”. La palabra “suponer”, a su vez, deriva de una palabra latina que significa “poner debajo”. En el inicio del proceso de investigación se plantea una suposición, es decir, una hipótesis, que se somete a prueba mediante la aplicación del método científico, para demostrar que es verdadera o que es falsa. La investigación puede ser, por ejemplo, matemática, física, química, biológica, sociológica, pedagógica, económica, financiera o mercadológica.



Si se comprueba que la hipótesis es verdadera, entonces ya no es precisamente hipótesis, sino tesis. Una hipótesis comprobada, es decir, convertida en tesis, puede denominarse “teoría”. La hipótesis se relaciona directamente con una propuesta cuya veracidad no ha sido todavía comprobada. La hipótesis se comprueba mediante el método científico propio de la ciencia a cuyo objeto ella, la hipótesis, corresponde. Las hipótesis pueden ser formuladas en cualquier ciencia, independientemente de su objeto y de su método.

Inspirados en el filósofo de la ciencia Karl Popper, podemos afirmar que hay hipótesis científicas, e hipótesis no científicas. Es hipótesis científica aquella que puede ser sometida a una prueba inequívoca de verdad o falsedad. Es hipótesis no científica aquella que no puede ser sometida a tal prueba. Por ejemplo, una hipótesis sobre el origen del Universo que no pueda ser comprobada, no es científica; y una hipótesis sobre la herencia genética que pueda ser comprobada, es científica.

Adviértase que una hipótesis no necesariamente es científica por ser verdadera. Puede ser falsa. Lo esencial es que pueda ser sometida a prueba inequívoca de verdad o de falsedad.

Una hipótesis no se formula como pregunta sino como afirmación, que inicialmente se fundamenta, por ejemplo, en observaciones, experimentos, mediciones o conjeturas verosímiles; pero esa fundamentación no es suficiente para saber que es verdadera o que es falsa. Es necesario comprobar su validez.





La hipótesis puede modificar o no modificar el resultado de la investigación. Si no lo modifica, es hipótesis nula. Si lo modifica, es hipótesis alternativa. La hipótesis nula surge de la observación de sucesos que siempre han ocurrido (historia); y la hipótesis alternativa surge de un proceso de pensamiento. En el método científico puede haber varias hipótesis alternativas, y puede ocurrir que no se disponga de datos históricos; por lo que la hipótesis nula estará sujeta a la demostración científica.

La hipótesis requiere de recursos para investigación. Requiere, por ejemplo:

- **Tiempo.** ¿Cuánto durará el proceso de investigación? El tiempo es uno de los recursos más importantes.
- **Costos.** ¿Cuánto costará el proceso de investigación? Se incluyen, por ejemplo, costos de infraestructura, de instrumentos de observación, experimentación y medición; y costo de los recursos humanos que intervienen en el proceso de investigación.

- **Conocimiento.** ¿Cuánto conocimiento es necesario para realizar la investigación? Por ejemplo, puede ser necesario contratar únicamente a un especialista, o puede ser necesario contratar a varios especialistas, para comprobar la validez o no validez de la hipótesis.

Las hipótesis contribuyen al mejoramiento de los métodos educativos y, sobre todo, a la validación de la calidad educativa.

Clasificación de la hipótesis

Hay varios criterios de clasificación de la hipótesis. Según uno de los criterios, hay dos clases de hipótesis: nula y alternativa.

- Hipótesis nula H_0 . Trata de disipar de forma amplia las dudas que el investigador tiene acerca de la relación entre variables.
- Hipótesis alternativa H_1 . Es específica. Se deriva de una hipótesis general. Trata de concretizar la hipótesis general y hace explícita la orientación concebida para realizar la investigación. Somete a prueba y expresa las hipótesis operacionales mediante ecuaciones matemáticas.

Requisitos para la formulación de hipótesis

La formulación de hipótesis requiere cumplir con algunos requisitos, entre ellos los siguientes.

- Formular la hipótesis en términos claros, es decir, emplear palabras precisas que no admitan múltiples interpretaciones. La claridad es fundamental, porque la hipótesis es una guía para la investigación.
- Tener un referente empírico mediante el cual pueda ser comprobable. Una hipótesis sin referente empírico es meramente un juicio de valor, y carece de validez científica.

Evaluación de la hipótesis:

Mc Güigan (1971: 67) propone requisitos que la hipótesis debe cumplir, como los siguientes.

- Permite ser comprobada, es decir, claramente tiene un referente empírico.
- Está en correlación y armonía con el conjunto de las hipótesis del proyecto de investigación.

- Responde en términos claros y precisos al problema planteado, es decir, muestra la relación que se espera de las variables.
- Puede ser cuantificada.

Es importante tomar en cuenta:

- Un planteamiento poco claro del problema que ha de investigarse.
- Falta de conocimiento del marco teórico de la investigación como consecuencia de la poca claridad sobre el problema que se pretende resolver.
- Carencia de habilidad para desarrollar y utilizar el referente marco teórico–conceptual.



Se puede afirmar que la dificultad generalmente se concentra en el desconocimiento de los procesos de la ciencia y la investigación; la ausencia de criterios para la elaboración de hipótesis; y la no selección de técnicas adecuadas de investigación.

Capítulo XVI

Hipótesis

Docimasia de la hipótesis

- **Docimasia:**

Ensayo o prueba.

- **Hipótesis:**

Es una proposición tentativa de solución.

- **Docimasia de la hipótesis:**

Es un ensayo o prueba a que se somete un grupo de investigación, o muestra.

Las hipótesis

- **Hipótesis Nula H_0**

Es la hipótesis histórica, la hipótesis estandarizada (aparece en las normas internacionales de producción) o de la población.

- **Hipótesis Alternativas $H_1... H_n$**

Es una o varias hipótesis propuestas para mejorar o cambiar la hipótesis histórica.

Nivel de significancia

Error tipo I Rechazar H_0 siendo verdadera (α)

Error tipo II Rechazar H_1 siendo verdadera (β)

La hipótesis estadística (la pregunta, formalizada)

La hipótesis estadística es una afirmación sobre una o más distribuciones de probabilidad; o sobre una tendencia poblacional.

Todo contraste necesita dos hipótesis: H_0 y H_1 .

- H_0 es la hipótesis nula. Es la que se somete a contraste.
- H_1 es la hipótesis alternativa a H_0 . Es la negación de H_0 .



Los supuestos. ¿La situación se parece a la del modelo?

Son afirmaciones que deben establecerse (sobre la población de partida y la muestra utilizada) para determinar la distribución de probabilidad en la que se basará la decisión sobre H_0 . Si la situación no se ajusta a estas condiciones necesarias, entonces no se

debe aplicar el modelo. La razón es evidente: el modelo no nos sirve. Luego aquello que deduzcamos de él será inexacto o erróneo.

Contraste de hipótesis

Un estadístico de contraste es un cálculo o una función que cumple lo siguiente: (1) expresa de forma adecuada nuestra pregunta psicológica, (2) tiene una distribución muestral (de probabilidad) conocida, y (3) viene traducido (o expresado) en la escala de esa distribución de probabilidad.

La decisión: ¿ h_0 sí, o h_0 no?

La decisión requiere, en primer lugar, trazar un punto de corte (o dos, en el contraste bilateral) que defina dos zonas: una de rechazo (o crítica), y una de aceptación.

Ese punto de corte es dado por el nivel de confianza y el nivel de riesgo, " α ".

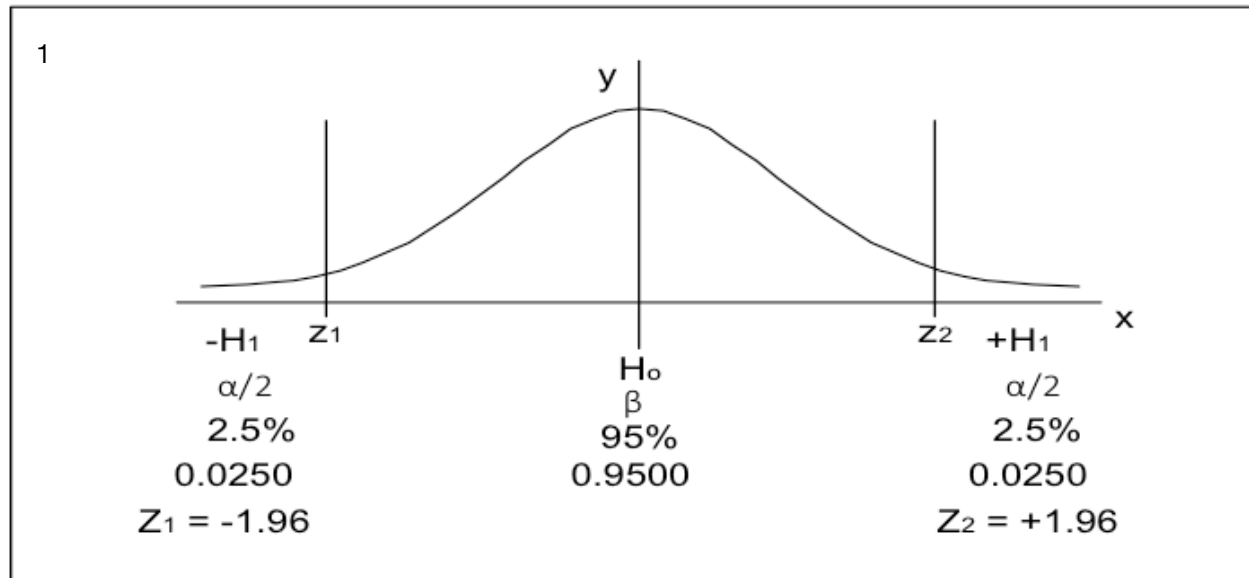
La decisión consiste en rechazar la H_0 si el estadístico de contraste cae en la región de rechazo, y mantenerla si cae en la región de aceptación.

Mantener la H_0 significa que la hipótesis es compatible con los datos.

Rechazarla implica que ambos son incompatibles. Luego, la H_0 es falsa.

Curva normal

Ensayo de dos colas



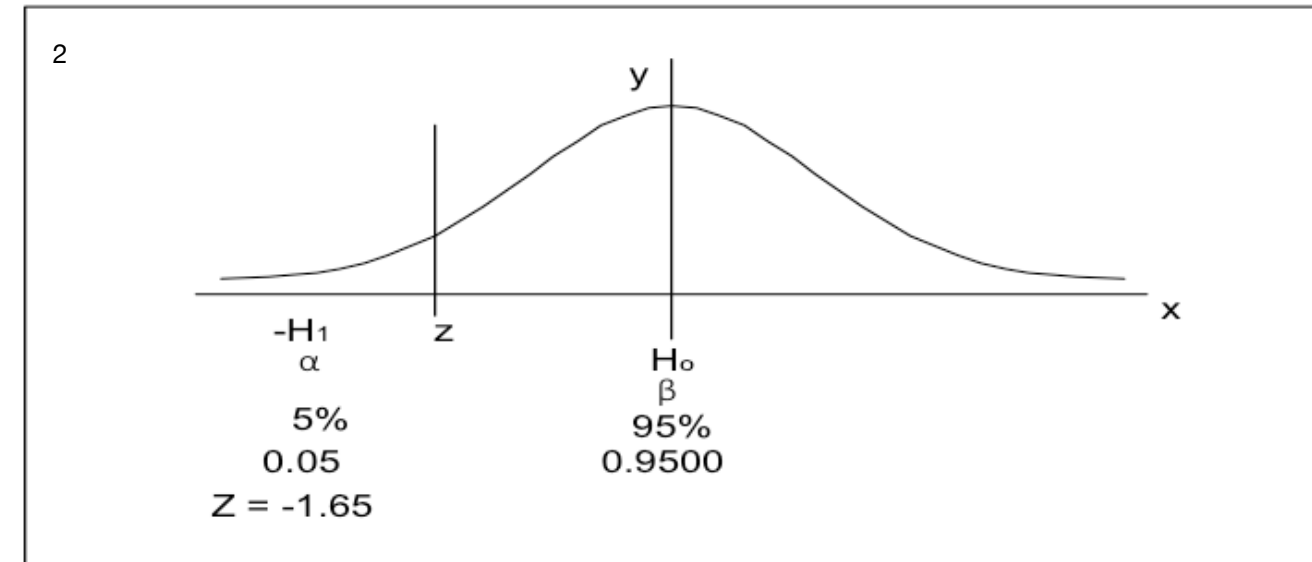
Hipótesis

H_0 : $\mu_1 = \mu_p$

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_p$

Curva normal

Ensayo de una cola a la izquierda



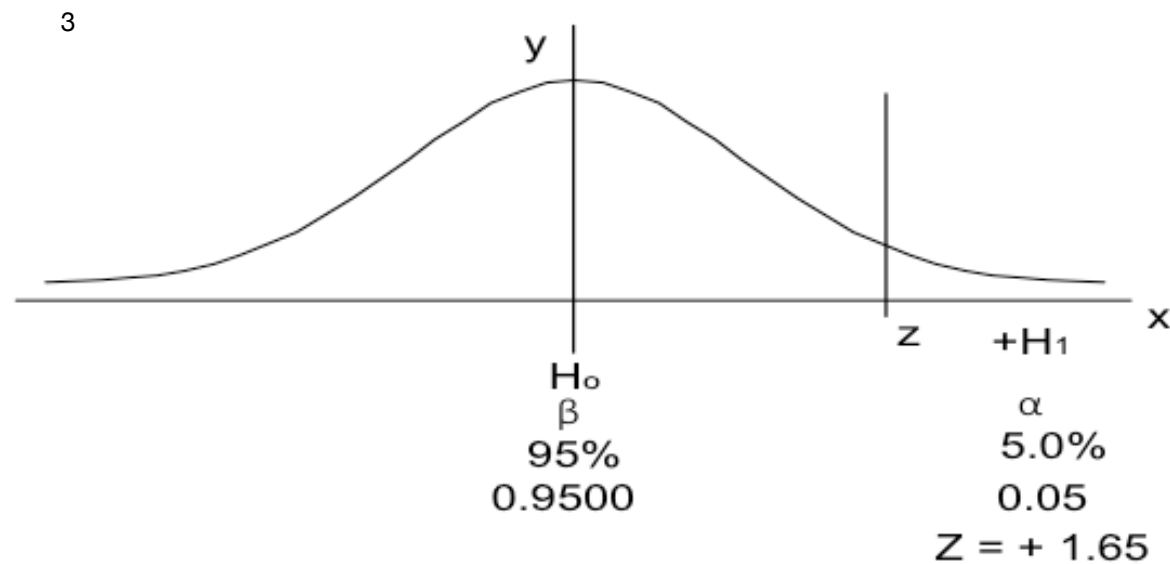
Hipótesis

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_p$

H_1 : $\mu_1 \geq \mu_p$

Curva normal

Ensayo de una cola a la derecha



Hipótesis

Ho: $\mu_1 \geq \mu_p$

H1: $\mu_1 \leq \mu_p$

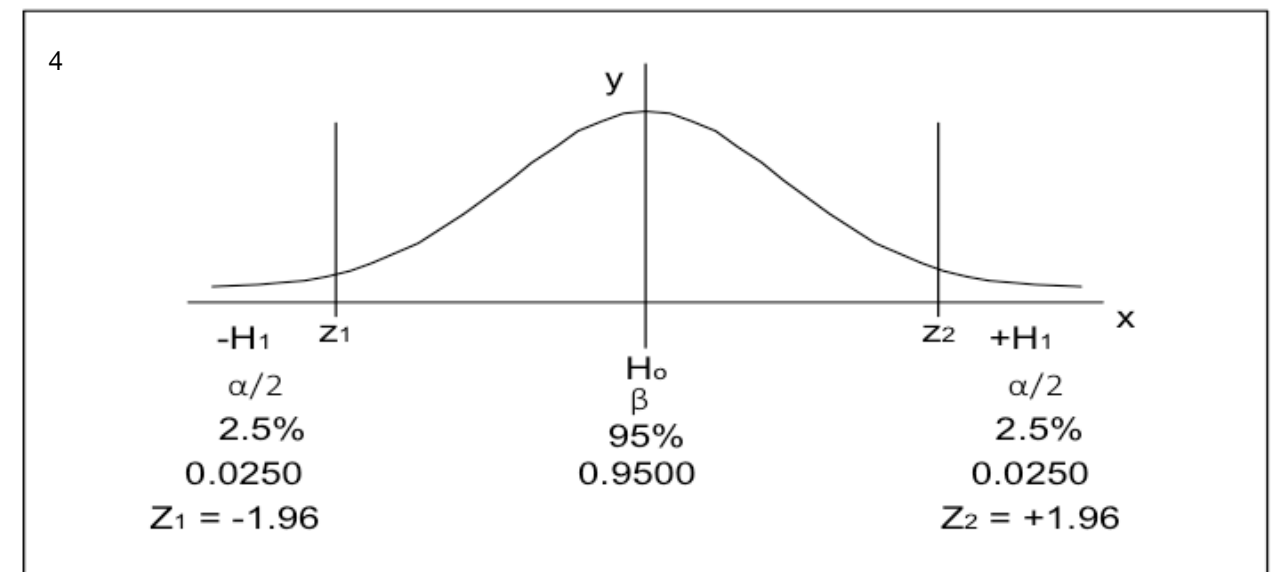
Z normal

$$Z = \frac{\mu_1 - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Intervalos de confianza

Dos colas

$$\left(\mu - Z_{\alpha/2} \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} ; \mu + Z_{\alpha/2} \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

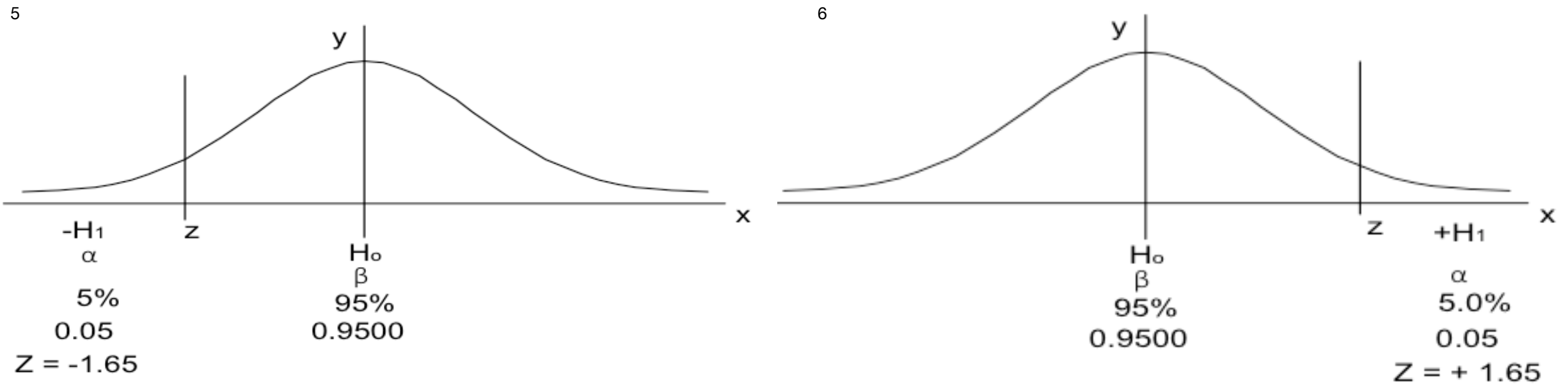


Una cola a la izquierda

$$\left(\mu - Z_{\alpha} \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} ; + \infty \right)$$

Una cola a la derecha

$$\left(- \infty ; \mu + Z_{\alpha} \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$



Ejemplo

Se sabe que la desviación típica en una prueba de matemática es de ± 2.40 puntos. En una muestra de 36 estudiantes se obtuvo una nota promedio de 5.60 puntos. Con estos datos se puede confirmar que la muestra cumple con lo establecido en la norma de la prueba: que el punteo promedio debe ser de 6.00 puntos, con un nivel de confianza del 95%.

1 Enunciamos las hipótesis nula y alternativa

$H_0: \mu = 6.00$ La nota promedio no ha variado.

$H_1: \mu \neq 6.00$ La nota promedio ha variado.

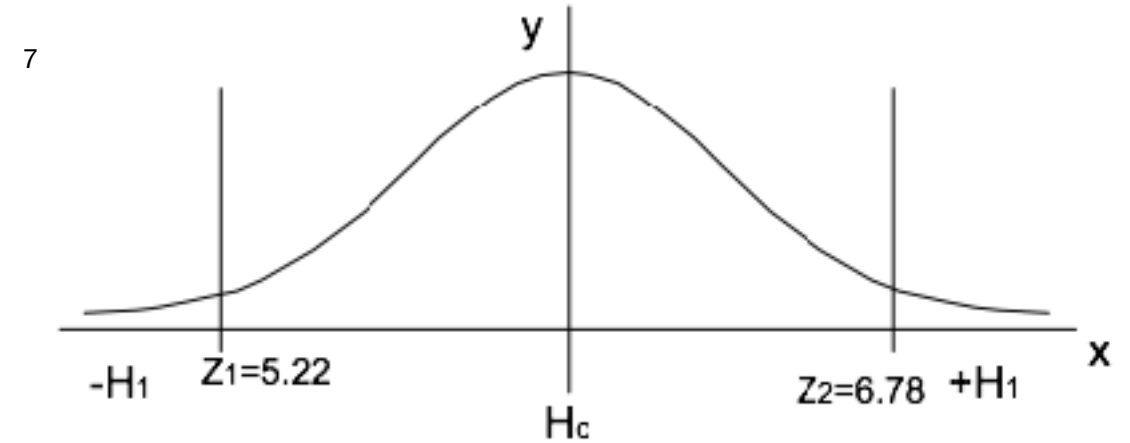
2 Zona de aceptación

Para $\alpha = 0.05$, le corresponde un valor crítico:

$$z_{\alpha/2} = 1.96$$

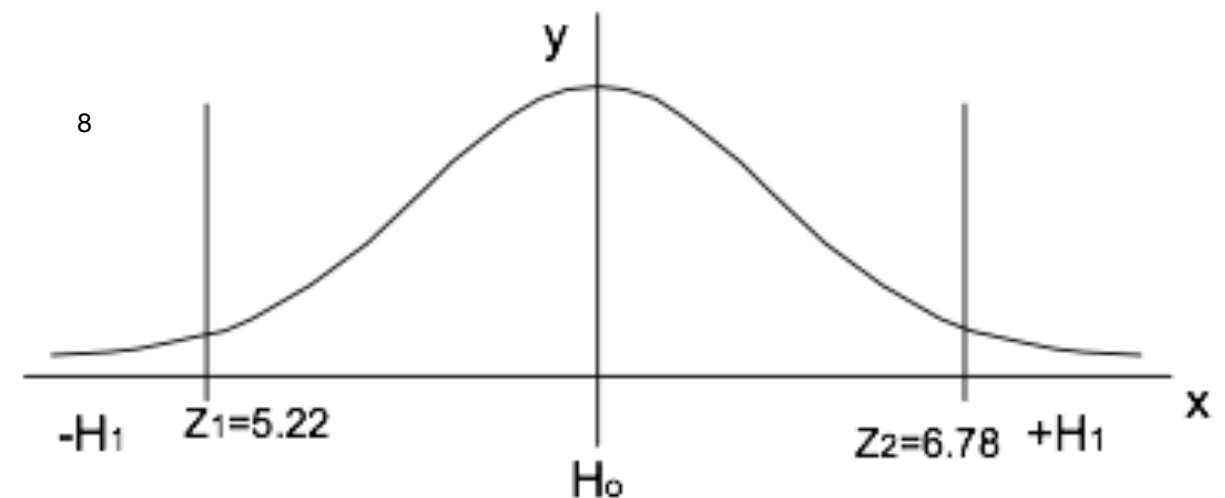
Determinamos el intervalo de confianza para la media:

$$\left(6.00 - 1.96 \times \frac{2.40}{\sqrt{36}} ; 6.00 + 1.96 \times \frac{2.40}{\sqrt{36}} \right) = (5.22 ; 6.78)$$



3 Verificación

Valor obtenido de la media de la muestra: 5.60



4 Conclusión

Aceptamos la hipótesis nula H_0 ; por lo que podemos afirmar que la nota promedio no ha variado con un nivel de significación del 5%.

Ejemplo 2

La nota promedio máxima obtenida en los laboratorios de química es como máximo 12 de 15 puntos posibles, con una desviación típica de 4 puntos. Se toma una muestra de 100 estudiantes del primer semestre del año y se obtiene que la media de los estudiantes es de 12.8 puntos.

Se puede aceptar, con un nivel de significación igual a 0.05, la afirmación de partida: que la nota máxima es de 12 puntos.

1 Enunciamos las hipótesis nula y alternativa.

$H_0 : \mu \leq 12.00$ La nota promedio máxima es menor o igual que 12 puntos.

$H_1 : \mu > 12.00$ La nota promedio máxima es mayor que 12 puntos.

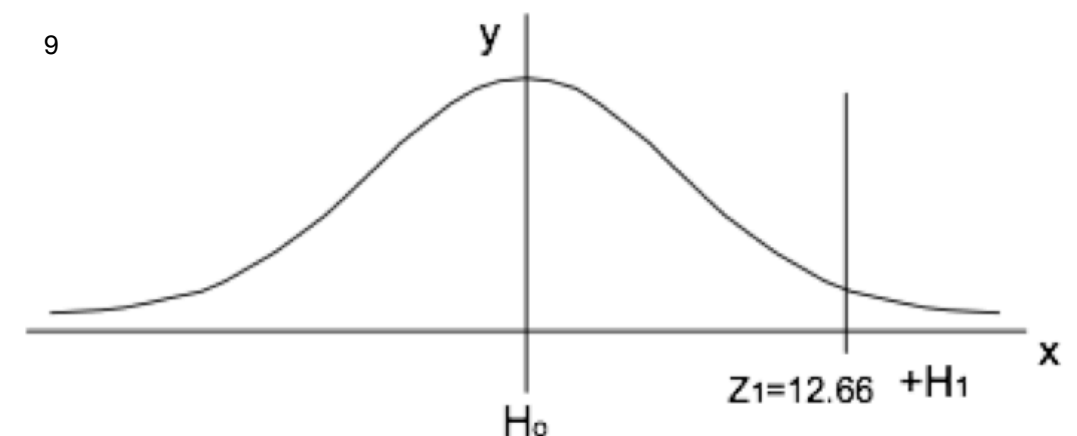
2 Zona de aceptación

Para $\alpha = 0.05$, le corresponde un valor crítico:

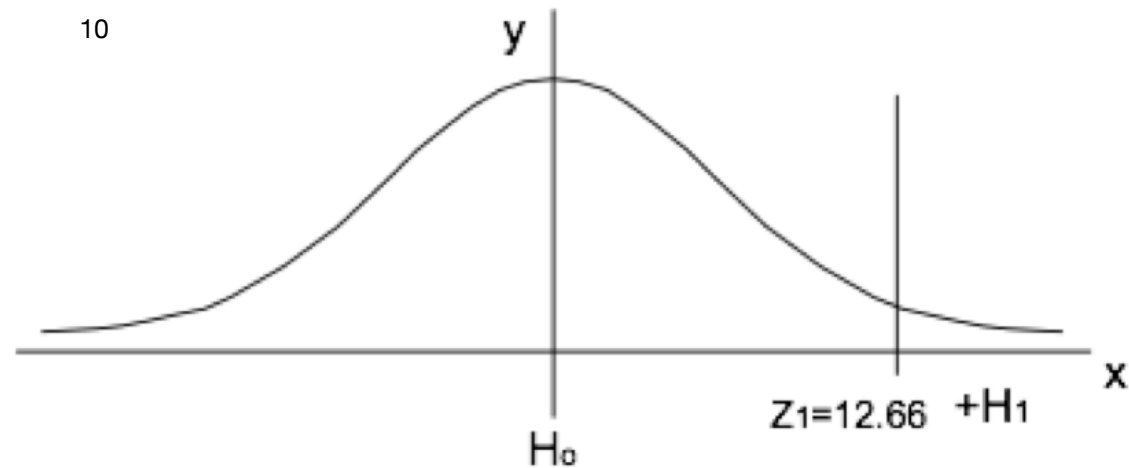
$$z_{\alpha} = 1.65$$

Determinamos el intervalo de confianza:

$$\left(-\infty ; 12.00 + 1.65 \frac{4.00}{\sqrt{100}} \right) = (-\infty; 12.66)$$



3 Verificación



Valor obtenido de la media de la muestra: **12.8 puntos.**

4 Conclusión

No aceptamos la hipótesis nula H_0 ; por lo que podemos indicar que la nota promedio es mayor que 12 puntos, con un nivel de significación del 5%.

Ejemplo

Un test de certificación académica tiene una desviación típica de 120 puntos. Está estandarizado que un estudiante de tercer año de la universidad tiene como mínimo una nota de 800 puntos. Se elige al azar una muestra de 50 estudiantes de tercer año de una universidad y, después de pasar el test, se obtiene una nota mínima de 750 puntos. Con un nivel de significación de 0.05, ¿habría que rechazar la certificación a la universidad por no cumplir con la nota mínima?

1 Enunciamos las hipótesis nula y alternativa.

$H_0: \mu \geq 800$ La nota mínima para obtener la certificación académica es mayor o igual que 800 puntos.

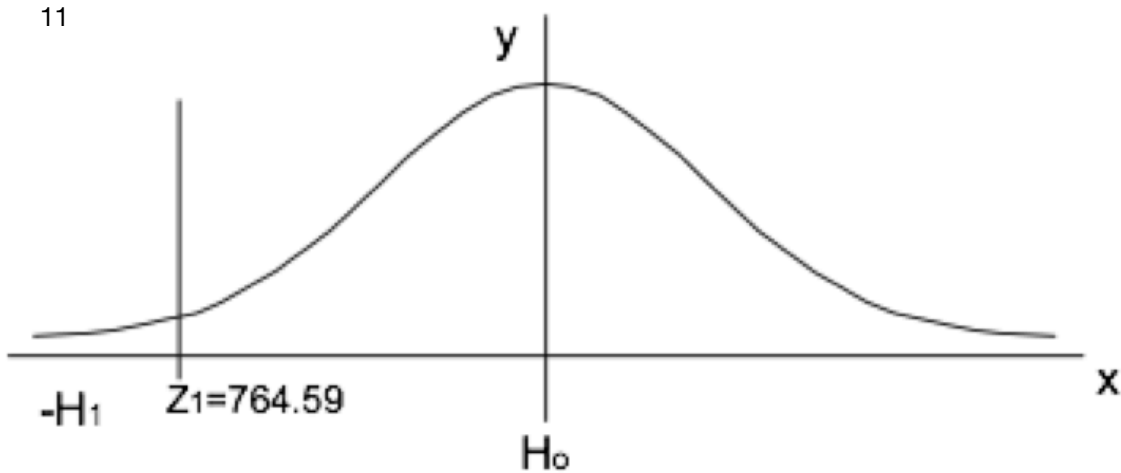
$H_1: \mu < 800$ La nota mínima para obtener la certificación académica es menor que 800 puntos.

2 Zona de aceptación

$$\alpha = 0.05; \quad z_{\alpha} = 1.65$$

Determinamos el intervalo de confianza:

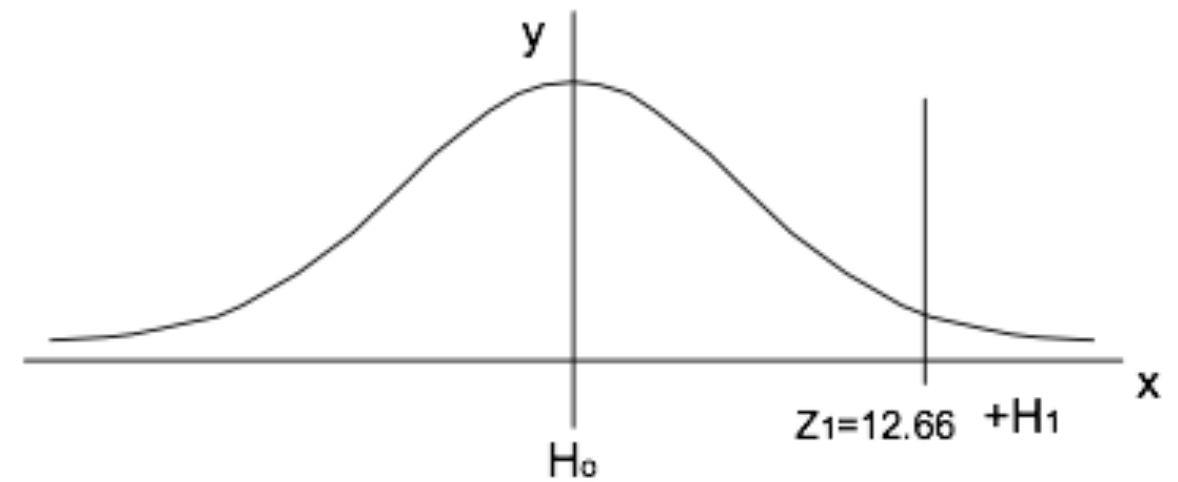
$$\left(800 - 1.65 \frac{120}{\sqrt{50}}; +\infty \right) = (764.59; +\infty)$$



3 Verificación

12

$$x = 750$$



4 Conclusión

No aceptamos la hipótesis nula H_0 . Por lo tanto, **no** se puede extender la certificación académica a la universidad, con un nivel de significación del 5%.



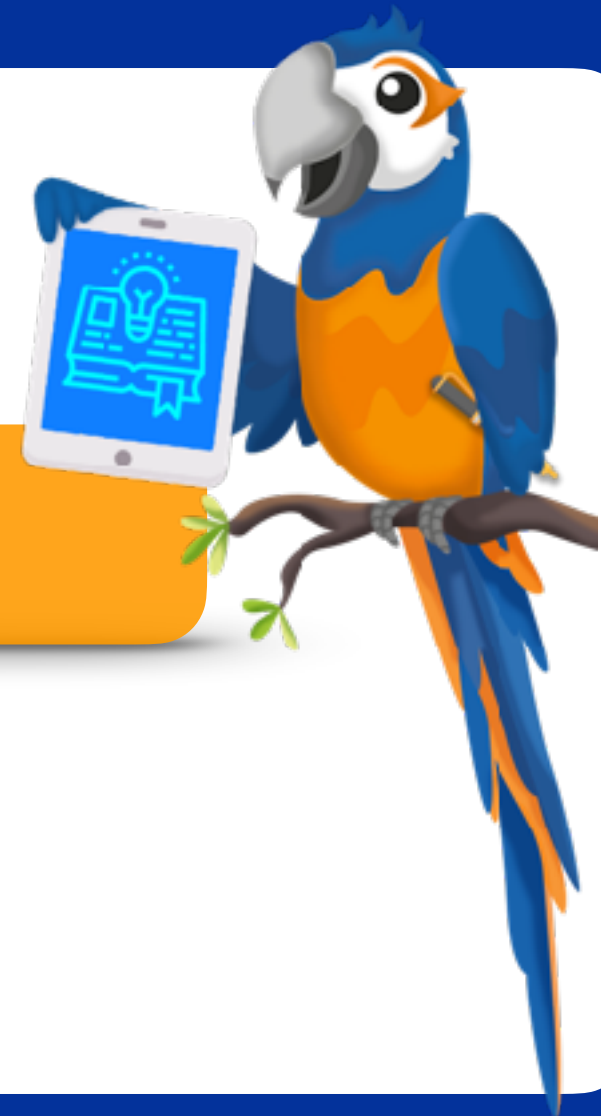
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XVI

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net





Capítulo XVII

Pequeñas muestras

Distribución t, o distribución t de Student

En teoría de pequeñas muestras, la muestra tiene menos de 31 datos.

Cuando no podemos estimar la media de la población, por no contar con el número de registros adecuados en la muestra que nos permitan tener una certeza en nuestros cálculos, aplicamos la distribución t, o distribución t de Student.

El gráfico es muy similar al de la distribución normal; y cuando el número de observaciones es muy grande, la distribución t tiende a ser una distribución normal.

Grados de libertad

Al no tener certeza en el cálculo de la media poblacional, la t de Student utiliza la varianza como estadístico base. Por lo tanto el concepto de la varianza se basa en “n” registros menos el promedio muestral, quedando:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Los grados de libertad resultan de que si sumamos todos los datos, la suma es igual que cero. Así que determinar los valores de n-1 de las cantidades nos da el valor restante, dejando en libertad los valores y evitando la suma de cero.

gl = número de mediciones – 1.

Propiedades de la distribución t

- Cada curva t tiene forma de campana con centro en 0.
- Cada curva t está más dispersa que la curva normal estándar.
- En la medida en que k aumenta, la dispersión de la curva t correspondiente disminuye.
- En la medida en que $k \rightarrow \infty$, la secuencia de curvas t se aproxima a la curva normal estándar.

Ejemplo

La Escritura es una empresa que distribuye artículos escolares a través de más de 1000 puntos de venta. Al planear su volumen de producción en la temporada escolar, debe calcular cuántas unidades de cada producto tiene que fabricar antes de saber cuál será la verdadera demanda en cada tienda. El gerente de marketing espera que su novedoso cuaderno más importante de este año tenga una demanda de 40 unidades en promedio por punto de venta. Antes de tomar la decisión final de producción

con base en dicho cálculo, la empresa decide realizar una encuesta en una muestra de 25 puntos de venta con objeto de obtener más información acerca de la demanda del nuevo producto. Cada uno de estos puntos de venta es informado sobre las características del nuevo cuaderno y sobre el costo y el precio de venta sugerido. Después se pide a cada uno que anticipe la cantidad que solicitará.

En la muestra de 25 puntos de venta la media que se obtiene es de $\mu = 37.4$ y la desviación estándar es de 11.79 unidades. Se puede determinar que la producción del cuaderno nuevo será, en promedio, de 40 unidades en acuerdo con la muestra promedio de 37.4 con una confianza del 95%

1 Enunciamos las hipótesis nula y alternativa:

$H_0: \mu = 40$ La cantidad promedio de cuadernos que ha de producirse será de 40.

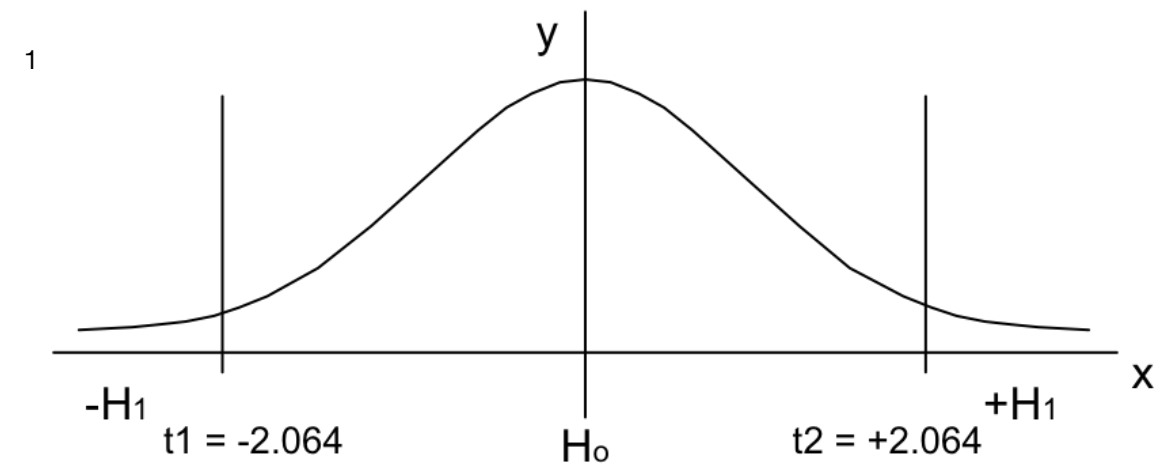
$H_1: \mu \neq 40$ La cantidad promedio de cuadernos que ha de producirse no será de 40.

2 Zona de aceptación con la tabla t de Student

Para $\alpha = 0.05$ y grados de libertad $= n - 1 = 25 - 1 = 24$, le corresponde un valor crítico **$t_{\alpha/2} = 2.064$**

Determinamos el intervalo de confianza:

$$(-2.064; +2.064)$$



3 Verificación. Para:

$$\mu = 37.4$$

$$\mu_o = 40$$

$$\sigma = 11.79$$

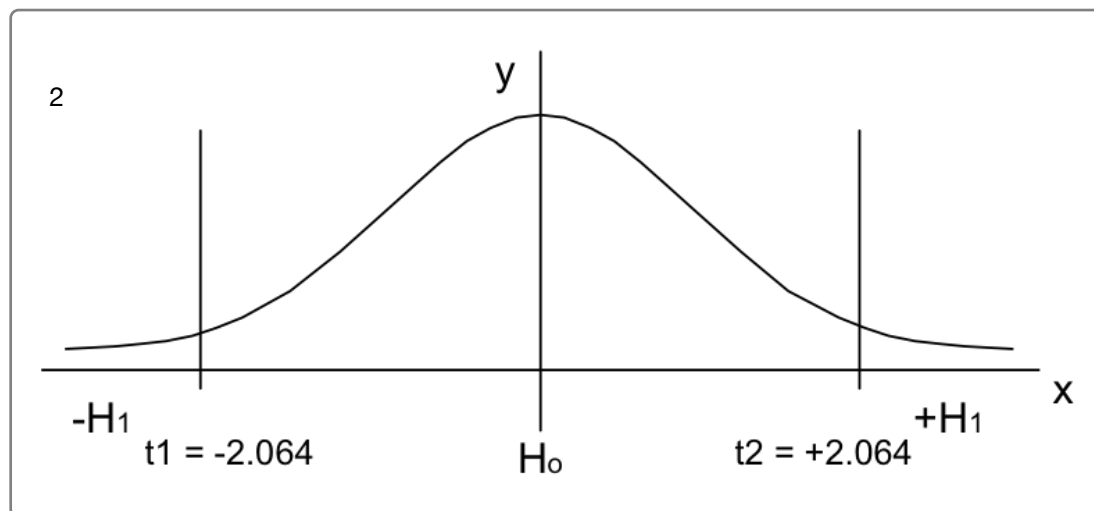
$$n = 25 \text{ tiendas}$$

$$t_c = \frac{\mu - \mu_o}{\sigma / \sqrt{n}}$$

De lo cual:

$$t_c = \frac{37.4 - 40}{11.79 / \sqrt{25}}$$

$$t_c = -1.10$$



4 Decisión

Aceptamos la hipótesis nula H_0 . La cantidad de cuadernos que ha de producirse será, en promedio, de 40, con una significación del 5%.

Ejemplo

El propósito de la revista Chiquirín, dedicada a los niños hombres y mujeres es clasificar las escuelas ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Guatemala, con base en una evaluación proporcionada por los padres de familia. Se aplica una escala de evaluación desde un mínimo de 0 hasta un máximo de 10. Aquellas escuelas que obtengan una media mayor que siete serán consideradas de servicio superior.

Para obtener los datos de evaluación, el personal de la revista entrevista una muestra de 60 padres o madres de familia, de cada escuela. En la muestra tomada en la escuela “María Montessori” la media de la muestra es $\mu = 7.25$ y la desviación estándar de la muestra es $\sigma = 1.052$. Con base en estos datos muestrales planteamos la siguiente pregunta: ¿La escuela “María Montessori” deberá ser designada una escuela de servicio superior? Calcule para un nivel de confianza del 95%.

1 Enunciamos las hipótesis nula y alternativa

$H_0 : \mu \leq 7$ La escuela “María Montessori” tiene un servicio promedio con respecto a las otras escuelas.

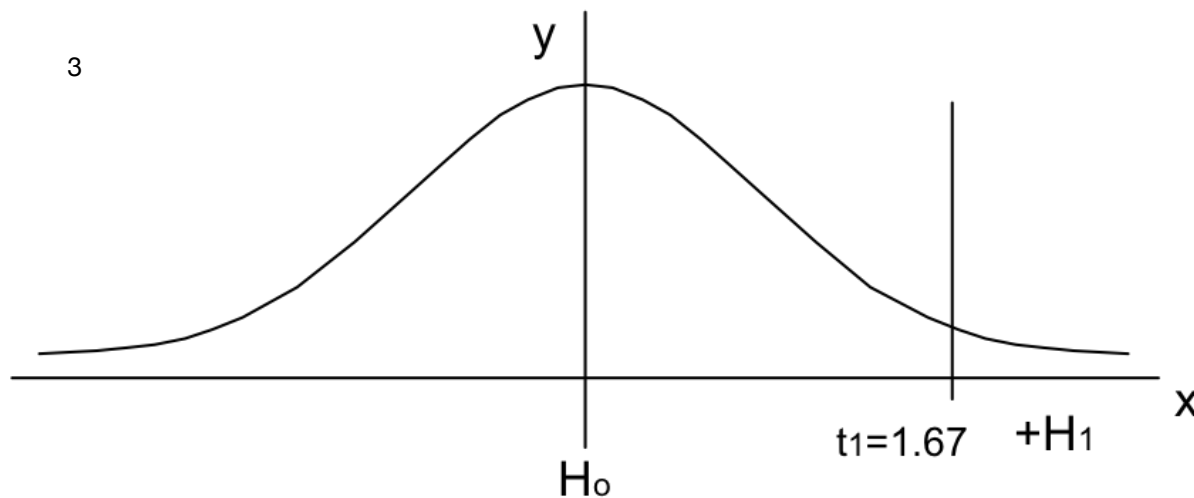
$H_1 : \mu > 7$ La escuela “María Montessori” tiene un servicio superior al de las otras escuelas.

2 Zona de aceptación con la tabla t de Student

Para **$\alpha = 0.05$** y grados de libertad = $n - 1 = 60 - 1 = 59$, le corresponde un valor crítico: **$t_\alpha = 1.67$**

Determinamos el intervalo de confianza.

$$(-\infty; +1.67)$$



3 Verificación

Para:

$$\mu = 7.25$$

$$\mu_0 = 7$$

$$\sigma = 1.052$$

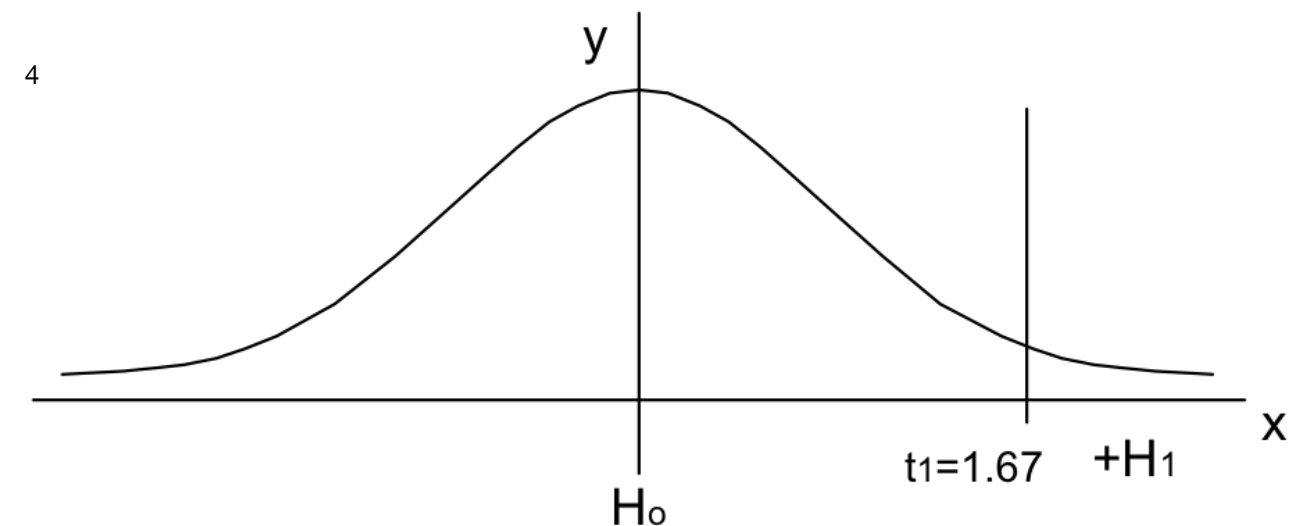
$$n = 60 \text{ viajeros}$$

$$t_c = \frac{\mu - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

De lo cual:

$$t_c = \frac{7.25 - 7}{1.052 / \sqrt{60}}$$

$$t_c = 1.84$$



4 Decisión

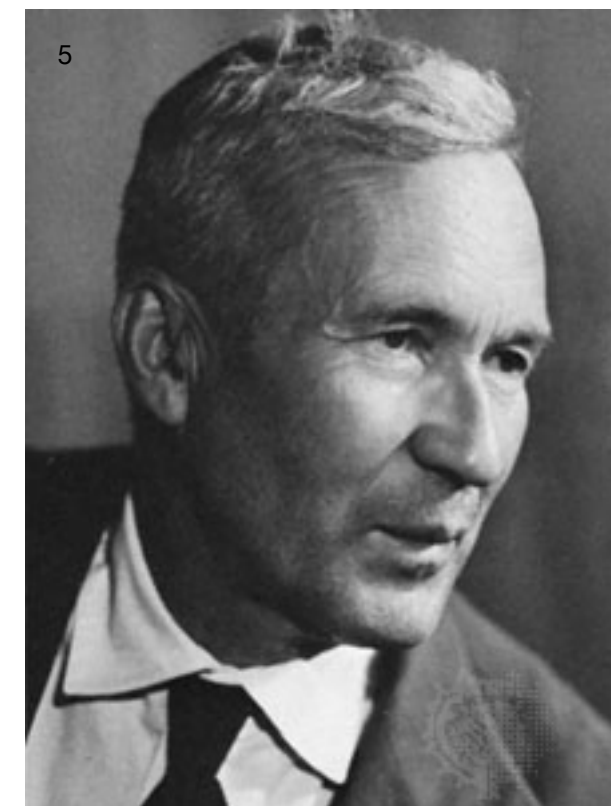
No aceptamos la hipótesis nula H_0 . La escuela “María Montessori” tiene un servicio superior al de las otras escuelas, con una significación del 5%.

Andréi Nikoláievich Kolmogorov

Nació en Tambov, en el año 1903, y falleció en Moscú, en el año 1987. Formuló una definición axiomática de la probabilidad, y con sus estudios contribuyó a la creación de la teoría de la probabilidad. Completó su formación superior en Moscú, y cuando terminó sus estudios fue profesor de matemáticas de la universidad de esa misma ciudad.

En el año 1933 fue nombrado director del Instituto de Matemáticas. En el mismo año publicó su obra titulada “Fundamentos de la teoría de la probabilidad”, que fue uno de los primeros intentos de tratar rigurosamente esta materia. Kolmogorov fue el creador de una teoría axiomática del cálculo de probabilidades.

Kolmogorov consideró la estrecha relación entre frecuencia relativa de un suceso y su probabilidad, cuando el número de pruebas es muy grande. Basándose en esta relación creó un sistema axiomático sobre las propiedades de las frecuencias relativas. Trabajó también en teoría de la computación y su relación con la teoría de los algoritmos, demostrando una correspondencia entre ambas.



Andréi Nikoláievich Kolmogorov fue un matemático soviético.



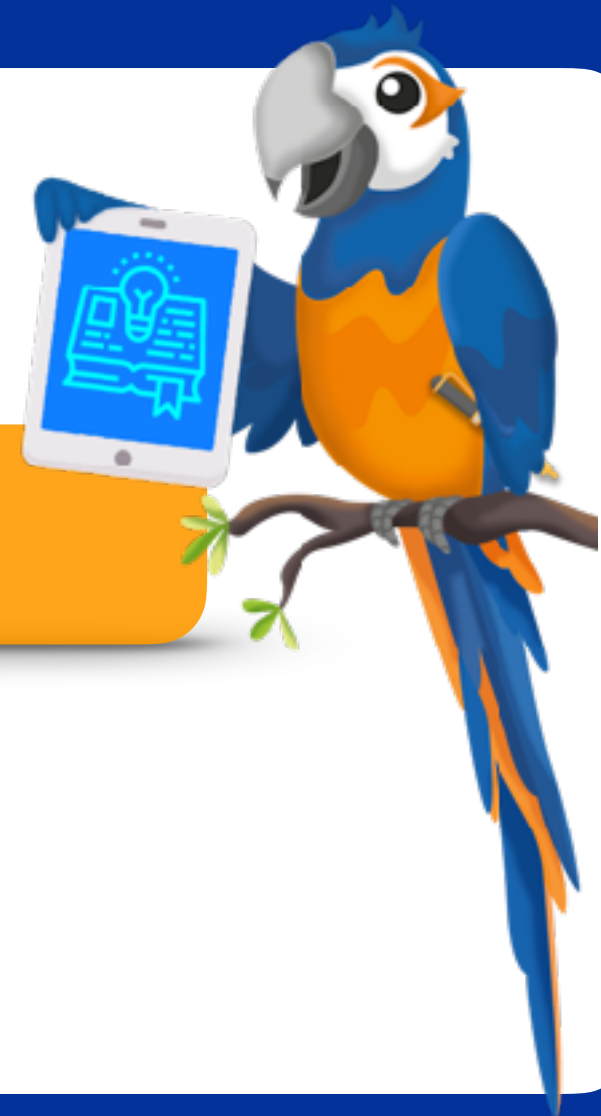
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XVII

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



The background is a dark blue field with a light blue dotted grid. A pink line with circular markers at its vertices forms a jagged path across the upper half of the image. In the lower right, a pie chart is partially visible, divided into several segments of varying shades of blue and purple. The text is centered in the middle of the image.

Unidad V

Teoría del Muestreo

INTRODUCCIÓN

En la investigación científica y tecnológica es muy útil la muestra. El análisis de una muestra permite inferir conclusiones susceptibles de generalizarse, es decir, aplicarse a la población estudiada, con cierto grado de certeza (Holguin y Hayashi, 1993).



En el desarrollo de un proyecto de investigación, “el total de observaciones en las cuales se está interesado, sea su número finito o infinito, constituye lo que se llama una población” (Walpole y Myers, año 1996, página 203). La muestra es una pequeña parte de la población estudiada. La muestra debe ser representativa de la población.

De acuerdo con Briones (año 1995), “una muestra es representativa cuando reproduce las distribuciones y los valores de las diferentes características de la población..., con márgenes de error calculables” (página 83).

Según los conceptos anteriores, en el análisis de una muestra se aplica la inferencia estadística con el propósito de “...conocer clases numerosas de

objetos, personas o eventos a partir de otras relativamente pequeñas, compuestas por los mismos elementos” (Glass y Stanley, año 1994, página 241).

La teoría de muestreo es aplicable en el caso de que el objeto que ha de ser estudiado, se destruya durante el proceso de estudio. Por ejemplo, en pruebas de seguridad de automóviles, pruebas de asimilación o disolución de medicamentos y alimentos, o pruebas de calidad del vestuario.



Con la teoría de muestreo podemos medir el impacto que provoca, en la comunidad, el desarrollo de los programas de estudios; por ejemplo, innovación tecnológica, moral, ética y buenas costumbres en las comunidades, sin incurrir en grandes costos.

Para calcular el tamaño de la muestra es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- El costo del estudio;
- El tiempo que lleva realizarlo;
- La contratación de personal y su capacitación;

- El procedimiento para tomar la muestra (equipo y materiales de muestreo);
- El procedimiento de análisis de la muestra (equipo de laboratorio);
- El equipo de medición (calibrado); y
- La delimitación del espacio donde se tomará la muestra y, si es necesario, realizar limitaciones físicas.

Charles Edward Spearman

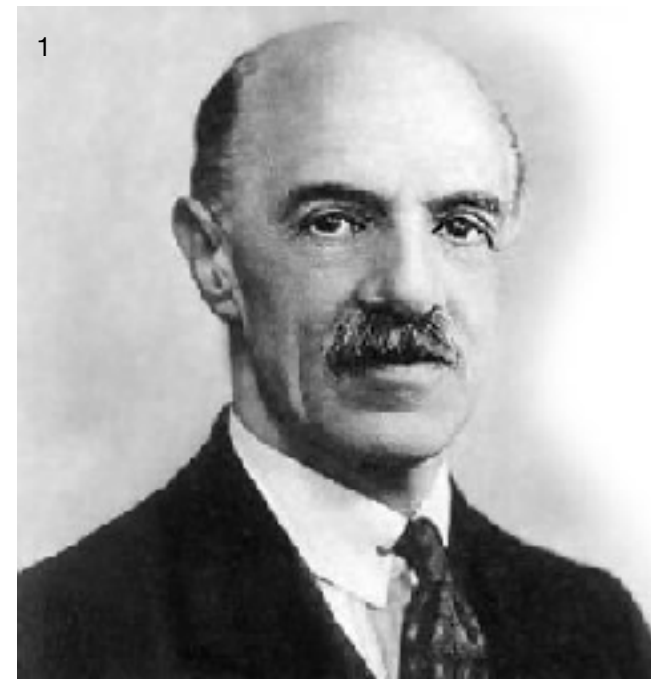
Charles Edward Spearman fue un psicólogo británico. Nació en Londres, en el año 1863, y falleció en esa misma ciudad, en el año 1945. Destacó por sus estudios sobre la inteligencia y las aptitudes humanas. Siguió estudios de psicología en Alemania y se doctoró en Leipzig. Fue profesor de mente y lógica del University College de Londres.

En un artículo publicado en el año 1904, expuso su teoría bifactorial de la inteligencia, según la cual la ejecución de cualquier actividad mental depende de dos factores.

El primero es un factor general "g", que es la base común de la inteligencia y que, aunque varía de un individuo a otro, se mantiene igual en cualquiera de ellos con respecto a todas las capacidades correlacionadas.

Y el segundo es un factor específico "s", constituido por las aptitudes específicas (s1, s2, s3...), las cuales no solo varían de un individuo a otro, sino también de una capacidad a otra.

Dicho de otro modo, hay un factor general de inteligencia y varios factores específicos que configuran un conjunto de aptitudes independientes. Los individuos que obtienen una puntuación alta en el factor general, obtienen también puntuaciones superiores al promedio en las aptitudes específicas.





Capítulo XVIII

Teoría del muestreo

La población

La población es el conjunto del cien por ciento de personas u objetos que han de estudiarse.

Cuando no es posible el estudio de la población total debido a costo, viabilidad y eficiencia, se estudia por medio de una muestra.

La muestra

La muestra es el conjunto de valores extraídos de una población, que la representa fielmente. La representatividad permite que la muestra sea confiable, es decir, que de ella puedan inferirse conclusiones aplicables a toda la población.

CRITERIO DE LA MUESTRA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Probabilidad de selección de cada individuo	Cada individuo u objeto seleccionado para la muestra debe pertenecer a la población que ha de ser estudiada.
Confiabilidad de la medición	Los instrumentos que se utilicen para hacer las mediciones deben estar calibrados.
Viabilidad	Se debe de prestar atención a la administración económica del estudio para aprovechar los recursos destinados a realizarlo.
Economía y eficiencia	Se debe evaluar si el estudio se puede realizar. En este punto se debe prestar especial atención a los factores que puedan impedir que el estudio se realice.

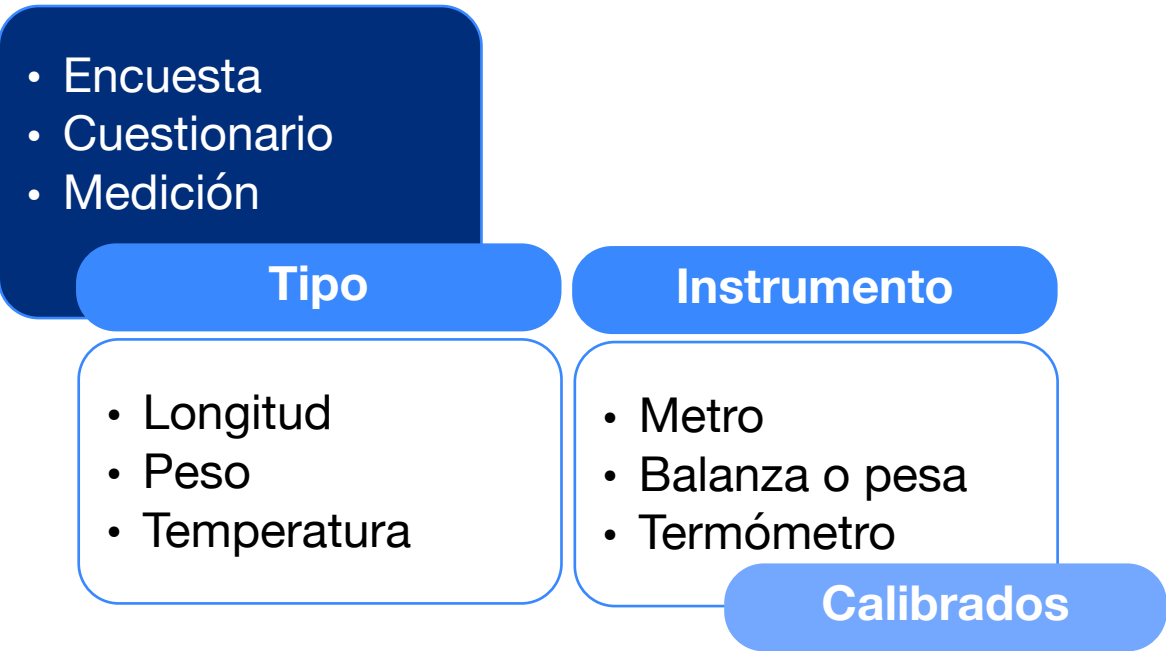
CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN QUE HA DE SER ESTUDIADA

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Homogeneidad	Cada individuo u objeto debe tener atributos similares. En algunos estudios pueden ser inclusive iguales.
Tiempo	Se debe determinar el tiempo que se utilizará para realizar las mediciones. En algunos estudios el tiempo puede ser equivalente a varios años.
Espacio	Se debe delimitar el espacio geográfico donde se realizará el estudio. Una población puede ser una aldea, un municipio o una comunidad determinada.
Cantidad	Definir el número de elementos que componen una población. Puede ser finita si conocemos el número exacto de integrantes, o infinita si no lo conocemos. En este último caso es bueno hacer un cálculo.

Estudio

Es la actividad que consiste en obtener la medición a la que se someten los individuos de la muestra.

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Características	Descripción
Homogeneidad	Todos los individuos de la muestra deben tener los atributos comunes que han de ser estudiados.
Independencia	Cada observación tiene un valor único.
Representatividad	La muestra debe ser el reflejo de la población.



Razones para realizar el muestreo

- Cuando se realizan pruebas de control de calidad, generalmente los objetos se destruyen y ya no se pueden utilizar. Esto implica que si realizáramos pruebas en todo el lote, lo perderíamos en su totalidad. Por esta razón se realizan muestras. Por ejemplo, en el control de calidad de medicinas, la muestra tomada ya no se puede utilizar.

- Imposibilidad física de medir todos los elementos de la población.
- Costo del estudio.
- Falta de tiempo para estudiar la población total.

Errores comunes en un muestreo

- Inferir conclusiones muy generales a partir de la observación de solo una parte de la población. Es un error de muestreo.
- Inferir conclusiones sobre una población mucho más grande de la que originalmente se tomó la muestra. Es un error de inferencia.

Teorema del límite central

El teorema del límite central es la base científica del investigador para realizar la inferencia o la inducción estadística. Es una proposición matemática cuya verdad es demostrable.

Elementos del teorema

Población

- Media de la población: μ_p
- Desviación estándar de la población: σ_p

Muestra

- Media de la muestra: μ_m
- Desviación estándar de la muestra: σ_m

Primera propiedad

Si el tamaño de la muestra ($n > 30$) es muy grande, entonces la media de la muestra es igual a la media poblacional.

$$\mu_p = \mu_m$$

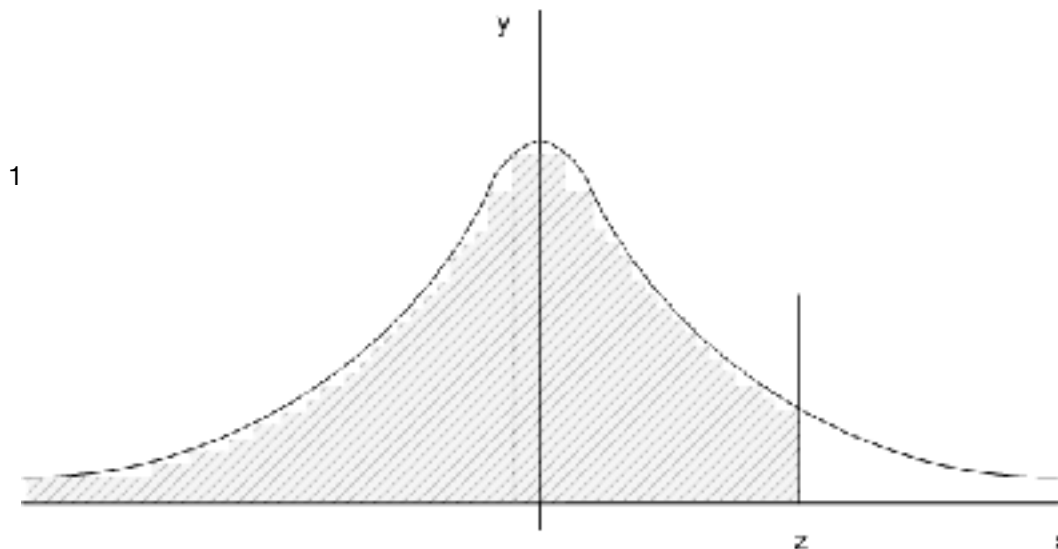
Segunda propiedad

La desviación estándar de la distribución del muestreo es igual al valor de la desviación estándar de la población, dividida entre la raíz cuadrada del número de elementos de la muestra.

$$\sigma_m = \frac{\sigma_p}{\sqrt{n}}$$

Tercera propiedad

Cuando la distribución de muestreo de la media ha sido técnicamente realizada, y el número de observaciones es de 30 o más, su comportamiento es normal o aproximadamente normal.



Ecuación de la curva normal

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$



Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XVIII

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net





Capítulo XIX

Clases de muestreo

Clases de muestreo

Se aplican varios criterios de clasificación del muestreo, aunque, en general, puede dividirse en muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico.

Muestreo probabilístico

El muestreo probabilístico consiste en que todos los miembros de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para ser parte de la muestra.

Es el muestreo más frecuente en estudios sobre educación. En estos estudios, hay varias clases de muestreo probabilístico.

MUESTREO PROBABILÍSTICO EN EDUCACIÓN

TIPO	DESCRIPCIÓN
Muestreo simple	Consiste en que, en un salón de clases, se selecciona a un estudiante para que pase una evaluación determinada.
Muestreo doble	Consiste en que se seleccionan dos estudiantes para que pasen la misma evaluación.
Muestreo sistemático o múltiple	Es el muestreo más frecuente en estudios sobre educación. Comprende pruebas parciales, evaluaciones cortas, pruebas de lectura y examen final, que se suman y se ponderan, o se promedian según el método de evaluación. En este caso se evalúa la población total.
Aleatorio estratificado	Consiste en segmentar la población de los centros educativos. Por ejemplo, la población puede segmentarse en secciones de un mismo grado.
Aleatorio por conglomerados	Este muestreo puede servir para estudiar varias instituciones en un área geográfica. Pueden ser estudiados varios centros educativos. La población puede diferenciarse por idioma o etnia.

Muestreo no probabilístico

El muestreo no probabilístico consiste en que los miembros de la población no tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para ser parte de la muestra. Comprende el muestreo por conveniencia, el muestreo secuencial, el muestreo por cuotas, el muestreo discrecional y el muestreo llamado “bola de nieve”.

El muestreo no probabilístico se aplica en estudios médicos, especialmente epidemiológicos, debido a que permite resolver el problema de representatividad. No se recomienda para inferir conclusiones sobre una población. Por eso mismo, no se recomienda en estudios educativos.

En estudios educativos, hay varias clases de muestreo no probabilístico.

MUESTREO NO PROBABILÍSTICO EN EDUCACIÓN

TIPO	DESCRIPCIÓN
Por conveniencia	Una institución educativa geográficamente de difícil acceso, puede ser sustituida por una que tenga características similares.
Por juicio	Se toma el criterio de un experto: un docente, el director de escuela, un médico o un psicólogo.
Intencional	Se seleccionan estudiantes que tengan atributos similares que han de ser objeto de estudio.
Casual o incidental	Se toma a cualquier estudiante, o a estudiantes voluntarios.
Bola de nieve, o efecto dominó	Se toma a un estudiante, y una vez terminado el muestro, se toma al que sigue, y así sucesivamente.



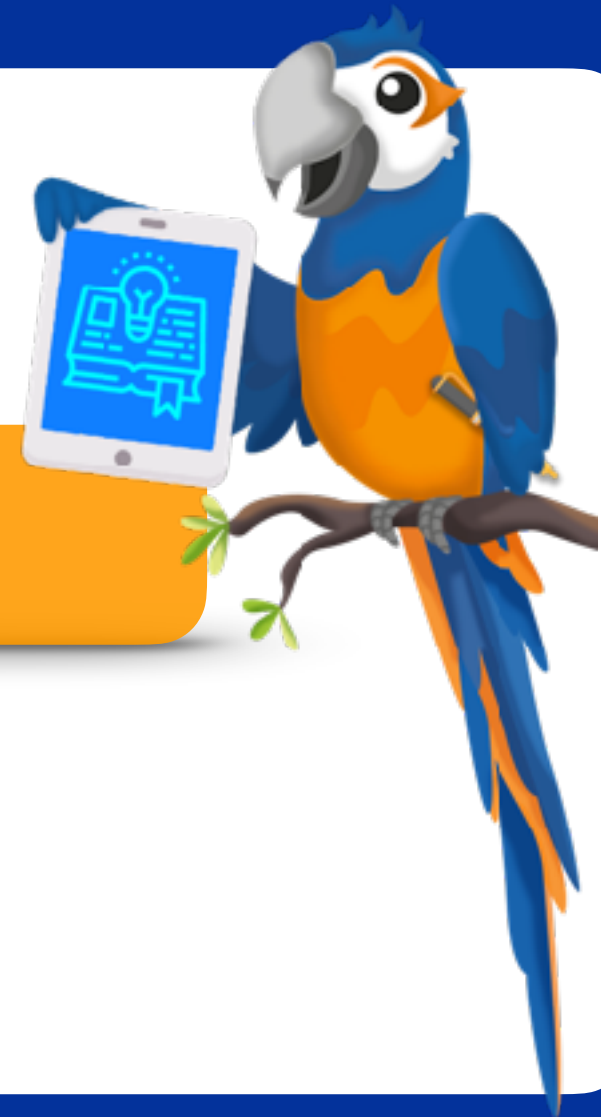
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XIX

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



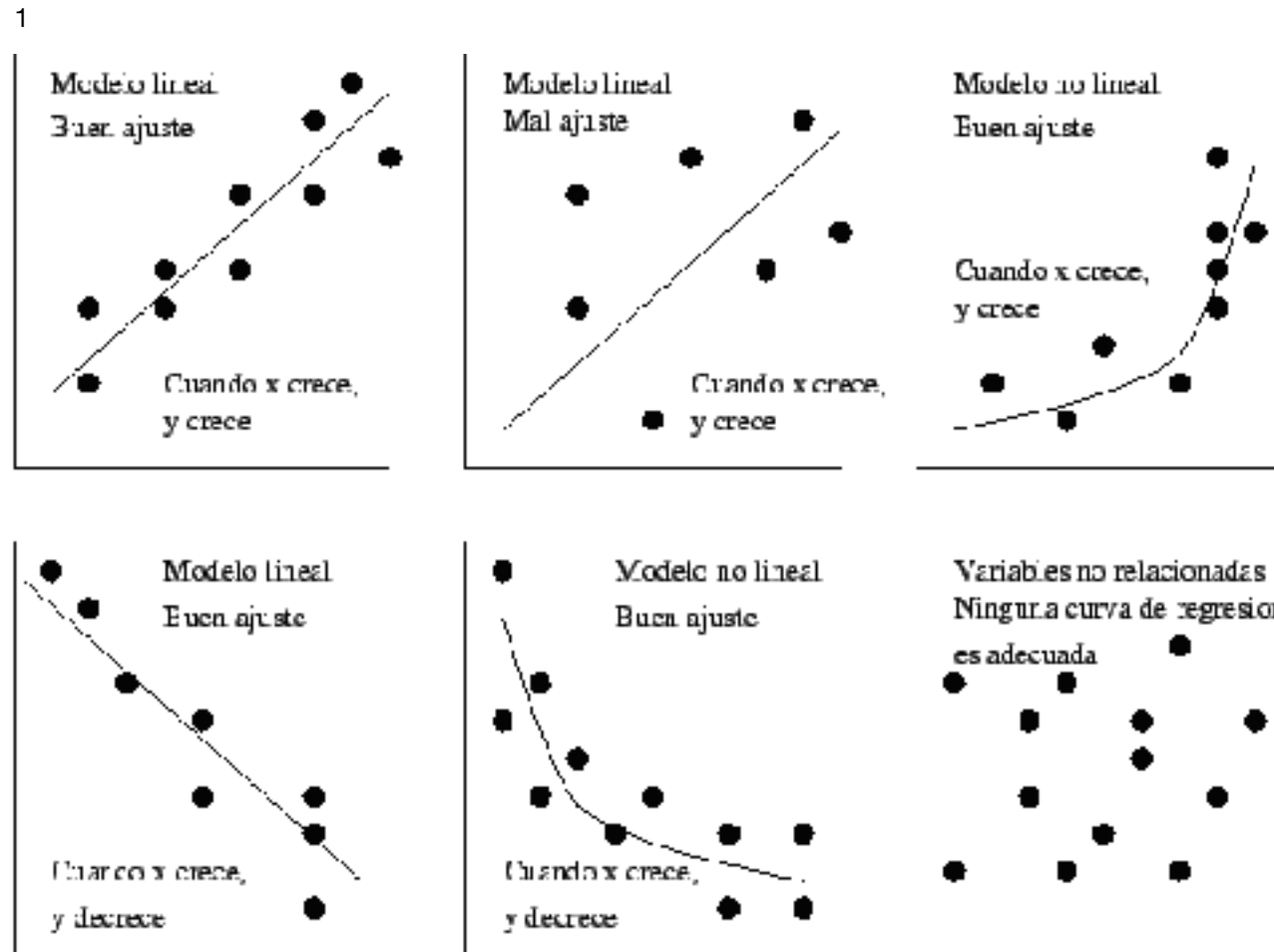


Unidad VI

Análisis de Regresión

INTRODUCCIÓN

En un estudio estadístico los puntos de los resultados obtenidos no están alineados sino dispersos en la gráfica, como en la figura adjunta.



Sin embargo, si los puntos están poco dispersos y cercanos entre ellos se puede trazar una línea recta o curva que los una. Esta línea representa una tendencia, con dirección hacia arriba si el valor de

las variables aumenta, o hacia abajo si el valor de las variables disminuye.

Por ejemplo, el aumento de peso está relacionado con el aumento de la estatura, en especial en los bebés recién nacidos. Esta relación suele mantenerse constante hasta los dos años. A partir de esta edad la relación entre altura-peso variará en incrementos anuales hasta la adolescencia. En este período el desarrollo de la altura es mayor respecto del peso, aunque mantiene una proporción debido a que la masa ósea aumenta.

A partir de los 18 años el aumento de la altura se detiene y su variación se vuelve cero a partir de los 25 años. Según la estadística de desarrollo del cuerpo humano, es el período en el cual ya solo la variable de peso va a variar dependiendo de factores como el ejercicio y la dieta alimenticia.

En este ejemplo el análisis de regresión calcula:

- ¿Qué tan asociadas están las dos variables?
- ¿Con qué constancia están asociadas?

Índice de regresión R, de acuerdo a lo siguiente:

ÍNDICE DE REGRESIÓN R						
Si	R			=	0	Entonces la regresión será nula, no hay una relación entre las dos variables.
Si	0	≤	R	<	+/-0.20	Entonces la regresión es débil
Si	+/-0.20	≤	R	<	+/-0.40	Entonces la regresión es moderada débil
Si	+/-0.40	≤	R	<	+/-0.60	Entonces la regresión es moderada
Si	+/-0.60	≤	R	<	+/-0.80	Entonces la regresión es moderada fuerte
Si	+/-0.80	≤	R	<	+/-1.00	Entonces la regresión es fuerte
Si	R			=	+/-1.00	Significa una regresión uno a uno. Las variables se comportan igual al modelo matemático utilizado para su análisis, una relación uno a uno es de muy poca frecuencia en los estudios estadísticos.

El signo “+” o el signo “-” solo indica si la recta es creciente (+) o decreciente (-).

Capítulo XX

Regresión lineal

Para calcular la regresión lineal debemos aplicar la ecuación general de la línea recta.
Esta es la ecuación:

$$Y = mX + b$$

En esa ecuación:

m = es la pendiente

X = es la variable del dominio

b = es el valor del intercepto, valor de Y cuando X = 0

Y = es la variable del contra dominio

En una encuesta o en un cuestionario planteamos preguntas que llamaremos X, de las cuales hemos obtenido respuestas variadas que llamaremos Y. Es importante que las respuestas Y respondan a la pregunta planteada, para que haya una relación entre la variable X (que es la pregunta) y la variable Y (que es la respuesta).

Con los resultados elaboramos una tabla y luego hacemos un gráfico. Se recomienda el gráfico de dispersión porque facilita trazar la línea de tendencia. Las hojas electrónicas de cálculo pueden trazar la línea de tendencia automáticamente. Al analizar los resultados se ve que se pueden unir los puntos con una línea de tendencia, que puede ser una línea recta; y entonces se realiza el análisis de regresión.

El objetivo de un análisis de regresión es extrapolar valores fuera del rango de valores obtenidos en el estudio, o interpolar, es decir, encontrar valores dentro del rango que no fueron medidos en el estudio estadístico.

La pendiente mide la velocidad de cambio entre la variable X y la variable Y, o que tan rápido o lento transcurre un evento dentro de un determinado número de datos.

El intercepto b indica el valor de la variable Y cuando X es igual a cero. Es importante, en especial en inventarios, porque define el valor mínimo de existencias para satisfacer una demanda en un determinado rango de tiempo, y comienza cuando empieza la venta con el valor cero en la variable X, también llamado valor inicial de origen.

Ejemplos

- 1
- Una institución educativa sabe, en función de la distancia, en kilómetros, a la que se sitúe de un núcleo de población (parque central), si van a acudir los estudiantes, en cientos, que figuran en la tabla que a continuación se presenta.

Número de estudiantes x 100 (X)	8	7	6	4	1
Distancia en kilómetros (Y)	15	19	25	23	40

- 1
- Calcule el coeficiente de regresión lineal.
- 2
- Si la institución educativa se sitúa a dos kilómetros de distancia, ¿cuántos estudiantes puede esperar?
- 3
- Si su propósito es recibir 500 estudiantes, ¿a qué distancia del núcleo de población debe situarse?

Solución

Tabla 1

Título: Datos que relacionan la distancia y el número de estudiantes potenciales.

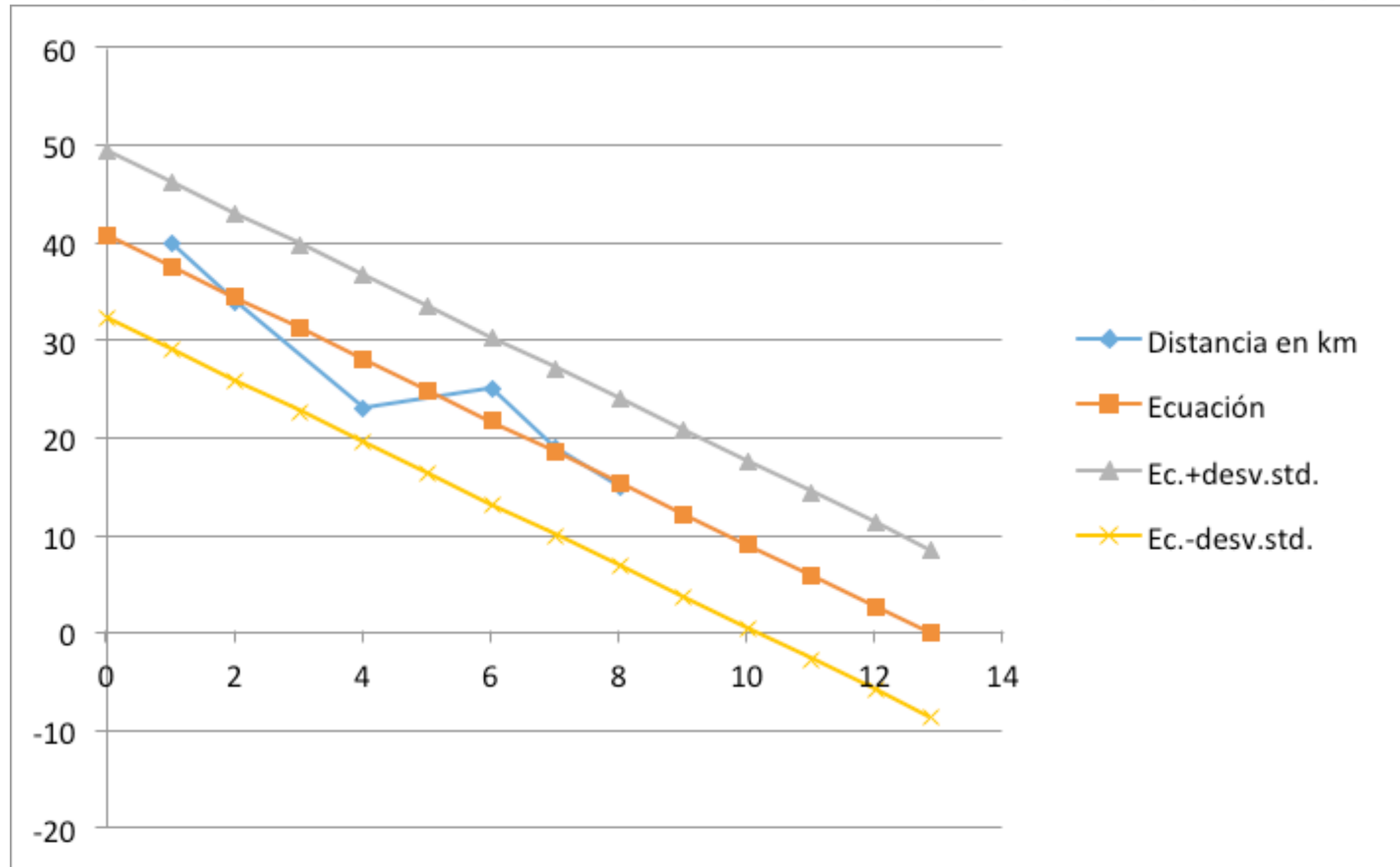
Descripción. Para hacer el estudio estadístico y determinar el número de estudiantes que pueden asistir a la institución educativa, se contrató a una empresa de construcción, que debe encontrar terrenos que se pueden utilizar de acuerdo al diseño de arquitectura del edificio que ha de construirse para la institución educativa.

La empresa encontró 30 terrenos potenciales. El departamento de ingeniería determinó que solo seis terrenos satisfacen los requisitos técnicos del proyecto.

Se obtuvieron resultados que se presentan a continuación:

	X	Y	
	No de estudiantes x 100	Distancia en kilómetros	
	8	15	
	7	19	
	6	25	
	4	23	
	2	34	
	1	40	
r=	-0.950174341		=COEF.DE.CORREL(D28:D33,C28:C33)
m=	-3.177966102		=PENDIENTE(D28:D33,C28:C33)
b=	40.83050847		=INTERSECCION.EJE(D28:D33,C28:C33)
desv. estand. =	2.560381916	8.563488386	

		Ecuación de la recta			
X	Y	Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-desv. estand.
Número de estudiantes x 100	Distancia en kilómetros	Número de estudiantes x 100	Distancia en kilómetros	Distancia en km+desv. estand.	Distancia en km-desv. estand.
8	15	12.848	0.00	8.56	-8.56
7	19	12	2.69	11.26	-5.87
6	25	11	5.87	14.44	-2.69
4	23	10	9.05	17.61	0.49
2	34	9	12.23	20.79	3.67
1	40	8	15.41	23.97	6.84
		7	18.58	27.15	10.02
		6	21.76	30.33	13.20
		5	24.94	33.50	16.38
		4	28.12	36.68	19.56
		3	31.30	39.86	22.73
		2	34.47	43.04	25.91
		1	37.65	46.22	29.09
		0	40.83	49.39	32.27



- 2 Las notas obtenidas por cinco estudiantes en matemática y en química son:

matemática	6	4	8	5	3.5
química	6.5	4.5	7	5	4

- 1 Calcule la recta de regresión y calcule la nota esperada en química de un estudiante que tiene 7.5 en matemática.

Solución

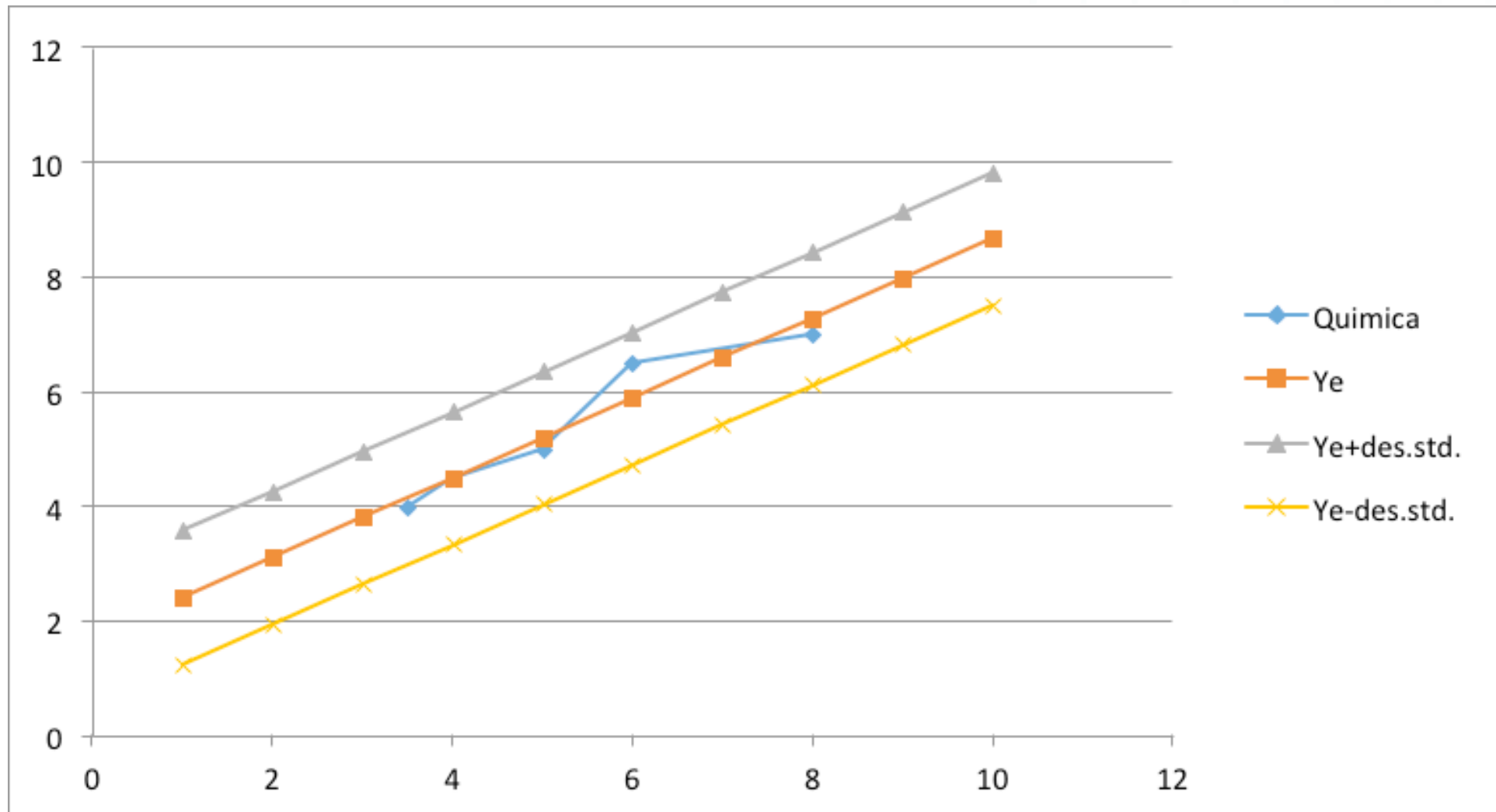
Tabla 1

Título: Datos que relacionan las notas de matemática y de química.

Descripción. Para hacer el estudio estadístico se tomaron los resultados del segundo examen parcial de matemática y química.

			X	Y
			matemática	química
			6	6.5
			4	4.5
			8	7
			5	5
			3.5	4
r=	0.961053623		=COEF.DE.CORREL(D17:D21,C17:C21)	
m=	0.6953125		=PENDIENTE(D17:D21,C17:C21)	
b=	1.71484375		=INTERSECCION.EJE(D17:D21,C17:C21)	
desv. estand. =	1.6	1.15758369		

		ECUACIÓN DE LA RECTA			
X	Y	Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-desv. estand.
matemática	química	matemática	química	química+desv. estand.	química-des.std.
3.5	4	1	2.41	3.57	1.25
4	4.5	2	3.11	4.26	1.95
5	5	3	3.80	4.96	2.64
6	6.5	4	4.50	5.65	3.34
8	7	5	5.19	6.35	4.03
		6	5.89	7.04	4.73
		7	6.58	7.74	5.42
		8	7.28	8.43	6.12
		9	7.97	9.13	6.82
		10	8.67	9.83	7.51



- 3 La estatura en centímetros, y el peso en kilogramos, de 10 jugadores de básquetbol de un equipo son:

Estatura (X) cm	186	189	190	192	193	193	198	201	203	205
Peso (Y) kg	85	85	86	90	87	91	93	103	100	101

Encuentre:

- 1 La recta de regresión de Y sobre X.
- 2 El coeficiente de regresión.
- 3 El peso estimado de un jugador que mide 208 centímetros.

Solución

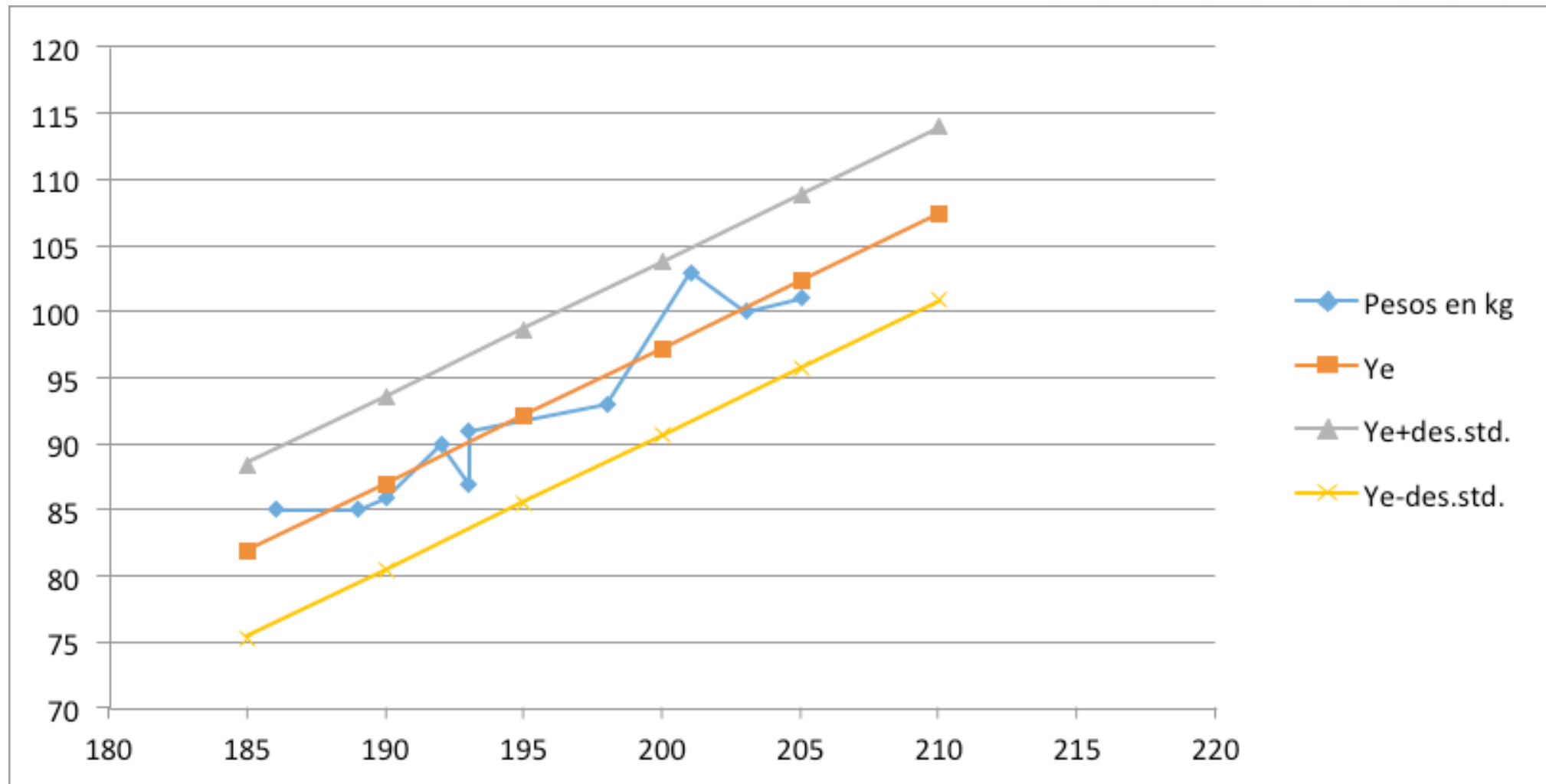
Tabla 1

Título: Datos que relacionan peso y altura de jugadores de básquetbol.

Descripción: Para hacer el estudio estadístico, con una cinta métrica calibrada en centímetros se midió la altura de los jugadores. Con una balanza calibrada se procedió a determinar el peso en kilogramos de los jugadores.

	X	Y	
	Estatura (X) en centímetros	Peso (Y) en kilogramos	
	186	85	
	189	85	
	190	86	
	192	90	
	193	87	
	193	91	
	198	93	
	201	103	
	203	100	
	205	101	
r=	0.944225421		=COEF.DE.CORREL(D20:D29,C20:C29)
m=	1.02173913		=PENDIENTE(D20:D29,C20:C29)
b=	-107.1391304		=INTERSECCION.EJE(D20:D29,C20:C29)
desv. estand. =	6.066300355	6.564297373	

		Ecuación de la recta			
X	Y	Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-desv. estand.
Estatura en centímetros	Peso en kilogramos	Estatura en centímetros	Peso en kilogramos	Peso+desv. estand.	Peso-desv. estand.
186	85	185	81.88	88.45	75.32
189	85	190	86.99	93.56	80.43
190	86	195	92.10	98.66	85.54
192	90	200	97.21	103.77	90.64
193	87	205	102.32	108.88	95.75
193	91	210	107.43	113.99	100.86
198	93				
201	103				
203	100				
205	101				



- 4 A partir de los siguientes datos referentes a horas trabajadas en un taller (X), y a unidades producidas (Y), determinar la recta de regresión de Y sobre X, y el coeficiente de correlación lineal, e interpretarlo.

Horas (X)	80	79	83	84	78	60	82	85	79	84	80	62
Producción (Y) en unidades	300	302	315	330	300	250	300	340	315	330	310	240

Solución

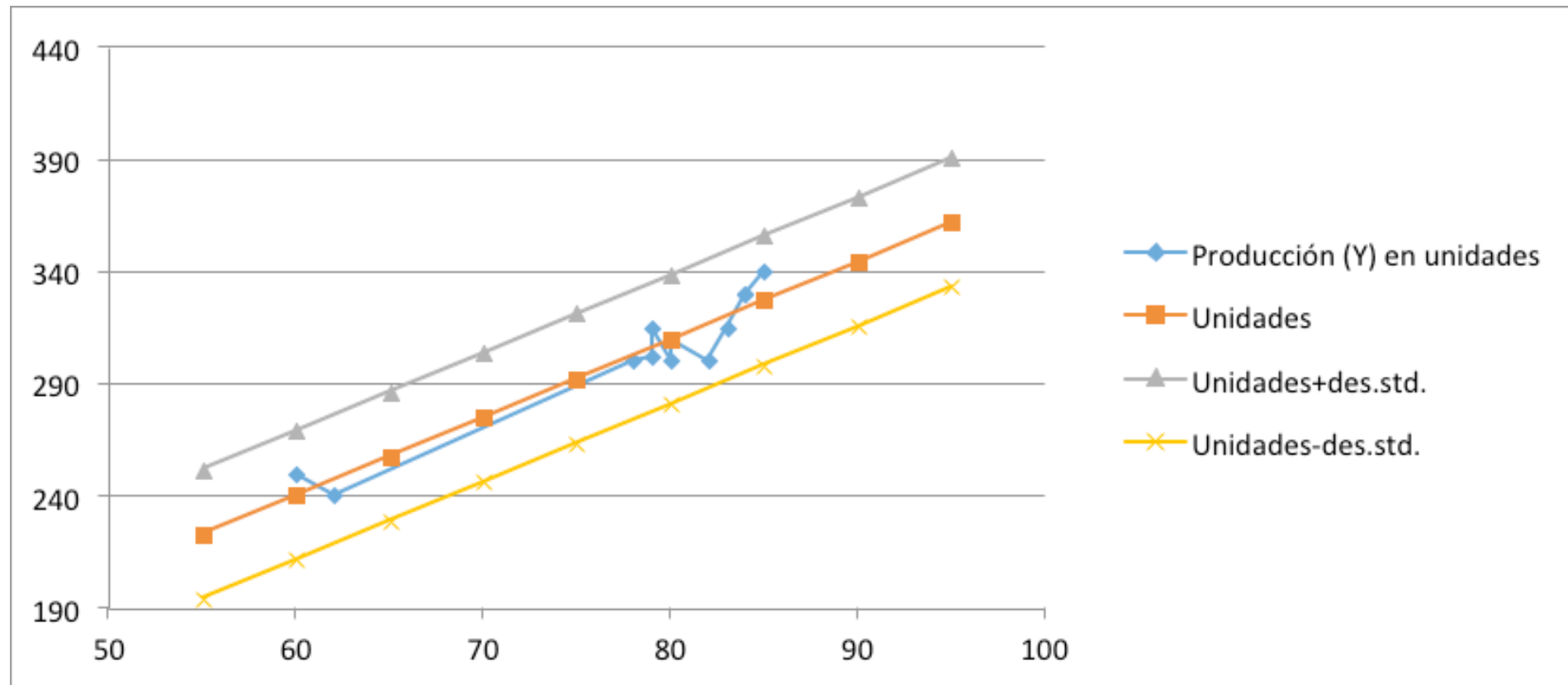
Tabla 1

Título: Datos que relacionan horas de trabajo y producción en unidades.

Descripción: Para hacer el estudio estadístico se tomó en cuenta el número de horas trabajadas en cada línea de producción, y se contaron las unidades producidas sin defectos.

	X	Y	
	Horas (X)	Producción (Y) en unidades	
	80	300	
	79	302	
	83	315	
	84	330	
	78	300	
	60	250	
	82	300	
	85	340	
	79	315	
	84	330	
	80	310	
	62	240	
r=	0.953994158		=COEF.DE.CORREL(D16:D27,C16:C27)
m=	3.473404255		=PENDIENTE(D16:D27,C16:C27)
b=	31.74113475		=INTERSECCION.EJE(D16:D27,C16:C27)
desv. estand. =	7.916228058	28.82225221	

		Ecuación de la recta			
X	Y	Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-des. estand.
Horas (X)	Producción (Y) en unidades	Horas	Unidades	Unidades+desv. estand.	Unidades-desv. estand.
60	250	55	222.78	251.60	193.96
62	240	60	240.15	268.97	211.32
78	300	65	257.51	286.33	228.69
79	302	70	274.88	303.70	246.06
79	315	75	292.25	321.07	263.42
80	300	80	309.61	338.44	280.79
80	310	85	326.98	355.80	298.16
82	300	90	344.35	373.17	315.53
83	315	95	361.71	390.54	332.89
84	330				
84	330				
85	340				



- 5 Se ha solicitado a un grupo de 50 individuos información sobre el número de horas que dedican diariamente a dormir y ver televisión. La clasificación de las respuestas ha permitido elaborar la tabla siguiente:

Número de horas dormidas (X)	6	7	8	9	10
Número de horas de televisión (Y)	4	3	3	2	1
Frecuencias absolutas (fi)	3	16	20	10	1

Solución

Tabla 1

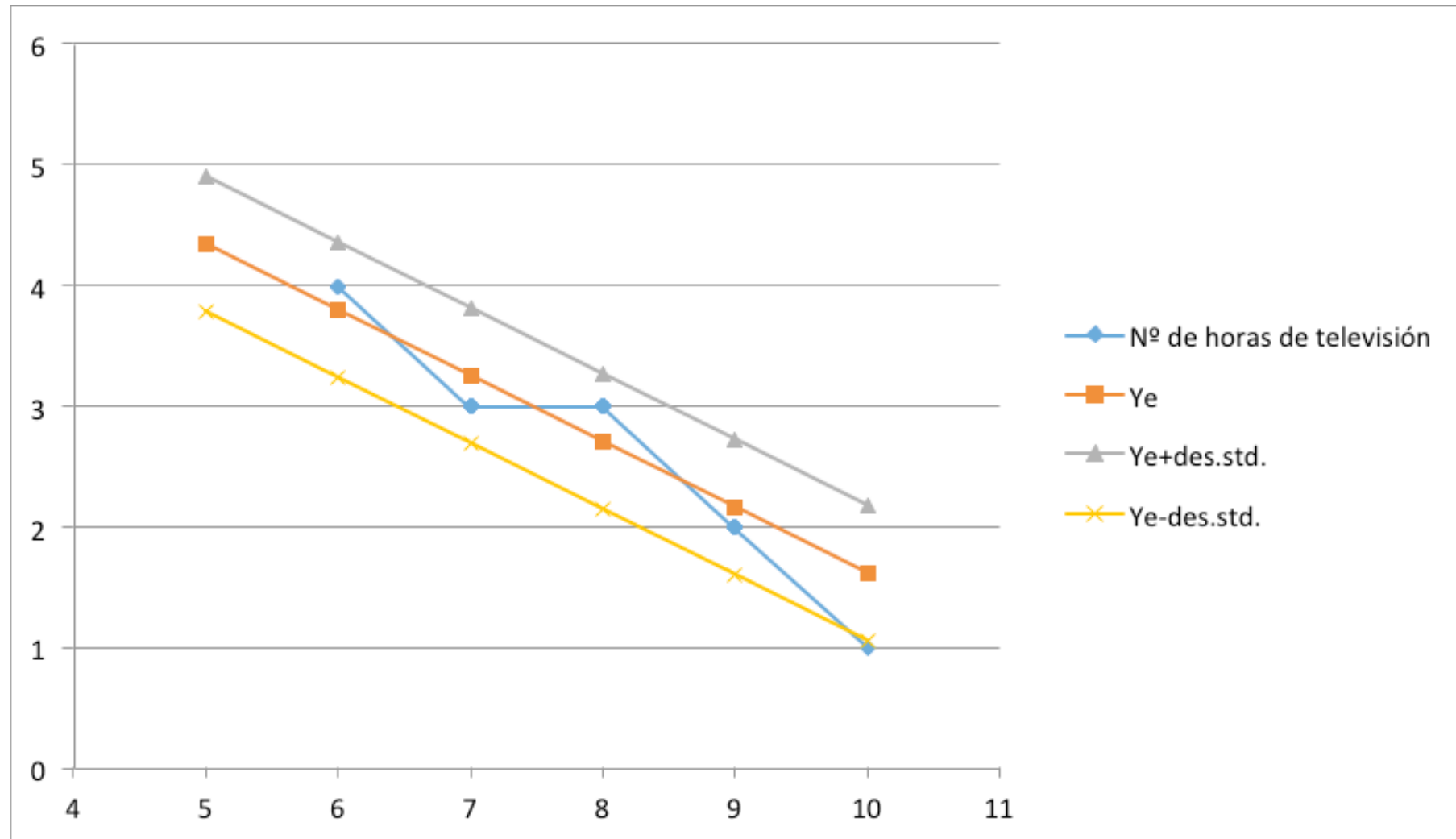
Título: Datos que relacionan la frecuencia de horas dedicadas a dormir y a ver televisión.

Descripción. Para hacer el estudio estadístico los individuos contestaron abiertamente estas preguntas: ¿Cuántas horas duerme por día? ¿Cuántas horas ve televisión?

[illegible]

	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	8	3
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	9	2
	10	1
r=	-0.878917942	=COEF.DE.CORREL(D17:D66,C17:C66)
m=	-0.545	=PENDIENTE(D17:D66,C17:C66)
b=	7.071	=INTERSECCION.EJE(D17:D66,C17:C66)
desv. estand. =	0.894427191	0.554616985

				Ecuación de la recta			
X		Y		Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-desv. estand.
Número de horas de dormir		Número de horas de televisión		Número de horas de dormir	Número de horas de televisión	Número de horas de televisión+desv. estand.	Número de horas de televisión-desv. estand.
6	8	4	3	5	4.35	4.90	3.79
6	8	4	3	6	3.80	4.36	3.25
6	8	4	3	7	3.26	3.81	2.70
7	8	3	3	8	2.71	3.27	2.16
7	8	3	3	9	2.17	2.72	1.61
7	8	3	3	10	1.62	2.18	1.07
7	8	3	3				
7	8	3	3				
7	8	3	3				
7	8	3	3				
7	8	3	3				
7	8	3	3				
7	8	3	3				
7	8	3	3				
7	9	3	2				
7	9	3	2				
7	9	3	2				
7	9	3	2				
7	9	3	2				
8	9	3	2				
8	9	3	2				
8	9	3	2				
8	9	3	2				
8	9	3	2				
8	10	3	1				



- 6 La tabla siguiente muestra las notas del test de aptitud (X) dadas a seis dependientes de tienda a prueba, y ventas durante el primer mes de prueba (Y), en cientos de euros.

X	25	42	33	54	29	36
Y	42	72	50	90	45	48

Solución

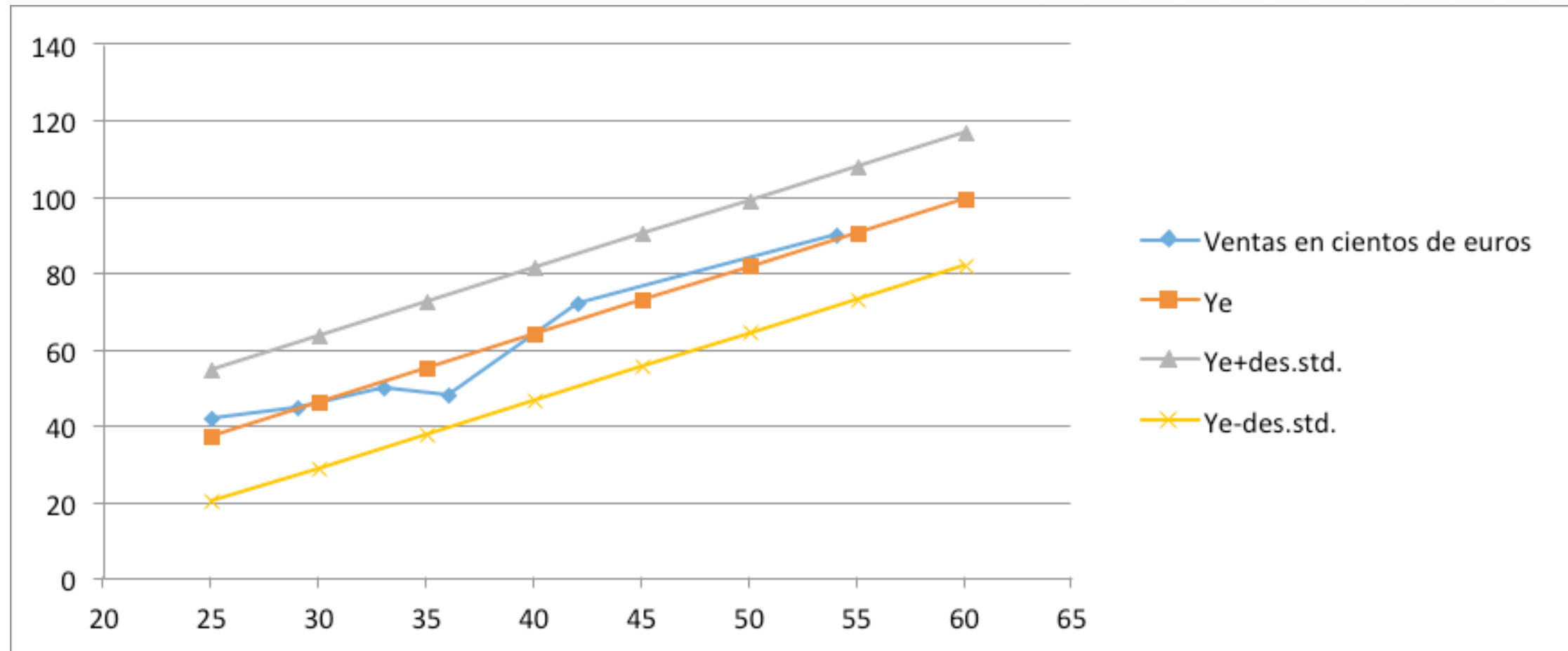
Tabla 1

Título: Datos relacionados entre un test psicométrico y los resultados de las ventas durante el primer mes.

Descripción: Para hacer el estudio estadístico cada vendedor nuevo pasó un test psicométrico de aptitud. Se tabularon las ventas del primer mes.

	X	Y	
	Test de aptitud	Ventas en cientos de euros	
	25	42	
	42	72	
	33	50	
	54	90	
	29	45	
	36	48	
r=	0.964984377		=COEF.DE.CORREL(D16:D21,C16:C21)
m=	1.770232558		=PENDIENTE(D16:D21,C16:C21)
b=	-6.780155039		=INTERSECCION.EJE(D16:D21,C16:C21)
desv. estand. =	9.464847243	17.36295546	

		Ecuación de la recta			
X	Y	Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-desv. estand.
Test de aptitud	Ventas en cientos de euros	Test de aptitud	Ventas en cientos de euros	Ventas en cientos de euros+desv. estand.	Ventas en cientos de euros-desv. estand.
25	42	25	37.48	54.84	20.11
29	45	30	46.33	63.69	28.96
33	50	35	55.18	72.54	37.82
36	48	40	64.03	81.39	46.67
42	72	45	72.88	90.24	55.52
54	90	50	81.73	99.09	64.37
		55	90.58	107.95	73.22
		60	99.43	116.80	82.07



7 La información estadística obtenida de una muestra sobre la relación entre inversión y rendimiento obtenido en cientos de miles de euros para exportaciones agrícolas, se muestra en el siguiente cuadro:

Inversión (X)	11	14	16	15	16	18	20	21	14	20	19	11
Rendimiento (Y)	2	3	5	6	5	3	7	10	6	10	5	6

Solución

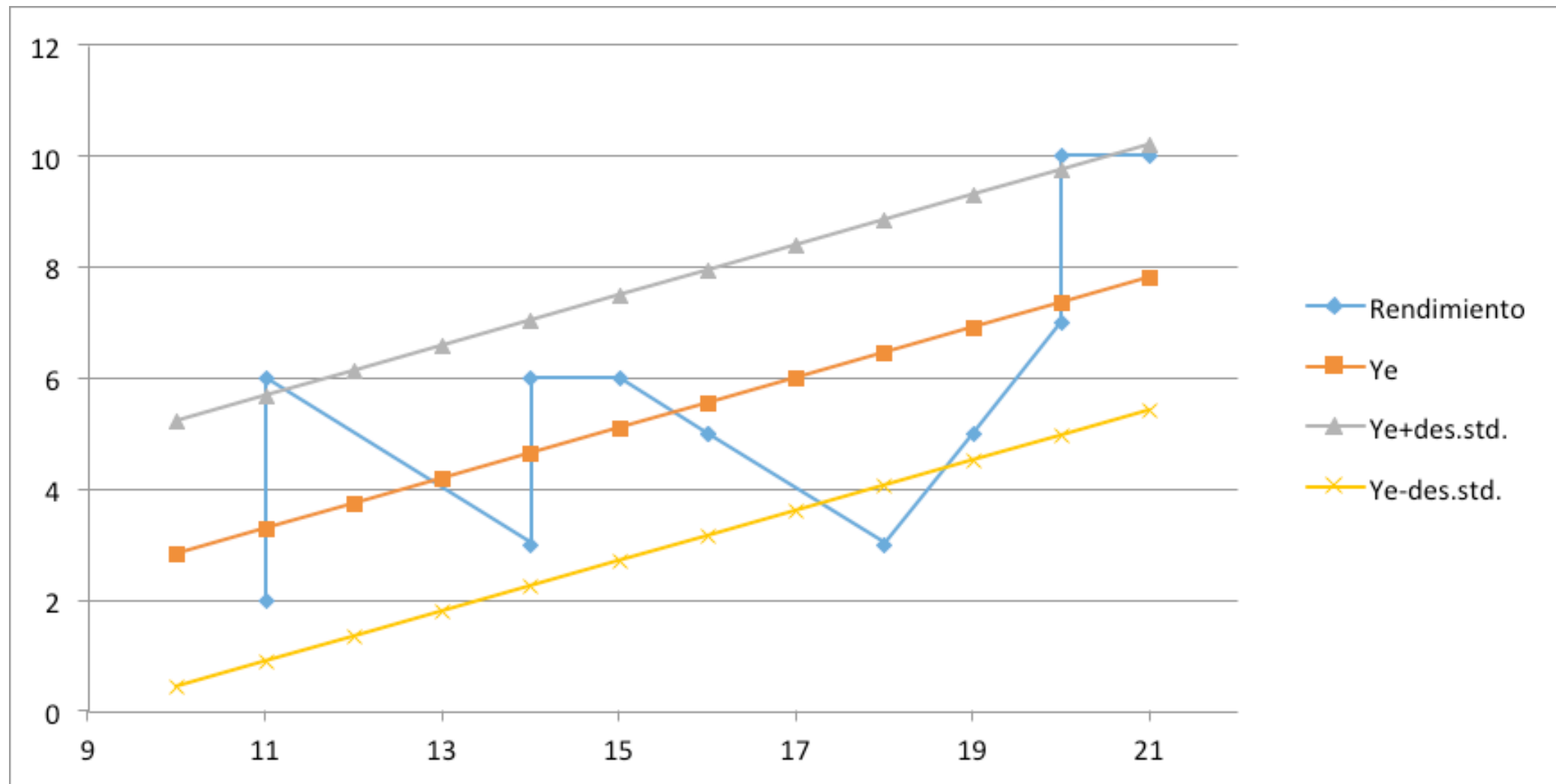
Tabla 1

Título: Datos que relacionan inversión y rendimiento, en cientos de miles de euros.

Descripción: Para hacer el estudio estadístico se sumó la aportación de los socios por número de acciones adquiridas, y las utilidades obtenidas en un año.

			X	Y
			Inversión	Rendimiento
			11	2
			14	3
			16	5
			15	6
			16	5
			18	3
			20	7
			21	10
			14	6
			20	10
			19	5
			11	6
r=	0.618053861		=COEF.DE.CORREL(D17:D28,C17:C28)	
m=	0.452241715		=PENDIENTE(D17:D28,C17:C28)	
b=	-1.682261209		=INTERSECCION.EJE(D17:D28,C17:C28)	
desv. stand. =	3.269174208	2.392116682		

		Ecuación de la recta			
X	Y	Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-desv. estand.
Inversión	Rendimiento	Inversión	Rendimiento	Rendimiento+desv. estand.	Rendimiento-desv. estand.
11	2	10	2.84	5.23	0.45
11	6	11	3.29	5.68	0.90
14	3	12	3.74	6.14	1.35
14	6	13	4.20	6.59	1.80
15	6	14	4.65	7.04	2.26
16	5	15	5.10	7.49	2.71
16	5	16	5.55	7.95	3.16
18	3	17	6.01	8.40	3.61
19	5	18	6.46	8.85	4.07
20	7	19	6.91	9.30	4.52
20	10	20	7.36	9.75	4.97
21	10	21	7.81	10.21	5.42



- 8 El número de horas dedicadas a estudiar una asignatura, y la calificación obtenida en la evaluación correspondiente, de ocho personas, es:

Horas (X)	20	16	34	23	27	32	18	22
Calificación (Y)	6.5	6	8.5	7	9	9.5	7.5	8

Solución

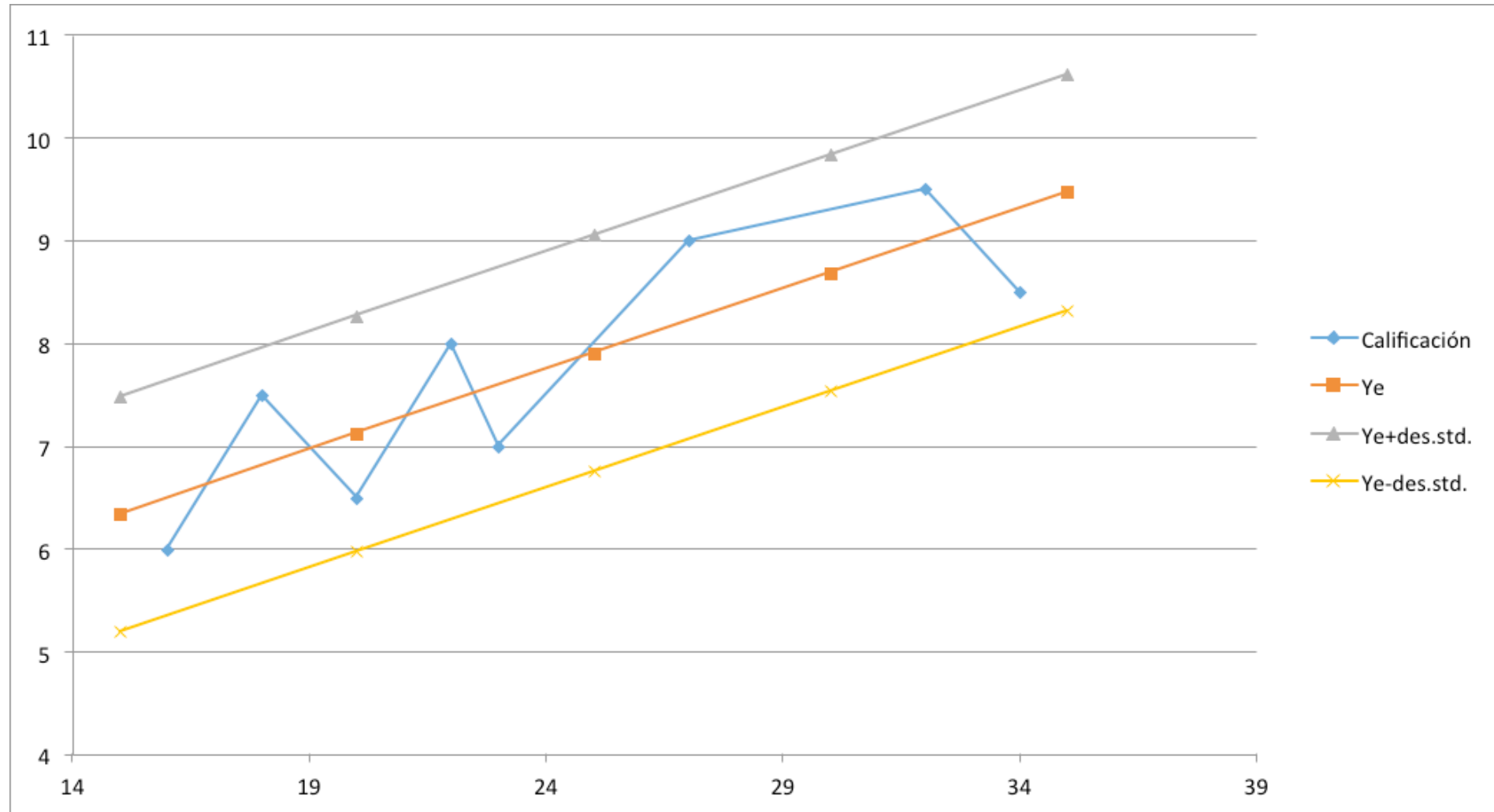
Tabla 1

Título: Datos que relacionan las horas de estudio y el resultado obtenido en la evaluación de una asignatura.

Descripción. Para hacer el estudio estadístico se entrevistó a cada estudiante sobre el número de horas que había estudiado para la evaluación. Se tomó la nota obtenida en la evaluación.

			X	Y
			Horas	Calificación
			20	6.5
			16	6
			34	8.5
			23	7
			27	9
			32	9.5
			18	7.5
			22	8
r=	0.827922179		=COEF.DE.CORREL(D16:D23,C16:C23)	
m=	0.156462585		=PENDIENTE(D16:D23,C16:C23)	
b=	3.994897959		=INTERSECCION.EJE(D16:D23,C16:C23)	
desv. estand. =	6.062177826	1.145643924		

		Ecuación de la recta			
X	Y	Xe	Ye	Ye+desv. estand.	Ye-desv. estand.
Horas	Calificación	Horas	Calificación	Calificación+desv. estand.	Calificación-desv. estand.
16	6	15	6.34	7.49	5.20
18	7.5	20	7.12	8.27	5.98
20	6.5	25	7.91	9.05	6.76
22	8	30	8.69	9.83	7.54
23	7	35	9.47	10.62	8.33
27	9				
32	9.5				
34	8.5				





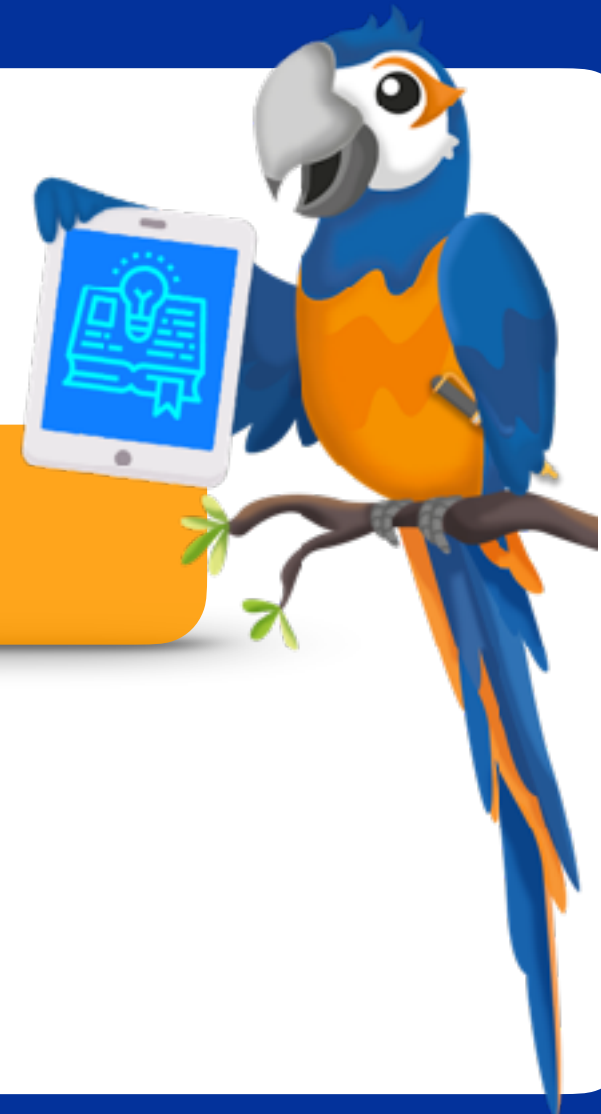
Comprobación

Si eres estudiante inscrito, ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del Capítulo XX

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:

secretario@uomac.net



Conclusión

Debemos resaltar la importancia de aprender sobre los métodos estadísticos en la educación. Hoy la tecnología posibilita realizar cálculos en menor tiempo y con mayor exactitud; lo que lleva a definir y llevar mejor el control de procesos y procedimientos de enseñanza, aprendizaje, desarrollo humano y salud de los estudiantes. A la vez, se puede acceder a modelos de gestión de calidad y mejoramiento continuo en el campo de la educación.

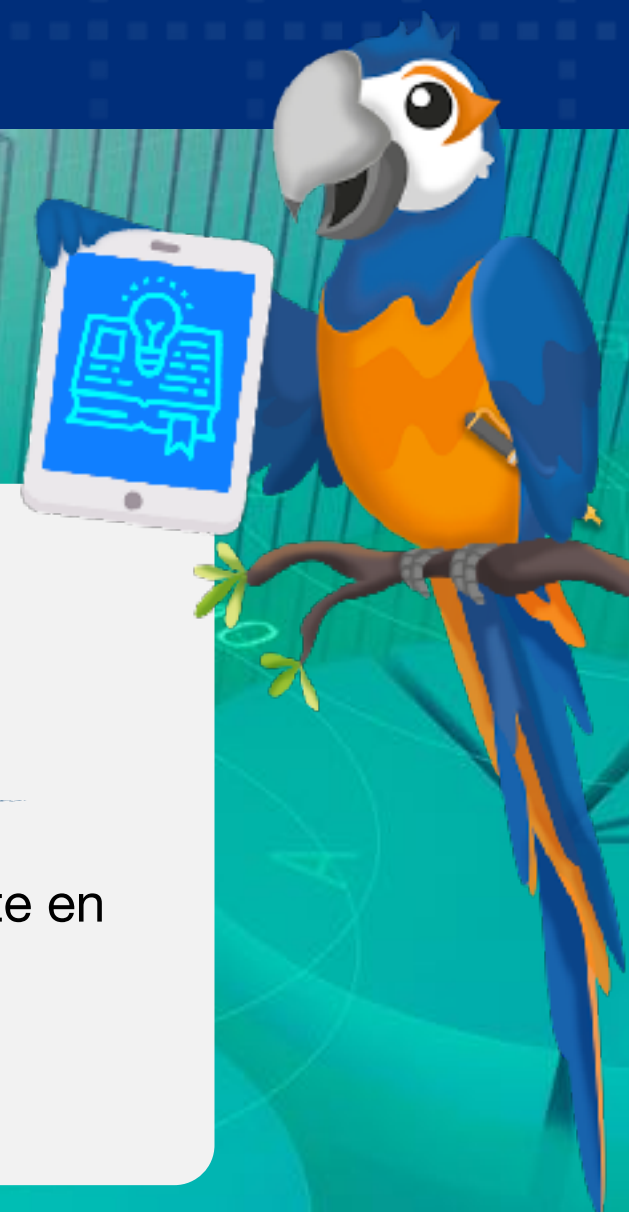
Es un reto continuar con aplicar la tecnología en los procesos educativos; y para ello es importante persistir en el esfuerzo de dotar a esos procesos, de equipo de cómputo. El equipo no necesariamente tiene que ser el más moderno. Hay esfuerzos por desarrollar computadoras que cuesten cien dólares, con software gratuito como Linux y GNU, tan bueno como el software no gratuito. El autor de este curso no ha encontrado, hasta el momento, en modelos de aprendizaje, ninguna dificultad en utilizar software gratuito y equipo reconstruido (llamado, en inglés, *refurbished*).

En el campo de la estadística, la principal recomendación para aprender es aplicarla, compartirla y publicar las investigaciones por medio de las redes sociales, para que sean un motor de desarrollo humano.

Los métodos expuestos en el presente libro son la base de la demostración de la investigación científica en cualquier área. He allí la importancia de que, una vez concluido el estudio de estadística aplicada a la educación, tal estudio sea aprovechado por la institución educativa. Es importante utilizar toda la tecnología disponible, desde la hoja electrónica hasta programas más avanzados, como R Project.

Buen Trabajo

Has completado el estudio del curso:



Ingresa en la plataforma para resolver la
Evaluación Corta de Aprendizaje (ECA)

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en
contacto con UOMAC en:

informacion@uomac.net



Glosario

Apto

Es aquello que es capaz de realizar una acción o una función, o brindar un servicio.

Azar

Es la casualidad presente, teóricamente, en fenómenos que tienen causas complejas, no lineales, y sobre todo, que no parecen ser predecibles en todos sus detalles.

Causal

Es aquello relacionado con causas entre dos o más hechos.

Conglomerado

Es acumulación de elementos.

Costo

Es todo aquel valor agregado a un objeto que tenga un proceso en el que se involucren recursos y esfuerzos que generan ganancias.

Dato

Es la representación simbólica de un atributo o variable cuantitativa. Los datos describen hechos empíricos.

Disperso

Es cualquier elemento que se encuentre separado o dividido.

Distribución

Es el conjunto de todos los sucesos dispersos, de una forma ordenada o desordenada. Cada suceso posee un rango.

Empírico

Es aquello que está basado en la experiencia y en la observación de los hechos.

Estadístico

Es una medida cuantitativa, es decir, contable, derivada de un conjunto de datos de una muestra, que sirve para estimar características de una población.

Frecuencia

Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso.

Grado de Libertad

Es la cantidad de valores numéricos que pueden ser asignados arbitrariamente, antes de que el resto de las variables tome un valor automático.

Homogeneidad

Es la igualdad o semejanza de naturaleza o de género de varios elementos.

Magnitud

Es una medida asignada a cada objeto de un conjunto. Las medidas son definidas por propiedades físicas. Usualmente son representables mediante números reales.

Método científico

Es una serie ordenada de procedimientos aplicados a investigación científica para extender nuestro conocimiento.

Modelo determinístico

Es un modelo matemático en el que las mismas entradas o condiciones iniciales producirán invariablemente las mismas salidas o resultados. No hay azar.

Modelo probabilístico

Es la forma que puede tomar un conjunto de datos obtenidos de muestreos de datos con comportamientos aleatorios.

Nivel de confianza

Es el porcentaje de muestras que incluirá el promedio de la población si usted toma muestras de la misma población una y otra vez.

Patrón

Es toda aquella secuencia ordenada o desordenada que puede presentarse en la distribución estadística.

Plano cartesiano

Es un sistema de referencias que se encuentra conformado por dos rectas numéricas, una horizontal y un vertical, que se cortan en un determinado punto.

Rango

Es el intervalo entre el valor máximo y el valor mínimo. Permite obtener una idea de la dispersión de los datos en cuanto mayor sea.

Recabar

Es, en sentido estadístico, recolectar datos, de modo tal que puedan ser almacenados, recuperados,

procesados y convertidos en información, y presentados para que puedan ser usados.

Recolectar

Es el proceso de cosechar datos de cualquier medición, para determinar el comportamiento de la medición.

Riesgo

Es la probabilidad de que ocurra un suceso adverso. Es adverso un suceso que puede provocar daño.

Tendencia

Es el patrón de comportamiento de los elementos de un entorno particular durante un periodo.

Uniforme

Es aquello que tiene o presenta la misma forma.

Valor

Es cada uno de los distintos resultados que pueden obtenerse en un estudio estadístico.

Variable

Es una propiedad que puede fluctuar y cuya fluctuación puede adoptar diferentes valores, los cuales pueden medirse u observarse.

Viabilidad

Es la probabilidad de que algo pueda llevarse a cabo o pueda concretarse gracias a sus circunstancias o a sus características.

Zona de aceptación

Es la zona en la cual es probable que el suceso ocurra.

Bibliografía

- 1 Levin Richard. Estadística para administradores. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- 2 David R. Anderson, Dennis J. Sweeney y Tomas A. Williams. Estadística para negocios y economía. Editorial Cengage Learning.

Webliografía

1 Universidad Nacional Abierta, Dirección de Investigación y Postgrado, Especialización en Telemática e Informática en Educación a Distancia, Estadística Aplicada a la Educación. Por Hermilo González Ríos. La Asunción, Octubre 2006.

- <https://eeduc.files.wordpress.com/2008/02/plan.pdf>

2 Marta Graciela del Valle Pece, Margarita Juárez de Galíndez y María Mercedes Sibonetti. Metodología y Estadística Aplicada a la Educación. LGE.

- http://es.slideshare.net/fatima_79/7-metodologia-y-estadistica-aplicada-a-la-educacion

3 Murray R. Spiegel. Teoría Elemental del Muestreo, Teoría de la Decisión Estadística, Ensayos de Hipótesis y Significación. Documento en PDF.

- <http://www.estebansaporiti.com.ar/spiegel.pdf>

4 Visme. Realiza presentaciones, infografías, gráficos, banners.

- <https://my.visme.co>

ENLACES EN LA WEB

1 <http://www.munigate.com/images/2009/user01/2206/escuelamontufar.jpg>

2 http://d3ustg7s7bf7i9.cloudfront.net/mmediafiles/pl/4a/4a6e0de0-3377-4b36-a0e3-7654acbae181_749_499.jpg

3 <https://laantigua.files.wordpress.com/2013/05/plan-piloto-sobre-seguridad-alimentaria-beneficia-a-nic3b1os-de-sacatepc3a9quez.jpg>

4 www.mineduc.gob.gt, Plan Estratégico de Educación. 2016-2020.

- 5 www.ceice.gua.es, Materiales para el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en Centros Educativos.
- 6 R: The R Project for Statistical Computing.
 - a. <https://www.r-project.org/>
 - b. <https://cran.r-project.org/manuals.html>
 - a. <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/fullrefman.pdf>

