



UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



ESCMB

Escuela Superior de Comercio  
Manuel Belgrano

Analista Universitario de Sistemas Informáticos

**APLICACIONES CUÁNTICAS  
para la GESTIÓN de las ORGANIZACIONES II**

2021



Cra. Carola Garbino



Carola GARBINO



Aplicaciones Cuánticas para la Gestión de las Organizaciones II - AUSI 2021

 UNIDAD CURRICULAR

---

→ RÉGIMEN: ANUAL



→ ASIGNACIÓN HORARIA:

**DOS (2) HORAS CÁTEDRA SEMANALES**  
**(Miércoles de 21:20 a 22:40 hs)**

→ DOCENTE: Cra. CAROLA GARBINO



Carola GARBINO



53 / 436

Index Unidades

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

Aplicaciones Cuánticas para la Gestión de las Organizaciones II - AUSI 2023



## UNIDAD CURRICULAR

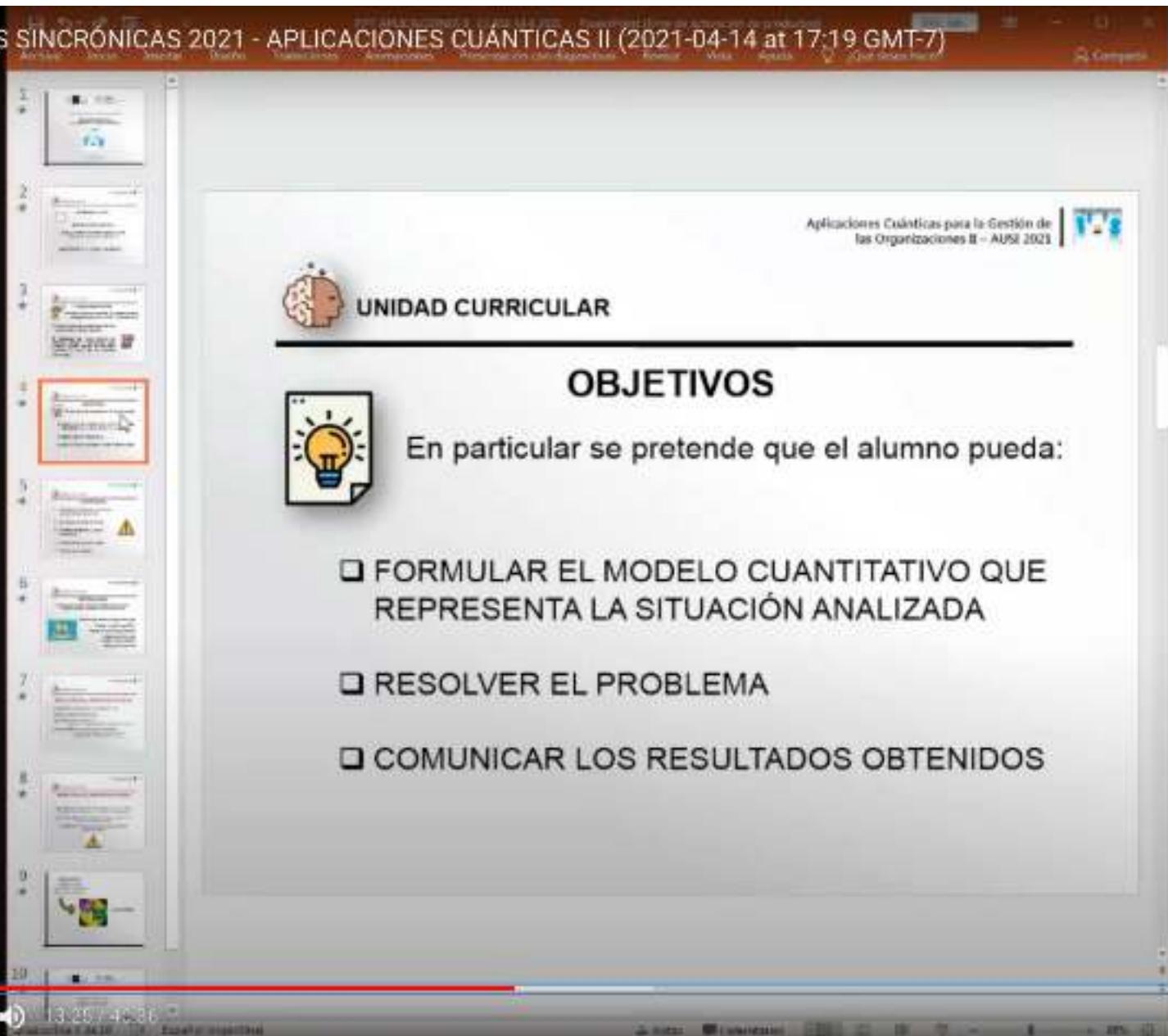
### FUNDAMENTACIÓN

- Imposibilidad de sustanciar el proceso de toma de decisiones en la intuición y el aislamiento.
- Disponibilidad de métodos cuantitativos para ayudar al decisor racional.
- Necesidad del futuro analista de sistemas: conocer y comprender tales métodos (pueden proveer de resultados superiores a partir de los avances informáticos).



Carola GARBINO





Carola GARBINO

Aplicaciones Cuánticas para la Gestión de las Organizaciones II - AUSI 2023

UNIDAD CURRICULAR

CONTENIDOS

- I. Conceptos básicos de matemática, probabilidad y estadística
- II. Conceptos básicos de costos
- III. Proceso de decisión y apoyo cuantitativo
- IV. Problemas de flujos en redes
- V. Gestión de proyectos

! Carola GARBINO



14:10:43 14/04/2021

Última actualización: 14/04/2021



Carola GARBINO





## UNIDAD CURRICULAR

# METODOLOGÍA

Hasta que superemos la instancia de distanciamiento preventivo y obligatorio, cursado y evaluación a través del aula virtual:



***Material de estudio disponible (pdf)***

***Clases síncronicas(Meet)***

***Clases síncronicas grabadas***

***Clases asincrónicas  
(videos y actividades)***

***Foro para consultas***



Carola GARBINO



## UNIDAD CURRICULAR

Aplicaciones Cuánticas para la Gestión de las Organizaciones II - AUSI 2021



# REGULARIDAD y PROMOCIONALIDAD

Se aprueba con 4 puntos (55 %) o más, escala de 1 a 10

Condición: regular, promocional o libre

**regular → 3 parciales aprobados o  
2 parciales + 1 recuperatorio (p/desaprobado o ausente)**

**promocional → 80% asistencia en clases síncronicas  
3 parciales aprobados con 7 puntos o más  
¿recuperatorio? solo ausentes, no p/c < 7**



Carola GARBINO



## UNIDAD CURRICULAR

### REGULARIDAD y PROMOCIONALIDAD

**regular** → examen final, pierde la condición después de 5 turnos  
de exámenes consecutivos o de 3 exámenes desaprobados

**promocional** → coloquio al finalizar la cursada: 7 puntos o más  
si pierde la promoción: regular

**libre** → examen escrito y oral, aprobar ambas instancias  
programa completo



Carola GARBINO



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**ESCMB**

Escuela Superior de Comercio  
Manuel Belgrano

**Analista Universitario de Sistemas Informáticos**

**APLICACIONES CUÁNTICAS  
para la GESTIÓN de las ORGANIZACIONES II**

**2021**



Cra. Carola Garbino



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática

#### Vectores

Sean  $p_1, p_2, \dots, p_n$ ,  $n$  números reales, tal que:

$P = [p_1 \ p_2 \ \dots \ p_n]$  vector fila o renglón conjunto **ordenado** de dichos números

Análogamente, un vector columna

$$P = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \vdots \\ p_n \end{pmatrix}$$



**Dimensión de un vector:** su número de componentes



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática

#### Vectores

- ✓ **Vector unidad** ➔  $[0 \ 0 \ 1 \ 0]$
- ✓ **Vector nulo** ➔  $\emptyset = [0 \ 0 \ 0 \ 0]$
- ✓ **Igualdad de vectores** ➔  $V = P \Rightarrow v_i = p_i \quad \forall i$ 
  - *Dos vectores no pueden ser iguales a menos que tengan el mismo número de componentes*
  - *Si  $V = P \Rightarrow P = V$*



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática

#### Vectores

- ✓ Producto interno de vectores

$$\mathbf{X} \cdot \mathbf{Y} = \sum_{i=1}^n x_i y_i = \text{escalar}$$

Ejemplo:

$$\mathbf{X} = [1 \ -2 \ 0 \ 2] \quad \mathbf{Y} = [-1 \ 3 \ 2 \ 6]$$

$$\mathbf{X} \cdot \mathbf{Y} = 1(-1) + (-2)3 + 0(2) + 2(6) = 5$$

En el producto interno de vectores se verifican las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva.

- ✓ Suma o adición de vectores

Sean  $\mathbf{P} = [p_1 \ p_2 \ \dots \ p_n]$   
y  $\mathbf{Q} = [q_1 \ q_2 \ \dots \ q_n]$

•  $\mathbf{P} + \mathbf{Q} = [(p_1 + q_1) \ (p_2 + q_2) \ \dots \ (p_n + q_n)]$

Ejemplo:

$$\mathbf{X} = [1 \ -2 \ 0 \ 2] \quad \mathbf{Y} = [-1 \ 3 \ 2 \ 6]$$

$$\mathbf{X} + \mathbf{Y} = [(1+(-1)) \ ((-2)+3) \ (0+2) \ (2+6)]$$

$$\mathbf{X} + \mathbf{Y} = [0 \ 1 \ 2 \ 8]$$

En la suma de vectores se verifican las propiedades conmutativa y asociativa.



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática

#### Vectores

##### Producto de un vector por un número real (escalar)

Dados un vector  $P = [p_1 \ p_2 \ \dots \ p_n]$  y un escalar  $c$

$$Q = cP = [cp_1 \ cp_2 \ \dots \ cp_n]$$

Ejemplo:

$$X = [1 \ -2 \ 0 \ 2] \quad c = 5$$

$$Q = cX = [(1 \cdot 5) \ (-2 \cdot 5) \ (0 \cdot 5) \ (2 \cdot 5)]$$

$$Q = cX = [5 \ -10 \ 0 \ 10]$$

*En el producto de un vector por un escalar se verifican las propiedades distributiva del producto respecto de la suma y asociativa.*



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática Combinación lineal de vectores

Sean  $V_1, V_2, \dots, V_n$  un conjunto de vectores y  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  un conjunto de escalares

se dice que  $V = \alpha_1V_1 + \alpha_2V_2 + \dots + \alpha_nV_n = \sum_{i=1}^n \alpha_iV_i$

es una combinación lineal de los vectores  $V_1, V_2, \dots, V_n$   
siendo los  $\alpha_i$  los coeficientes de esa combinación lineal

Ejemplo:  $V_1 = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix}$      $V_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix}$      $\alpha_1 = 2$  y  $\alpha_2 = -1$

$$V = 2 \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} + (-1) \begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$$



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática Combinación lineal convexa de vectores

Sean  $V_1, V_2, \dots, V_n$  un conjunto de vectores y  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  un conjunto de escalares que cumplen con las siguientes condiciones:

$$\alpha_i \geq 0 \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$$

Se dice que el **vector W**, que resulta de la suma de los productos de los escalares con los vectores, es una **combinación lineal convexa** de los vectores  $V_1, V_2, \dots, V_n$

$$W = \alpha_1 V_1 + \alpha_2 V_2 + \dots + \alpha_n V_n = \sum_{i=1}^n \alpha_i V_i$$



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática

#### Independencia lineal de vectores

Los vectores de un conjunto, todos de la misma dimensión, son linealmente independientes si ninguno de ellos puede ser expresado como combinación lineal de los restantes

condición necesaria y suficiente:  $\alpha_1V_1 + \alpha_2V_2 + \dots + \alpha_nV_n = \emptyset$

se cumpla únicamente para todos los  $\alpha_i = 0$ , o sea,

tiene que cumplirse:  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_n = 0$

#### Dependencia lineal de vectores

Los vectores de un conjunto, todos de la misma dimensión, son linealmente dependientes, cuando por lo menos uno de los vectores que lo componen puede expresarse como combinación lineal de los restantes

condición necesaria y suficiente:  $\alpha_1V_1 + \alpha_2V_2 + \dots + \alpha_nV_n = \emptyset$

se verifique para al menos un escalar  $\alpha_i$  no nulo



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

# Conocimientos básicos de matemática

## Matrices

Una **matriz A** es un conjunto de números reales dispuestos en forma rectangular.

Si el arreglo tiene **m renglones** y **n columnas** entonces se llama **matriz mxn**.  
Se dice que el **tamaño o dimensión es m por n**.

**a<sub>ij</sub>** ➔ elemento que aparece en el **renglón i-ésimo** y la **columna j-ésima**

Ejemplo de matriz de 2x3:

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 8 \end{bmatrix}$$

**Matriz cuadrada:** matriz que tiene **m filas** y **m columnas**



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática

#### Matrices

- ✓ Diagonal principal

$$\begin{bmatrix} x & & \\ & x & \\ & & x \end{bmatrix}$$

- ✓ Matriz identidad o forma canónica

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- ✓ Matriz triangular superior

$$\begin{bmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & 9 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

- ✓ Matriz diagonal

$$\begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

- ✓ Matriz nula

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- ✓ Matriz triangular inferior

$$\begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 9 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 4 \end{bmatrix}$$



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática

#### Matrices

##### ✓ Suma de matrices

Sean  $A=(a_{ij})$  y  $B=(b_{ij})$  dos matrices  $mxn$ .

La suma  $A+B$  de las dos matrices es la matriz  $mxn$ :

$$A+B = (a_{ij}) + (b_{ij}) = (a_{ij} + b_{ij})$$

La suma de dos matrices del mismo tamaño se obtiene sumando los componentes correspondientes de las matrices.



*En la suma de matrices se verifican las propiedades conmutativa y asociativa*

##### ✓ Multiplicación de una matriz por un escalar

Sea  $\alpha$  un escalar y  $A$  una matriz  $mxn$ , el producto  $\alpha A$  se obtiene a partir de  $A$  multiplicando cada una de las componentes de  $A$  por el escalar  $\alpha$ .

*En la multiplicación de una matriz por un escalar se verifican las propiedades distributiva del producto respecto de la suma y asociativa*



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de matemática Matrices

#### ✓ Multiplicación de matrices

Sean A una matriz de orden  $m \times r$  y B una matriz de orden  $r \times n$ .

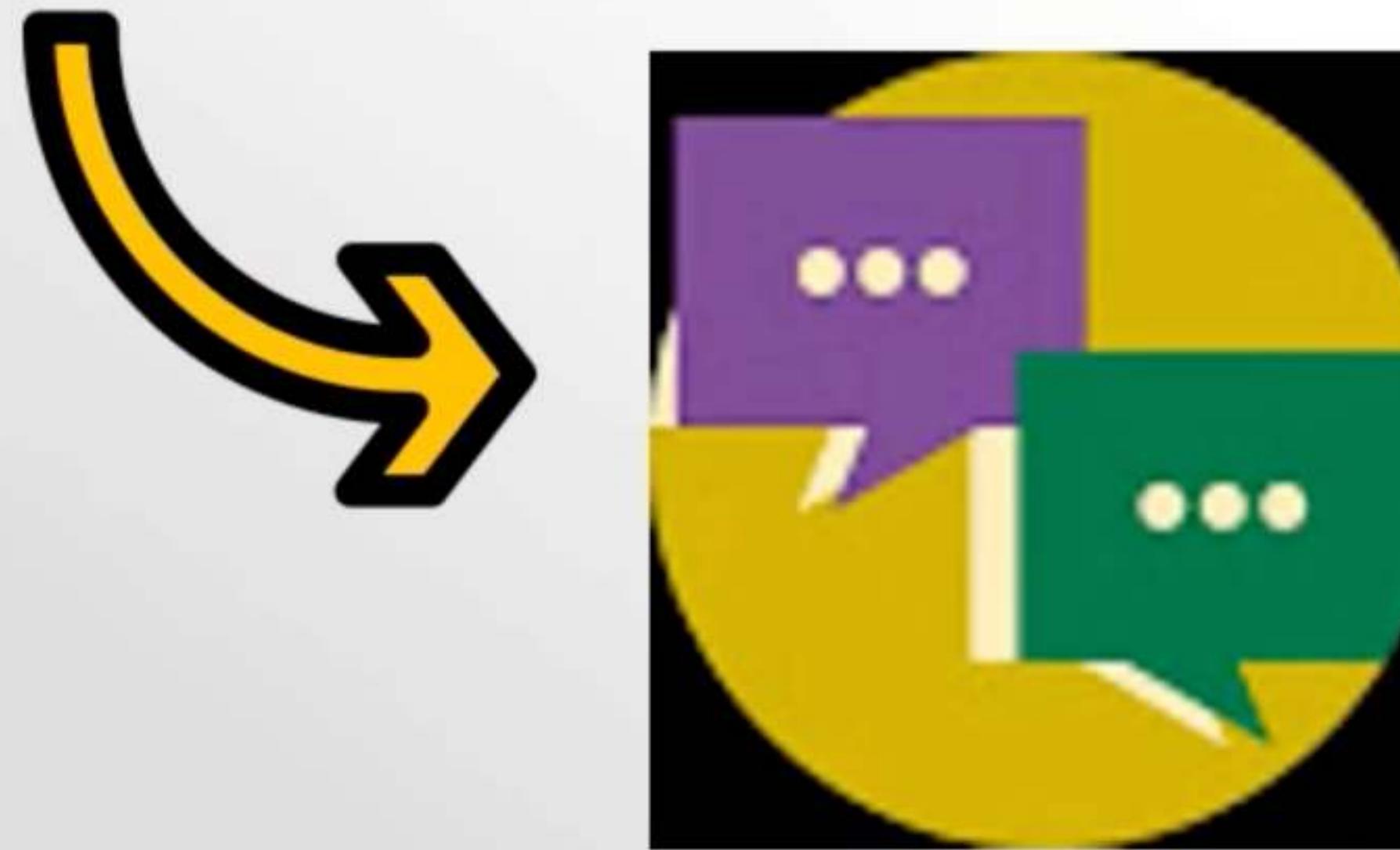
**El producto  $AB$  es la matriz  $m \times n$  cuya componente  $ij$ -ésima es el producto interno del renglón  $i$ -ésimo de A y la columna  $j$ -ésima de B.**

**Compatibilidad:** para que puedan multiplicarse el número de columnas en la primera matriz debe ser igual al número de renglones en la segunda matriz.

*En la multiplicación de matrices se verifican las propiedades distributiva con respecto a la suma y asociativa.  
NO ES CONMUTATIVA.*



**RECORDÁ:**  
PODES HACER  
CONSULTAS A TRAVÉS  
DEL AULA VIRTUAL



**Consultas**



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**ESCMB**

Escuela Superior de Comercio  
Manuel Belgrano

**¡MUCHAS GRACIAS  
POR LA ATENCIÓN!**

Los espero en nuestra próxima clase





UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**ESCMB**

Escuela Superior de Comercio  
Manuel Belgrano

Analista Universitario de Sistemas Informáticos

**APLICACIONES CUÁNTICAS  
para la GESTIÓN de las ORGANIZACIONES II**

2021



Cra. Carola Garbino



Carola GARBINO

Presentación de PowerPoint - [PPT APLICACIONES II] CLASE 28 4 2021 - PowerPoint (Error de activación de productos)

CLASES SINCRÓNICAS 2021 - APLICACIONES CUÁNTICAS II (2021-04-28 at 17:27 GMT-7)

Aplicaciones Cuánticas para la Gestión de las Organizaciones II – AUSI 2021

UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

## Conocimientos básicos de probabilidad y estadística

### ESTADÍSTICA

- Disciplina metodológica
- Provee ideas y herramientas
- Las mismas son aplicables al análisis y la decisión
- En situaciones de variabilidad e incerteza
- Objetivo: comprender ciertos aspectos de la realidad o apoyar la toma de decisiones en presencia de incertidumbre

→ INCERTIDUMBRE generalmente se trabaja con una parte del total de elementos que están bajo consideración en una investigación

→ VARIABILIDAD una serie de datos estadísticos surge de mediciones efectuadas a ciertos elementos y los resultados varían de acuerdo a cada uno de esos elementos



Carola GARBINO

11:23 / 1:23:45

Diapositiva 2 de 11



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de probabilidad y estadística

#### ESTADÍSTICA

##### Variables aleatorias

fenómeno  
de interés

**Cuantitativas**  
sus resultados  
pueden expresarse  
numéricamente, un  
valor numérico  
afectado por el azar

**Discreta** el número de valores  
que puede asumir es contable,  
los datos surgen de un proceso  
de conteo

**Continua** puede adoptar cualquier  
valor dentro de un rango definido  
de valores, los datos surgen de un  
proceso de medición

##### Cualitativas



Carola GARBINO

Presentación de PowerPoint - [PPT APLICACIONES II] CLASE 28 4.2021] - PowerPoint (Error de activación de productos)

CLASES SINCRÓNICAS 2021 - APLICACIONES CUÁNTICAS II (2021-04-28 at 17:27 GMT-7)

Aplicaciones Cuánticas para la Gestión de las Organizaciones II – AUSI 2021

UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

## Conocimientos básicos de probabilidad y estadística

### ESTADÍSTICA

Para que el trabajo con variables aleatorias resulte sólido para su tratamiento estadístico, necesita:

- ✓ considerar un gran número de repeticiones del experimento
- ✓ cuantificar los resultados de manera que se asigne un numero real a cada uno de los resultados posibles del experimento
- ✓ establecer una relación funcional entre los elementos del espacio muestral asociado al experimento y número reales



Carola GARBINO



23:44 / 1:23:45

Diapositiva 4 de 11



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

# Conocimientos básicos de probabilidad y estadística ESTADÍSTICA

### Población

Totalidad de elementos que presentan la característica a estudiar, sobre los cuáles se desea:

- ✓ reunir información
- ✓ estudiar un tema en particular
- ✓ efectuar inferencias a partir de una muestra estadística



### Muestra

Subconjunto de una cierta población.

Debe ser representativa de la población: de acuerdo con la forma en que haya sido extraída, posibilitará o no la realización de inferencias estadísticas válidas.



### Espacio muestral

Es el conjunto de todos los posibles resultados de un experimento aleatorio, junto con una estructura sobre el mismo.



Carola GARBINO





## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de probabilidad y estadística

#### ESTADÍSTICA

##### Distribución de frecuencias

tabla resumen en la que se disponen los datos de manera ordenada y el número de ocurrencias de cada valor

Ejemplo: recuento de datos de la variable "cantidad de hijos", muestra de 60 personas.



Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Percentual
0	10	16,67%
1	13	21,67%
2	20	33,33%
3	7	11,67%
4	10	16,67%
Totales	60	100%

$$10 / 60 \times 100$$

Carola GARCINO





## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de probabilidad y estadística

#### ESTADÍSTICA

Distribución de  
frecuencias para datos  
agrupados en intervalos

- útil para trabajar con grandes colecciones de datos
- ( $a$  ;  $b$ ) intervalo al que pertenecen todos los números reales comprendidos entre  $a$  y  $b$ , incluyendo  $a$  y sin incluir a  $b$
- Cada intervalo en los que se agrupa a la totalidad de las observaciones realizadas debe tener la misma amplitud

Ejemplo: recuento de datos de la variable "estatura", muestra de 30 personas.



Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta
[1,50;1,60)	5
[1,60;1,70)	?
[1,70;1,80)	8
[1,80;1,90)	6
[1,90;2,00)	4
Totales	30



Carola GARRINO



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de probabilidad y estadística ESTADÍSTICA

#### Función de Probabilidad

- Caso discreto:  
**función de cuantía  $p(x)$**
- Asocia una probabilidad a cada valor de la variable.
- Condiciones:
  - ✓  $p(x) \geq 0$  para todo  $x$
  - ✓  $\sum_{i=1}^k p(x_i) = 1$

#### Distribución de Probabilidades

- Conjunto de todos los valores que puede tomar una variable aleatoria y sus respectivas probabilidades.

#### Función de Distribución

- $F(x)$  acumula probabilidades **desde el valor mínimo que asume la variable hasta un valor genérico perteneciente a su recorrido.**
- Caso discreto:

$$F(x_j) = P(x \leq x_j) = \sum_{i=1}^j p(x_i)$$



Carola GARRIDO



## UNIDAD I – CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

### Conocimientos básicos de probabilidad y estadística **ESTADÍSTICA**

#### Esperanza Matemática

$E(x)$  valor promedio que se presentará si el experimento se repite un número grande de veces

Caso discreto:

$$E(x) = \mu = \sum_{i=1}^k x_i p(x_i) \quad \text{valor esperado o valor medio}$$

#### Varianza

Dispersión de los datos en torno a la esperanza matemática si el experimento se repite un número grande de veces

$$V(x) = \sigma^2 = E(x - \mu)^2 \quad \text{variación de los resultados respecto al valor medio}$$

Caso discreto:

$$V(x) = \sum_{i=1}^k [x_i - \mu]^2 p(x_i)$$

#### Desviación Estándar

Desvío esperado de los valores de la variable respecto a su esperanza

$$DS(x) = \sigma = \sqrt{V(x)}$$



Carola GARRIDO





Portapapeles

Fuente

Pinnato

105

Edición

Expt

10



#### **2.14. Ejercicios prácticos**

- 1.1.1. Con el fin de mejorar la calidad en la atención al cliente, desde una empresa de telefonía móvil se realizó una encuesta de satisfacción en cada llamada atendida durante una jornada. Cada cliente debía responder a la pregunta ¿cómo califica usted la atención de nuestro representante?, pudiendo elegir entre las siguientes opciones:

- Mala  
Regular  
Buena  
Muy buena  
Excelente

as siguientes, son las respuestas que se obtuvieron:

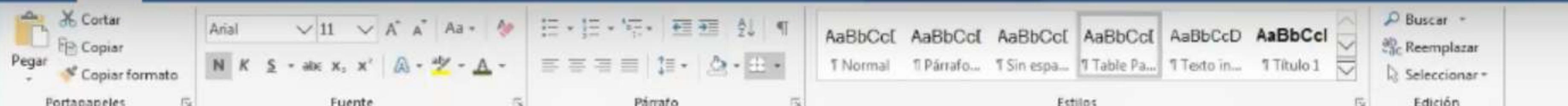
-2-5-2-4-3-3-4-4-4-4-2-  
4-5-4-1-4-2-1-3-2-2-2-5

- ) Construya una distribución de frecuencias.
  - ) ¿Cuál es el significado de la frecuencia porcentual correspondiente al valor "2"?

31


M

MARCELA MACHUCA GANANCIAS



pregunta ¿cómo califica usted la atención de nuestro representante?, pudiendo elegir entre las siguientes opciones:

- Mala  
Regular  
Buena  
Muy buena  
Excelente

Las siguientes, son las respuestas que se obtuvieron:

4-2-5-2-4-3-3-4-4-4-4-2-  
1-4-5-4-1-4-2-1-3-2-2-2-5

- a) Construya una distribución de frecuencias.
  - b) ¿Cuál es el significado de la frecuencia porcentual correspondiente al valor "2"?

2

Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
1	2	8%
2	7	28%
3	3	12%
4	10	40%
5	3	12%
totales	25	100%

2 / 25 x 100

7/25 x 100



Carola GARBIN



pregunta ¿cómo califica usted la atención de nuestro representante?, pudiendo elegir entre las siguientes opciones:

- Mala  
Regular  
Buena  
Muy buena  
Excelente

Las siguientes, son las respuestas que se obtuvieron:

4 - 2 - 5 - 2 - 4 - 3 - 3 - 4 - 4 - 4 - 4 - 2 -  
4 - 4 - 5 - 4 - 1 - 4 - 2 - 1 - 3 - 2 - 2 - 2 - 5

- a) Construya una distribución de frecuencias.
  - b) ¿Cuál es el significado de la frecuencia porcentual correspondiente al valor "2"?

2

Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
1	2	8%
2	7	28%
3	3	12%
4	10	40%
5	3	12%
totales	25	100%

$2 / 25 \times 100$

7/25 x 100

b) La frecuencia porcentual del valor "2" significa que el 28% de los encuestados calificó la atención como Regular.



Carola GARBINO



The screenshot shows the Microsoft Word ribbon with the 'Home' tab selected. The ribbon tabs are 'Ficha de datos', 'Home', 'Diseño', 'Insertar', 'Formato', 'Acciones', and 'Ayuda'. Below the ribbon, there's a toolbar with font size (11), font style (Aa), orientation (Aa), and color (red). The main area shows a document with text 'AaBbCcD' and a table with three rows and two columns. The table's first row has bolded text 'AaBbCcD'. The ribbon also includes a 'Reemplazar' (Replace) button.

1.1.2. Se observó las marcas de gaseosas compradas por los clientes durante una mañana, en un local céntrico. El resultado fue:

Pepsi	Sprite	Sprite	Pepsi	Pepsi
Pepsi	Coca Cola	Pepsi	Coca Cola	Coca Cola
Sprite	Fanta	Coca Cola	Coca Cola	Pepsi
Coca Cola	Coca Cola	Pepsi	Coca Cola	Sprite
Paso de los Toros	Fanta	Sprite	Pepsi	Fanta
Coca Cola	Paso de los Toros	Paso de los Toros	Coca Cola	Coca Cola

- a) Construya una distribución de frecuencias absolutas y porcentual para organizar los datos.
  - b) ¿Cuál es la frecuencia absoluta que le corresponde al valor "Coca Cola"? Indique su significado en el caso.
  - c) ¿Cuál es la frecuencia porcentual que le corresponde al valor "Pepsi"? Indique su significado en el caso.

Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
Pepsi	8	27%
Sprite	5	17%
Coca Cola	11	37%
Fanta	3	10%
Paso de los Toros	3	10%
<b>totales</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

8/30 x 100

5/30 x 100



Carola GARBINO

Cortar  
Copiar  
Pegar  
Copiar formato

Microsoft Sa  
11

A<sup>+</sup> A<sup>-</sup> Aa<sup>+</sup> Aa<sup>-</sup>

<sup>123</sup> <sup>%</sup> <sup>£</sup> <sup>¥</sup> <sup>¤</sup> <sup>¤</sup>

AaBbCc<sup>I</sup> AaBbCc<sup>F</sup> AaBbCc<sup>L</sup> AaBbCc<sup>T</sup> AaBbCc<sup>D</sup> AaBbCc<sup>I</sup>

T Normal T Párrafo... T Sin espaci... T Table Pa... T Texto in... T Título 1

Buscar... Reemplazar Seleccionar...

Portapapeles

Fuente

Párrafo

Estilos

Edición

Pepsi	Coca Cola	Pepsi	Coca Cola	Coca Cola
Sprite	Fanta	Coca Cola	Coca Cola	Pepsi
Coca Cola	Coca Cola	Pepsi	Coca Cola	Sprite
Peso de los Toros	Fanta	Sprite	Pepsi	Fanta
Coca Cola	Peso de los Toros	Peso de los Toros	Coca Cola	Coca Cola

- a) Construya una distribución de frecuencias absolutas y porcentual para organizar los datos.
- b) ¿Cuál es la frecuencia absoluta que le corresponde al valor "Coca Cola"? Indique su significado en el caso.
- c) ¿Cuál es la frecuencia porcentual que le corresponde al valor "Pepsi"? Indique su significado en el caso.

Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
Pepsi	8	27%
Sprite	5	17%
Coca Cola	11	37%
Fanta	3	10%
Peso de los Toros	3	10%
<b>totales</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

$$\begin{aligned} & 8 / 30 \times 100 \\ & 5 / 30 \times 100 \end{aligned}$$



Carola GARBINO

- b) La frecuencia absoluta que corresponde al valor Coca Cola es 11 y significa que 11 de los clientes del local que compraron aquella mañana eligieron Coca Cola.
- c) La frecuencia porcentual que corresponde a Pepsi es 27 y significa que el 27% de los clientes del local que compraron aquella mañana eligieron Pepsi.



AUSIE\* APLICACIONES CUÁNTICAS II 2021. U1 prácticos [Modo de compatibilidad] - Word (Error de acti... Herramientas de tabla Inic. ses.

Archivo Inicio Insertar Diseño Disposición Referencias Correspondencia Revisar Vista Ayuda Diseño Disposición ¿Qué desea hacer? Compartir

Cortar Copiar Pegar Copiar formato Portapapeles Fuente Párrafo Estilos Edición

1.1.3. Un auditor quiere inspeccionar el comportamiento de las cuentas por cobrar de una empresa a una fecha dada. De los libros auxiliares obtiene los siguientes valores expresados en miles de pesos:

20	40	23	24	25	27	29	27	39	38
40	22	23	31	30	28	26	37	34	33
37	36	33	29	32	37	28	32	31	44
29	34	42	28	48	50	26	28	41	35

- a) Construya una distribución de frecuencias agrupando los datos en intervalos de amplitud 5 y como límite inferior del primer intervalo, 20.
- b) ¿Cuántas cuentas presentan saldos de \$30.000 o más y menores a \$40.000?
- c) ¿Qué porcentaje de cuentas poseen un saldo inferior a \$45.000?
- d) ¿Qué porcentaje de cuentas presentan un saldo de por lo menos \$32.000?

Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
[20 ; 25)	5	12,5%
(25 ; 30)	12	30%
(30 ; 35)	9	22,5%
(35 ; 40)	7	17,5%
(40 ; 45)	5	12,5%
(45 ; 50]	2	5%
<b>totales</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

- b)  $9 + 7 = 16$  cuentas presentan saldos de entre \$30.000 y \$39.000
- c)  $12,5\% + 30\% + 22,5\% + 17,5\% + 12,5\% = 95\%$  de las cuentas
- d)  $2 + 5 + 7 + 6 = 20$ ;  $20 / 40 \times 100 = 50\%$  de las cuentas presentan



Carola GARBINO

AUSE3º APLICACIONES CUÁNTICAS II 2021 UT prácticos [Modo de compatibilidad] - Word (Error de activación de productos) Inicio ses.

Cortar Microsoft Sa 11 A Aa Aa + Aa - Buscar Compartir

Microsoft Sa 11 A Aa Aa + Aa - Buscar Compartir

Copiar Reemplazar

Pegar Seleccionar

Copiar formato

Fuente Portapapeles

N K S - abc x, x' A - Aa - Aa - Estilos

T Normal T Párrafo... T Sin espaci... T Table Pa... T Texto in... T Título 1

Edición

costrar de una empresa a una fecha dada. De los libros auxiliares obtiene los siguientes valores expresados en miles de pesos:

20	40	23	24	25	27	29	27	39	38
40	22	23	31	30	28	26	37	34	33
37	36	33	29	32	37	28	32	31	44
29	34	42	28	48	50	26	28	41	35

- a) Construya una distribución de frecuencias agrupando los datos en intervalos de amplitud 5 y como límite inferior del primer intervalo, 20.
- b) ¿Cuántas cuentas presentan saldos de \$30.000 o más y menores a \$40.000?
- c) ¿Qué porcentaje de cuentas poseen un saldo inferior a \$45.000?
- d) ¿Qué porcentaje de cuentas presentan un saldo de por lo menos \$32.000?

Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
[20 ; 25]	5	12,5%
(25 ; 30)	12	30%
(30 ; 35)	9	22,5%
(35 ; 40)	7	17,5%
(40 ; 45)	5	12,5%
(45 ; 50]	2	5%
<b>totales</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

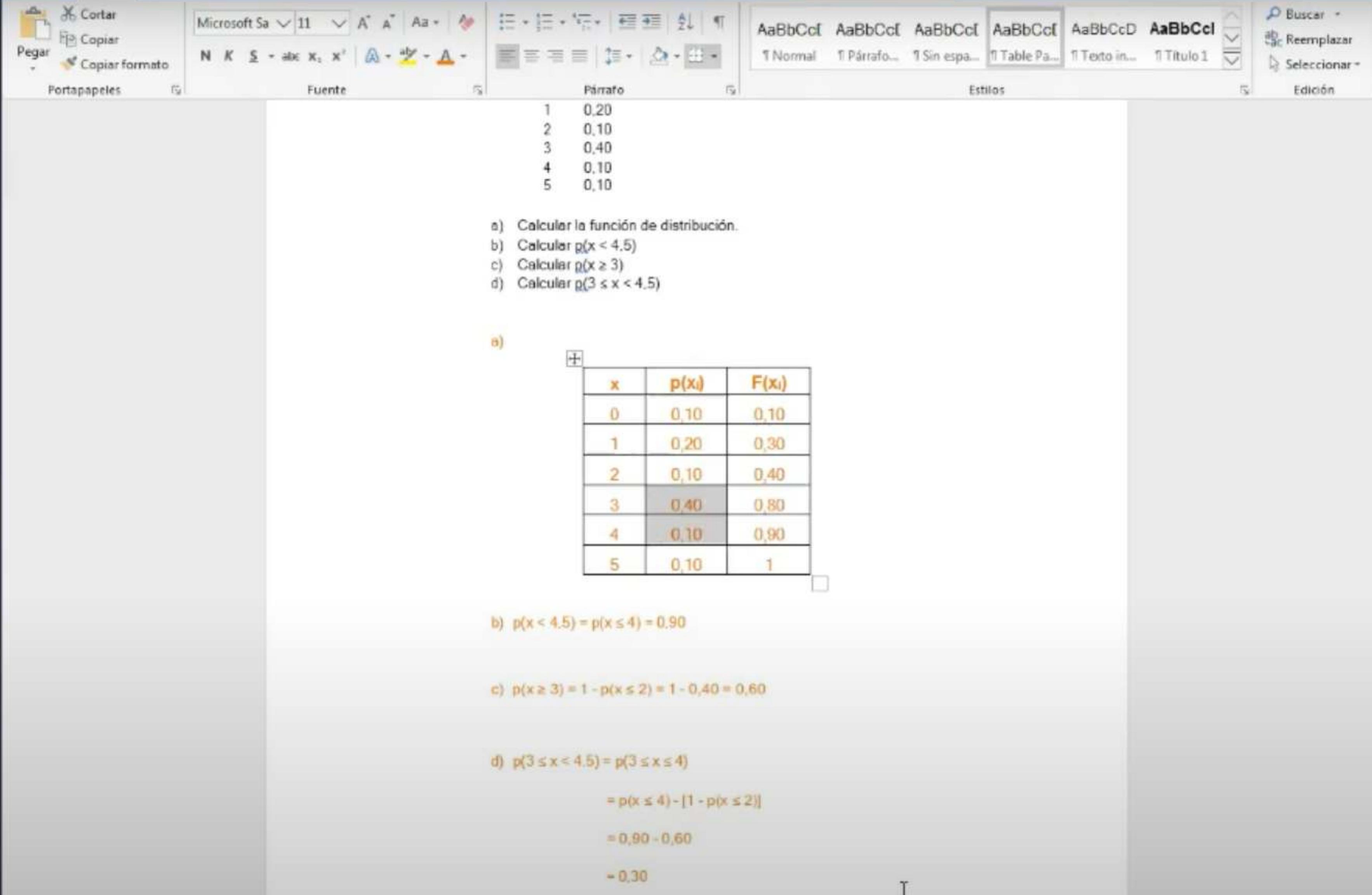
- b)  $9 + 7 = 16$  cuentas presentan saldos de entre \$30.000 y \$39.000
- c)  $12,5\% + 30\% + 22,5\% + 17,5\% + 12,5\% = 95\%$  de las cuentas
- d)  $2 + 5 + 7 + \underline{6} = 20$ ;  $20 / 40 \times 100 = 50\%$  de las cuentas presentan un saldo de al menos \$32.000



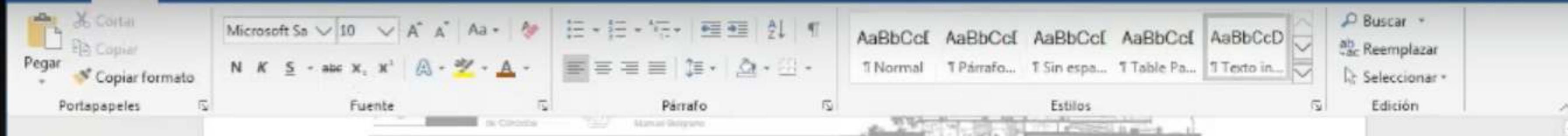
Carola GARBINO







Carola GARBIN



#### **2.14. Ejercicios prácticos**

**2.14.5.** De una bolsa que contiene dos bolas negras, tres bolas blancas, cuatro bolas rojas y cinco bolas verdes, se extrae una de ellas al azar. Describa el espacio muestral y calcule la probabilidad de que:

- a) la bola extraída sea de color rojo;
  - b) la bola extraída no sea de color negra;
  - c) la bola extraída sea blanca o verde.

Experimento aleatorio: extraer una bola de la bolsa y observar su color.

$E = \{\text{bola negra, bola blanca, bola roja, bola verde}\}$

**Suceso N = la bola es negra**

**Suceso B = la bola es blanca**

**Suceso B = la bola es roja**

Suceso V = la bola es verde

los sucesos son EQUIPROBABLES (Laplace)

$$\text{Total de bolas} = 2(N) + 3(B) + 4(R) + 5(V) = 14$$

a)  $p(R) = \text{casos favorables} / \text{casos posibles} = 4/14 = 2/7 = 0.29 \Rightarrow 29\%$

b) Suceso N = la bola es negra

Suceso  $\bar{N}$  = la bola no es negra

$$p(N) = 1 - p(\bar{N}) = 1 - \text{casos favorables a } N / \text{casos posibl}$$



Carola GARBINO



Carola GARBINO





Carola GARBINO

Suceso 2 caras y una cruz  $\Rightarrow$  CCX, CXC, XCC

$$P(\text{2 caras y 1 cruz}) = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$$

= 3/8

$$= 0,375 \Rightarrow 37,5\%$$



Carola GARBIN



Carola GARBIN



$X$	$p_1$	$p_1 X$	$p_1 X^2$
2	1/36	2/36	4/36
3	2/36	6/36	18/36
4	3/36	12/36	48/36
5	4/36	20/36	100/36
6	5/36	30/36	180/36
7	6/36	42/36	294/36
8	5/36	40/36	320/36
9	4/36	36/36	324/36
10	3/36	30/36	300/36
11	2/36	22/36	242/36
12	1/36	12/36	144/36
	36/36 = 1	252/36 = 7	1.974/36 = 54,83

Para calcular la esperanza:

$$x) = \mu = \sum_{i=1}^k x_i p(x_i) = 7$$

Para calcular la varianza:

$$\begin{aligned} \text{Var}(x) &= \sum_{i=1}^k [x_i - \mu]^2 p(x_i) \\ &= E(x^2) - E(x)^2 \\ &= 54.83 - 7^2 \end{aligned}$$

Además,  $DS(x) = \sigma = \sqrt{V(x)}$



Carola GARBINO



Carola GARBINO





Aplicaciones Cuárticos para la Gestión de las Organizaciones II |  Carolina Garbino | 3º año AlUSI 2021 | Página N° 5



2.14.8. Si una persona compra un billete de lotería con el que puede ganar un primer premio de \$250 000 ó un segundo premio de \$100.000, con probabilidades de 0.1% y 0.3% respectivamente. ¿Cuál sería el precio razonable a pagar por el billete?



Carola GARBINO

Se define la variable aleatoria  $x$  como el premio de un billete de lotería.

$X$	$p_t$	$p_t X$
250.000	0.001	250
100.000	0.003	300
		550

O directamente, aplicamos la fórmula de la esperanza matemática

$$\begin{aligned}E(x) = \mu &= \sum_{i=1}^n x_i p(x_i) = 250.000 \times 0,001 + \$100.000 \times 0,003 \\&= \$250 + \$300 \\&= \$550\end{aligned}$$