ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

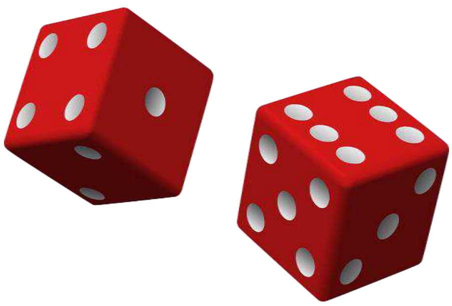
NIVEL PREGRADO

ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

UNIDAD I: CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA



2021 - Cra. Carola Garbino

I A

Índice

1. Conocimientos básicos de matemática

1.1. Vectores

1.1.1. Definición

Sean $p_1, p_2, \ldots p_n$, *n* números reales, un vector fila o renglón se define como un conjunto ordenado de dichos números escritos de la siguiente manera:

$$P = [p_1 \ \ p_2 \ \ldots \ldots \ p_n]$$

Entonces P se llama vector fila y la componente i-ésima es p_i

Análogamente, un vector columna se define como un conjunto de *n* números reales escritos de la siguiente manera:

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

1.1.2. Dimensión de un vector

Es el número de componentes que tiene el vector

1.1.3. Vector unidad

Es un vector cuya i-ésima componente es igual a la unidad y todos los demás elementos son nulos. Ejemplo:

$$[0 \ \ 0 \ \ 1 \ \ 0]$$

1.1.4. Vector nulo

Es aquel vector cuyas componentes son todas iguales a cero. Ejemplo:

$$\emptyset = [0 \ \ 0 \ \ 0 \ \ 0]$$

1.1.5. Igualdad de vectores

Dos vectores V y P son iguales, y se escribe V=P, si todas sus componentes correspondientes son iguales.

$$V = P \ \Rightarrow \ v_i = p_i \quad \forall i$$

Dos vectores no pueden ser iguales a menos que tengan el mismo número de componentes.
Notar que si V = P $\Rightarrow$ P = V

1.1.6. Producto interno de vectores

El producto interno de vectores X e Y, se define como la suma de los productos de los elementos del primer vector por los elementos correspondientes del segundo vector.

$$X\,Y = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i = escalar$$

Ejemplo:

$X = [1\ \ -2\ \ 0\ \ 2]$ $\qquad Y = [-1\ \ 3\ \ 2\ \ 6]$
$X.Y = 1(-1)+(-2)3+0(2)+2(6) = 5$

Notar que el resultado es un número real.

1.1.7. Propiedades del producto interno de vectores

1. Conmutativa X Y = Y X
2. Asociativa (αX) Y = α (X Y)
3. Distributiva (X + Y) Z = X Z + Y Z
4. El producto escalar de un vector no nulo siempre es positivo X X ≥ 0
   X X = 0 ⇔ X = ∅

1.1.8. Suma o adición de vectores

Sean $P = [p_1\ p_2 \ldots\ p_n]$ y $Q = [q_1\ q_2 \ldots\ q_n]$ dos vectores en el espacio n-dimensional. La suma de P y Q, que escribimos P + Q se describe como el vector

$$P + Q = [(p_1 + q_1)\ (p_2 + q_2) \ldots\ldots (p_n + q_n)]$$

Es un vector del mismo número de elementos que se obtiene sumando los elementos correspondientes de los vectores dados.
Notar que para que esta operación sea posible es necesario que los vectores tengan el mismo número de componentes.

1.1.9. Propiedades de la suma o adición de vectores

1. Conmutativa P + Q = Q + P
2. Asociativa P + (Q + S) = (P + Q) + S
3. Elemento opuesto P + (-P) = ∅

1.1.10. Producto de un vector por un número real (escalar)

Dado un vector $P = [p_1 \; p_2 \; .. \; .. \; p_n]$ y dado un escalar c, el producto del escalar c por el vector P será igual a un vector del mismo orden (número de componentes) que el dado en el que cada una de sus componentes se obtiene multiplicando cada p_i por c.

$$Q = cP = [cp_1 \; cp_2 \; .. \; .. \; cp_n]$$

1.1.11. Propiedades del producto de un vector por un número real (escalar)

1. Distributiva del producto respecto de la suma de vectores $c(P + S) = cP + cS$
2. Distributiva del producto respecto de la suma de números reales
$$(c+d)P = cP + dP$$
3. Asociativa $c(dP) = (cd)\,P$
4. Elemento neutro $1P = P$
5. Elemento nulo $0P = \emptyset$

1.1.12. Combinación lineal de vectores

Sean $V_1, V_2, ..., V_n$ un conjunto de vectores y $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n$ un conjunto de escalares. Se dice que el vector V que resulta de la suma de los productos de cada escalar por un vector, definido de la siguiente manera

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

es una combinación lineal de los vectores $V_1, V_2, ..., V_n$ siendo los α_i los coeficientes de esa combinación lineal.

Ejemplo:

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

El vector V será:

$$V = 2\begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} + (-1)\begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Observaciones:

1. El vector nulo es combinación lineal de cualquier conjunto de vectores. Para ello es suficiente con elegir los escalares todos iguales a cero

$$\emptyset = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \qquad V_1 = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} \qquad V_2 = \begin{bmatrix} c \\ d \end{bmatrix}$$

$$\alpha_1 \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} + \alpha_2 \begin{bmatrix} c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$ es suficiente con que $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$

2. Todo vector es combinación lineal de sí mismo y en general de todo conjunto que lo contiene.

a) Dado V, su combinación lineal sería $V = 1V$ donde $\alpha_1 = 1$
En todos los casos podemos expresar a un vector como combinación lineal de sí mismo.

b) Dado un conjunto de vectores, cualquiera de ellos puede expresarse como combinación lineal del conjunto que lo contiene.
Dados $V_1, V_2, ..., V_n$
En general:

$$V_1 = 1V_1 + 0V_2 + ... + 0V_n$$

1.1.13. Combinación lineal convexa de vectores

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

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

El vector W que resulta de la suma de productos de los escalares con los vectores:

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

se dice que es una combinación lineal convexa de los vectores $V_1, V_2, ..., V_n$.

1.1.14. 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.
Una condición necesaria y suficiente para que los vectores $V_1, V_2, ..., V_n$ sean linealmente independiente es que la igualdad

$$\alpha_1 V_1 + \alpha_2 V_2 + ... + \alpha_n V_n = \emptyset$$

se cumpla únicamente para todos los $\alpha_i = 0$
O sea, tiene que cumplirse

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = ... = \alpha_n = \emptyset$$

De esta manera, ningún vector podrá ser expresado en función de los restantes.

1.1.15. Dependencia lineal de vectores

Un conjunto de vectores es linealmente dependiente, cuando por lo menos uno de los vectores que lo componen, puede ser expresado como combinación lineal de los restantes.
Para que un conjunto de vectores sea linealmente dependiente, la condición necesaria y suficiente es que la igualdad

$$\alpha_1 V_1 + \alpha_2 V_2 + ... + \alpha_n V_n = \emptyset$$

se verifique para al menos un escalar α_i no nulo.

Observaciones:

1. Cualquier vector puede expresarse de una única forma como combinación lineal de k vectores linealmente independientes.

2. Todo conjunto de vectores que contenga al vector nulo es linealmente dependiente.
3. Un conjunto que contiene un solo vector es linealmente dependiente si se trata del vector nulo y linealmente independiente en cualquier otro caso.
4. El conjunto formado por los vectores unidad, en todos los casos, es linealmente independiente.

1.2. Matrices

1.2.1. Definición

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.*
Se indica como a_{ij} al elemento que aparece en el renglón i-ésimo y la columna j-ésima.

Ejemplo de matriz de 2x3:

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

1.2.2. Matriz cuadrada

Una matriz que tiene *m* filas y *m* columnas se llama matriz cuadrada.

1.2.3. Algunos conceptos

Diagonal principal

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

Matriz diagonal: todas sus componentes distintas de cero están en la diagonal principal.

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

Matriz triangular superior: todas las componentes que se encuentran debajo de los elementos de la diagonal principal son ceros.

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

Matriz triangular inferior: todas las componentes que se encuentran arriba de los elementos de la diagonal principal son ceros.

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

***Matriz identidad o forma canónica**:* los elementos de la diagonal principal son todos iguales a la unidad y los restantes son iguales a cero.

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

***Matriz nula**:* si todos los elementos son iguales a cero, se simboliza como ∅

$$\emptyset = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

1.2.4. 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:*

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

Esta definición es aplicable para la suma de A y B sólo si son del mismo orden.
En definitiva, la suma de dos matrices del mismo tamaño se obtiene sumando los componentes correspondientes de las matrices.

1.2.5. Propiedades de la suma de matrices

1. Elemento nulo $A + \emptyset = A$
2. Conmutativa $A + B = B + A$
3. Asociativa $A + (B + C) = (A + B) + C$

1.2.6. Multiplicación de una matriz por un escalar

Sea α un escalar y A una matriz *mxn,* el producto αA se obtiene a partir de A multiplicando cada una de las componentes de A por el escalar α.

1.2.7. Propiedades de la multiplicación de una matriz por un escalar

Sean A y B dos matrices *mxn* y α y β escalares, entonces:

1. Distributiva del producto respecto de la suma de matrices $\alpha (A + B) = \alpha A + \alpha B$
2. Distributiva del producto respecto de la suma de números reales $(\alpha + \beta) A = \alpha A + \beta A$
3. Asociativa $\alpha (\beta A) = (\alpha\beta) A$
4. Elemento neutro $1A = A$
5. Elemento nulo $0A = \emptyset$

1.2.8. Multiplicación de matrices

Sean A una matriz de orden *mxr* y B una matriz de orden *rxn.* El producto AB en la matriz *mxn* cuya componente ij-ésima es el producto interno del renglón i-ésimo de A y la columna j-ésima de B.
Para que puedan multiplicarse deben ser compatibles, es decir: el número de columnas en la primera matriz debe ser igual al número de renglones en la segunda matriz.

$$A_{mr}\ B_{rn} = C_{mn}$$

$$=$$

1.2.9. Propiedades de la multiplicación de matrices

1) Asociativa: dadas las matrices $A_{mn}\ B_{np}\ C_{pr}$
   $$(AB)\,C = A\,(BC)$$
2) Distributiva con respecto a la suma: si A, B y C son de tamaños apropiados
   $$A\,(B+C) = AB + AC$$
   $$(B+C)\,A = BA + CA$$
3) No es conmutativa

$A_{mn}\ B_{np}$ $AB = C_{mp}$
BA no se puede
$A_{mn}\ B_{nm}$ $AB = C_{mm}$
$BA = D_{nn}$

$A_{mm}\ B_{mm}$ $AB \neq BA$ en general

Si I es una matriz identidad y $A_{mn} \Rightarrow I_m A = A$ y $A I_m = A$

2. Conocimientos básicos de probabilidad y estadística

La estadística es una disciplina metodológica que ofrece a otras áreas del saber un conjunto coherente de ideas y herramientas a través de la aplicación científica de principios matemáticos a situaciones sujetas a variabilidad e incerteza, particularmente recolección y análisis de datos.

Se habla de variabilidad porque una serie de datos estadísticos surge de mediciones efectuadas a ciertos elementos y los resultados varían de acuerdo a cada uno de esos elementos.

Se habla de incertidumbre porque generalmente se trabaja con una parte del total de elementos o individuos que están bajo consideración en una investigación.

Su objetivo puede ser comprender ciertos aspectos de la realidad o apoyar la toma de decisiones en presencia de incertidumbre.

2.1. Variables aleatorias

Una **variable aleatoria** es cierto fenómeno de interés cuyas respuestas o resultados pueden expresarse numéricamente. Puede decirse que implica un valor numérico afectado por el azar.

2.2. Variables aleatorias discretas

Será **variable aleatoria discreta** si el número de valores que puede asumir es contable, ya sea finito o infinito numerable. Los datos contables surgen de un proceso de conteo.

2.3. Variables aleatorias continuas

Será **variable aleatoria continua** si puede adoptar cualquier valor dentro de un rango definido de valores. Los datos continuos surgen de un proceso de medición.

2.4. Trabajo con variables aleatorias

Para trabajar de manera sólido con variables aleatorias en general es necesario considerar un gran número de experimentos aleatorios, para su tratamiento estadístico, cuantificar los resultados de manera que se asigne un número real a cada uno de los resultados posibles del experimento. De este modo se establece una relación funcional entre los elementos del espacio muestral asociado al experimento y números reales.

2.5. Población

Población es la totalidad de elementos que presentan la característica a estudiar: personas, objetos, hechos; sobre los cuáles se desea reunir información y estudiar un tema en particular y fundamentalmente efectuar inferencias a partir de una muestra estadística.

2.6. Muestra

Se define como el subconjunto de una cierta población. Pero no es un subconjunto cualquiera ya que de acuerdo con la forma en que haya sido extraída de la población, posibilitará o no la realización de inferencias estadísticas válidas.

2.7. Espacio muestral

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

2.8. Distribución de frecuencias

Una distribución de frecuencias es una tabla resumen en la que se disponen los datos de manera ordenada y el número de ocurrencias de cada valor, porcentajes, etc.

Esta tabla también se conoce como base de datos, y permite mostrar la información de un conjunto de datos de una forma más simple, de tal manera que facilita a quien los lee tener una idea general de su comportamiento, es decir de la forma en que están distribuidos.

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

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

La **Frecuencia Absoluta** es el **número** de observaciones que ser registraron para cada valor de la variable. Por ejemplo, 10 personas no tienen hijos, 13 personas tienen un hijo, 20 personas tienen 2 hijos.

La **Frecuencia Porcentual** es el **porcentaje** de observaciones que se registraron para cada valor de la variable. Por ejemplo, el 33,33% de las personas tienen 2 hijos.

Al resumir grandes colecciones de datos es útil trabajar con distribuciones de frecuencias para datos agrupados en intervalos, donde **(a ; b)** es un intervalo al que pertenecen todos los números reales comprendidos entre **a** y **b**, incluyendo a **a** y sin incluir a **b**.

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

Valores de la Variable	Frecuencia Absoluta
(1,50 ; 1,60)	5
(1,60 ; 1;70)	7
(1,70 ; 1,80)	8
(1,80 ; 1,90)	6
(1,90 ; 2,00)	4
Totales	30

Cada intervalo en los que se agrupa a la totalidad de las observaciones realizadas debe tener la misma **amplitud**. Es decir, en todos los intervalos, la diferencia entre sus extremos debe ser la misma.
Cuando los datos no están organizados en una distribución de frecuencias constituyen lo que se llama una **serie de datos simples** o **series simples**.

Ejemplo:

4	0	2	0	0	2	0	0	2	1
2	2	4	4	0	2	0	3	2	1
3	4	4	2	1	0	0	1	0	1
4	1	1	3	2	3	2	4	3	1
2	2	2	2	3	1	2	2	2	1
1	4	3	4	2	1	4	2	2	1

2.9. Función de Probabilidad

La función de probabilidad en el caso discreto se denomina **función de cuantía p(x)** y asocia una probabilidad a cada posible valor de la variable.

Condiciones esenciales que debe cumplir una función de cuantía:

- las probabilidades asociadas a los distintos valores que puede asumir la variable deben ser no negativos:

$$p(x) \geq 0 \quad \text{para todo } x$$

- la suma de todas esas probabilidades debe dar uno:

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

La distribución de probabilidades de una variable aleatoria es el conjunto de todos los valores que puede tomar la misma y sus respectivas probabilidades.

2.10. Función de Distribución

La función de distribución F(x) de una variable aleatoria *x* acumula probabilidades desde el valor mínimo que asume la variable hasta un valor genérico x_0 perteneciente a su recorrido. Es decir, la función de distribución permite obtener la probabilidad que la variable asuma cualquier valor menor o a lo sumo igual a x_0.

$$F(x_0) = P(x \leq x_0); \quad x_0 \in R$$

En el caso discreto la función de distribución $F(x_j)$ se calcula a partir de la función de cuantía:

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

2.11. Esperanza Matemática

E(x) es el valor promedio que se presentará si el experimento se repite un número grande de veces.
Para una variable aleatoria discreta *x,* con su respectiva función de cuantía *p(x),* la esperanza matemática será:

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

2.12. Varianza

La varianza mide la dispersión de los datos en torno a la esperanza matemática si el experimento se repite un número grande de veces. Se define como: *la esperanza de los desvíos al cuadrado de los valores de la variable respecto al valor esperado*, razón por la cual asume siempre valores no negativos.

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

Para una variable aleatoria discreta *x:*

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

2.13. Desviación Estándar

La desviación estándar de una variable aleatoria *x* se define a partir de su varianza como

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

Esta medida representa el desvío esperado de los valores de la variable respecto a su esperanza.

2.14. Ejercicios prácticos

2.14.1. 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:

1: Mala
2: Regular
3: Buena
4: Muy buena
5: 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"?

2.14.2. 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.

2.14.3. 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?

2.14.4. Sea x una variable aleatoria discreta cuya función de probabilidad es:

x	$p(x_i)$
0	0,10
1	0,20
2	0,10
3	0,40
4	0,10
5	0,10

a) Calcular la función de distribución.
b) Calcular $p(x < 4,5)$
c) Calcular $p(x \geq 3)$
d) Calcular $p(3 \leq x < 4,5)$

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.

2.14.6. Si se lanzan al aire tres monedas iguales, ¿cuál es la probabilidad de que salgan dos caras y una cruz?

2.14.7. Se lanza un par de dados. Se define la variable aleatoria x como la suma de las puntuaciones obtenidas. Hallar la función de probabilidad, la esperanza matemática y la varianza.

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?

Bibliografía

- Alberto, Catalina y Carignano, Claudia. Apoyo cuantitativo a las decisiones. Córdoba: Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas UNC, 2013.

- Bacchini, R., Vázquez, L., Bianco, M. y García Fronti, J. Introducción a la Probabilidad y la Estadística. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas UBA, 2018.

- Herramientas básicas para el aprendizaje en los estudios superiores. Curso de Ingreso Nivel Pregrado. Módulo 1: Matemática y Lógica. Córdoba: Escuela Superior de Comercio “Manuel Belgrano” UNC, 2020.

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

NIVEL PREGRADO

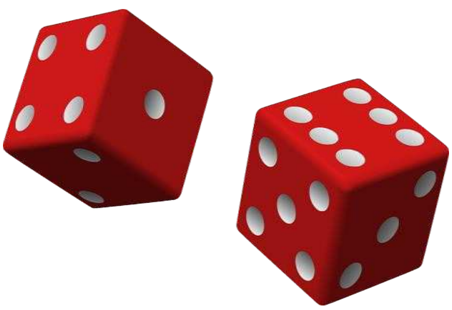
ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

RESOLUCIÓN de EJERCICIOS PRÁCTICOS

UNIDAD I: CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA



2021 - Cra. Carola Garbino

2.14. Ejercicios prácticos

2.1.1. 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:

1: Mala
2: Regular
3: Buena
4: Muy buena
5: 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”?

a)

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

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

2.1.2. 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%	*8 / 30 x 100*
Sprite	5	17%	*5 / 30 x 100*
Coca Cola	11	37%	
Fanta	3	10%	
Paso de los Toros	3	10%	
totales	**30**	**100%**	

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.

2.1.3. 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:

2	4	2	2	2	2	2	2	3	3
0	0	3	4	5	7	9	7	9	8
4	2	2	3	3	2	2	3	3	3
0	2	3	1	0	8	6	7	4	3
3	3	3	2	3	3	2	3	3	4
7	6	3	9	2	7	8	2	1	4
2	3	4	2	4	5	2	2	4	3
9	4	2	8	8	0	6	8	1	5

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%**
totales	**40**	**100%**

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 x 100 = 50 % de las cuentas presentan un saldo de al menos $32.000

2.1.4. Sea x una variable aleatoria discreta cuya función de probabilidad es:

x	$p(x_i)$
0	0,10
1	0,20
2	0,10
3	0,40
4	0,10
5	0,10

a) Calcular la función de distribución.
b) Calcular $p(x < 4{,}5)$
c) Calcular $p(x \geq 3)$
d) Calcular $p(3 \leq x < 4{,}5)$

a)

x	$p(x_i)$	$F(x_i)$
0	0,10	0,10
1	0,20	0,30
2	0,10	0,40
3	0,40	0,80
4	0,10	0,90
5	0,10	1

b) $p(x < 4{,}5) = p(x \leq 4) = 0{,}90$

c) $p(x \geq 3) = 1 - p(x \leq 2) = 1 - 0{,}40 = 0{,}60$

d) $p(3 \leq x < 4{,}5) = p(3 \leq x \leq 4)$

$= p(x \leq 4) - [1 - p(x \leq 2)]$

$= 0{,}90 - 0{,}60$

$= 0{,}30$

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

NIVEL PREGRADO

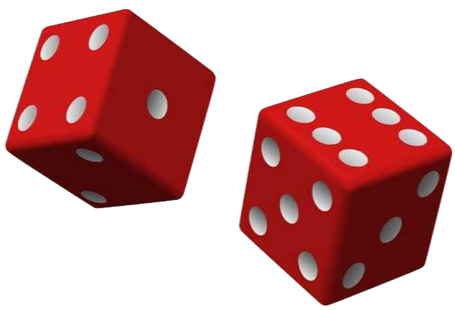
ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

RESOLUCIÓN de EJERCICIOS PRÁCTICOS

UNIDAD I: CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA



2021 - Cra. Carola Garbino

2.14. Ejercicios prácticos

2.1.14.5. 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 = (bola negra, bola blanca, bola roja, bola verde)

Suceso N = la bola es negra
Suceso B = la bola es blanca
Suceso R = la bola es roja
Suceso V = la bola es verde

los sucesos son EQUIPROBABLES (Laplace)

Total de bolas = 2 *(N)* + 3 *(B)* +4 *(R)* + 5 *(V)* = 14

a) p(R) = casos favorables / casos posibles = 4/14 = 2/7 = 0, 29 ⇒ 29%

b) Suceso N = la bola es negra

Suceso Ñ = la bola no es negra

P(Ñ) = 1 - p(N) = 1 - casos favorables a N / casos posibles = 1 – 2/14
= 1 - 1/7
= 6/7
= 0,86 ⇒ 86%

c) B o V = p (B ∪ V) = p(B) + p(V)

casos favorables a B / casos posibles **+** casos favorables a V / casos posibles

= 3/14 + 5/14
= 8/14
= 4/7
= 0,57 ⇒ 57%

2.1.14.6. Si se lanzan al aire tres monedas iguales, ¿cuál es la probabilidad de que salgan dos caras y una cruz?

E = (CCC, CCX, CXX, XXX)

Los sucesos elementales no son equiprobables.
Por ejemplo, CCC solo puede obtenerse de una forma mientras que CXX se puede obtener de varias (CXX, XCX, XXC)

Para calcular la probabilidad de ocurrencia nos ayudamos con un cuadro o diagrama

moneda 1	*moneda 2*	*moneda 3*		*p*
C	C	C	CCC	1/8
		X	CCX	1/8
	X	C	CXC	1/8
		X	CXX	1/8
X	C	C	XCC	1/8
		X	XCX	1/8
	X	C	XXC	1/8
		X	XXX	1/8

Suceso 2 caras y una cruz ⇒ CCX, CXC, XCC

p (2 caras y 1 cruz) = 1/8 + 1/8 +1/8
= 3/8
= 0,375 ⇒ 37,5%

2.1.14.7. Se lanza un par de dados. Se define la variable aleatoria x como la suma de las puntuaciones obtenidas. Hallar la función de probabilidad, la esperanza matemática y la varianza.

Podemos anotar todas las posibles combinaciones, como en el ejercicio anterior y definir la probabilidad de ocurrencia

DADO 1	DADO 2	x	p_i
1	1	2	1/36
	2	3	1/36
	3	4	1/36
	4	5	1/36
	5	6	1/36
	6	7	1/36
2	1	3	1/36
	2	4	1/36
	3	5	1/36
	4	6	1/36
	5	7	1/36
	6	8	1/36
3	1	4	1/36
	2	5	1/36
	3	6	1/36
	4	7	1/36
	5	8	1/36
	6	9	1/36
4	1	5	1/36
	2	6	1/36
	3	7	1/36
	4	8	1/36
	5	9	1/36

	6	10	1/36
5	1	6	1/36
	2	7	1/36
	3	8	1/36
	4	9	1/36
	5	10	1/36
	6	11	1/36
6	1	7	1/36
	2	8	1/36
	3	9	1/36
	4	10	1/36
	5	11	1/36
	6	12	1/36

o podemos aplicar la fórmula de combinatoria **m^n**, donde **m** es el número de posibles resultados al lanzar un solo dado, y **n** es el número de dados que utilizamos

62 = 36 ⇒ $p_i = 1/36$

X	p_i	$p_i X$	$p_i X2$
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:

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

Para calcular la varianza:

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

$= E(x^2) - E(x)^2$

$= 54,83 - 7^2$

$= 54,83 - 49$

$= 5,83$

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

$\sigma = \sqrt{5,83}$

$\sigma = 2,41$

2.1.14.8. 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?

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

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

O directamente, aplicamos la fórmula de la esperanza matemática:

$E(x) = \mu = \sum_{i=1}^{k} x_i\, p(x_i) =$ 250.000 x 0,001 + $100.000 x 0,003

= $250 + $300

= $550

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

NIVEL PREGRADO

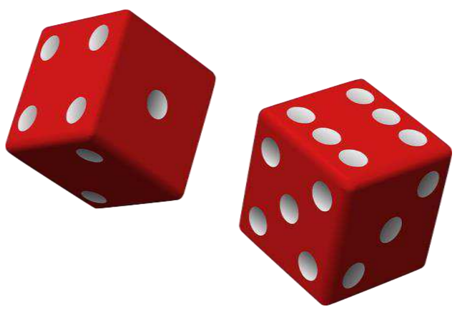
ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

PRÁCTICOS ADICIONALES (resueltos)

UNIDAD I: CONCEPTOS BÁSICOS de MATEMÁTICA, PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA



2021 - Cra. Carola Garbino

1) La Inspección de Personas Jurídicas, está llevando adelante un estudio tendiente a medir rentabilidad y situación financiera de las sociedades bajo su vigilancia. Para ello, seleccionó un grupo de empresas y observó en ellas el activo corriente. De los Estados financieros presentados por las entidades a diciembre de 2020, extractó la siguiente información en millones de pesos:

1,6	3,3	2,6	2,7	2	1,7	4	2,1	2,2	2,3
2,2	2,2	2,1	1,7	1,8	2,2	2,2	1,7	2	1,8
2,3	2	2,1	3,4	2,1	3,9	3,2	1,8	2,9	3,2
2,5	2,2	4,5							

a) Construya una distribución de frecuencias de manera tal que el límite superior del primer intervalo sea 2,1 y el límite inferior del cuarto intervalo sea 3,1.
b) ¿Qué porcentaje representan los activos de menos de 3,1 millones de pesos?
c) ¿Cuántos activos son de por lo menos 3,6 millones de pesos?
d) ¿Cuántos activos son como máximo de 2,6 millones de pesos?
e) ¿Qué porcentaje de los activos son mayores que 2,3 millones de pesos?
f) ¿Cuál es el intervalo de mayor frecuencia absoluta?

2) Se les preguntó a los estudiantes de un curso cuántos hermanos tienen y se obtuvo como resultado que el 15% son hijos únicos, y las restantes respuestas fueron:

1 – 2 – 1 – 3 – 2 – 3 – 4 – 3 – 3 – 3 – 1 – 2 – 3 – 5 – 2 – 4 – 4

a) Construya una distribución de frecuencias absolutas **sin** agrupar los datos correspondientes a los estudiantes encuestados.
b) ¿Cuántos estudiantes tienen por lo menos 4 hermanos?
c) ¿Qué porcentaje de estudiantes tiene a lo sumo 3 hermanos?

3) En la siguiente tabla se organizaron los salarios cobrados por los trabajadores de una empresa

Salario (en $)	Frecuencia absoluta
[10000 ; 12500)	8
(12500 ; 15000)	10
(15000 ; 17500)	17
(17500 ; 20000)	13
(20000 ; 22500)	10
(22500 ; 25000)	5
(25000 ; 30000]	2

a) ¿Cuál es la frecuencia absoluta del tercer intervalo? Interprete su significado.
b) ¿Qué porcentaje de los trabajadores tienen un sueldo de menos de $15000?
c) ¿Cuántos trabajadores tienen un sueldo de por lo menos $22500?

4) El 30% de los estudiantes de una escuela preuniversitaria de Córdoba practica fútbol, el 40% practica básquet y el 10% practica ambos deportes.

a) Complete la siguiente tabla en porcentajes:

	Fútbol	No Fútbol	
Básquet	10		40
No Básquet			
	30		100

b) Si se elige un estudiante al azar, ¿cuál es la probabilidad de que no juegue al fútbol ni al básquet?

c) Si el estudiante seleccionado al azar juega al fútbol, ¿cuál es la probabilidad de que juegue al básquet?

5) Se observó cierto grupo de estudiantes de teatro para registrar el número de ensayos que necesita cada uno para memorizar ocho pares de palabras. Los resultados fueron:

5 8 3 9 6 7 10 6 7 4 6 9 5 6 7 9 4 6 8 7

a) Construya la distribución de frecuencia y la función de probabilidad (considere sucesos equiprobables).

b) Calcule le esperanza matemática, la varianza y la desviación estándar.

c) Un grupo de veinte actores fue sometido a la misma experiencia que los estudiantes de teatro. Resultó que el valor medio esperado para los actores es 4,8. ¿Cuál es el grupo de mejor desempeño en la experiencia realizada?

Un estadístico podría meter su cabeza en un horno y sus pies en hielo, y decir que en promedio se encuentra bien.

Soluciones

1)

a)

Activos Corrientes	F Absoluta	F Porcentual	
[1,6 ; **2,1**)	10	10/33*100=	30,30%
(**2,1** ; 2,6)	13	13/33*100=	39,39%
(2,6 ; **3,1**)	3	3/33*100=	9,09%
(**3,1** ; 3,6)	4	4/33*100=	12,12%
(3,6 ; 4,1)	2	2/33*100=	6,06%
(4,1 ; 4,6]	1	1/33*100=	3,03%
Total	33		100%

1. El límite superior del primer intervalo es también el límite inferior del segundo intervalo.
2. El límite inferior del cuarto intervalo es también el límite superior del tercer intervalo.
3. **Conociendo el límite inferior de un intervalo y el superior del siguiente** (segundo y tercer intervalos en este caso) **podemos averiguar la amplitud de los intervalos dividiendo en dos la diferencia entre ellos**:

3,1 – 2,1 = 1

1 : 2 = 0,50 ⇒ amplitud del intervalo

b) 30,30% + 39,39% + 9,09% = 78, 78 %

c) 2+1 = 3

d) 10+13**+1** = 24

e) 1+2+4+3+**1** = 11 11 / 33 x 100 = 33,33%

f) [2,1 ; 2,6]

2)

a)

cantidad hermanos	F Absoluta	F Porcentual
0	**3**	15%
1	3	**15%**
2	4	**20%**
3	6	**30%**
4	3	**15%**
5	1	**5%**
Total	**20**	100%

Con los datos del enunciado podemos completar los valores de la tabla en color **negro**. Y deducir los que están en **azul**:

1. Sumamos las frecuencias absolutas para los valores de la variable entre 1 y 5

3+4+6+3+1= 17

2. Si los estudiantes que no tienen hermanos representan el 15% entonces los restantes (17) representan el otro 85%.
3. Aplicamos la regla de tres de la proporción directa

17 ______ 85 % (100% - 15%)

X ______ 15 %

X = 17 x 15 / 85 = **3**

b) 3 + 1 = 4

c) 15% + 15% + 20% + 30% = 80%

3)

Salario (en $)	Frecuencia absoluta
[10000 ; 12500)	8
(12500 ; 15000)	10
(15000 ; 17500)	17
(17500 ; 20000)	13
(20000 ; 22500)	10
(22500 ; 25000)	5
(25000 ; 30000]	2
total	**65**

a) 17 trabajadores perciben un salario de por lo menos $15.000 pero menor a $17.500.

b) (8+10) / 65 x 100 = 27,69%

c) 5 + 2 = 7

4)

a)

	Fútbol	No Fútbol	
Básquet	10	**30**	40
No Básquet	**20**	**40**	**60**
	30	**70**	100

b)

p (NF + NB) = 40 / 100 ⇒ 40%

c) p (B / F) = p (B + F) / p (F) = 10 / 30 ⇒ 33%

5)

a)

cantidad de ensayos	frecuencia absoluta	p_i	$p_i X$	$p_i X^2$
3	1	1/20	1/20 x 3 = 3/20	3/20 x 3 = 9/20
4	2	2/20	2/20 x 4 = 8/20	8/20 x 4 = 32/20
5	2	2/20	2/20 x 5 = 10/20	10/20 x 5 = 50/20
6	5	5/20	5/20 x 6 = 30/20	30/20 x 6 = 180/20
7	4	4/20	4/20 x 7 = 28/20	28/20 x 7 = 196/20
8	2	2/20	2/20 x 8 = 16/20	16/20 x 8 = 128/20
9	3	3/20	3/20 x 9 = 27/20	27/20 x 9 = 243/20
10	1	1/20	1/20 x 10 = 10/20	10/20 x 10 = 100/20
Total	**20**	**1**	**132/20 = 6,6**	**938/20 = 46,9**

b)

Para calcular la esperanza:

$E(x) = \mu = \sum_{i=1}^{k} x_i \, p_i = \mathbf{6{,}6}$

Para calcular la varianza:

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

$= E(x^2) - E(x)^2$

$= 46{,}9 - \mathbf{6{,}6}^2$

$= 46{,}9 - 43{,}56$

$= \mathbf{3{,}34}$

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

$\sigma = \sqrt{3{,}34}$

$\sigma = \mathbf{1{,}83}$

c) El **valor medio esperado** (esperanza matemática) para los actores es 4,8 ensayos y para los estudiantes de teatro es 6,6 ensayos.

Resulta entonces que **el mejor desempeño esperado es el de los actores** pues **es de esperar que necesiten, en promedio, menos ensayos que los estudiantes para memorizar los ocho pares de palabras**.

UNC Universidad Nacional de Córdoba

ESCMB Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

NIVEL PREGRADO

ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

UNIDAD II: CONCEPTOS BÁSICOS de COSTOS

2021 - Cra. Carola Garbino

$\boxed{II}$ A

Índice

1. Costos: definición.

Los costos representan erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la adquisición o la producción de los bienes o la prestación de los servicios de los cuales una empresa obtendrá sus ingresos.

2. Contabilidad de costos

Es un sistema de información con el que se establece el costo incurrido al realizar un producto y la forma como fue generado, para cada una de las actividades en las que se desarrolla el proceso productivo.

Antes los precios se fijaban mediante la suma de la utilidad deseada a los costos. Hoy, los precios en general están fijados por el mercado de manera que:

PRECIO - COSTOS = UTILIDAD o BENEFICIO

De allí la primera razón valiosa para generar una contabilidad que nos permita determinar los costos.

Los objetivos de la determinación de costos son:

- determinar resultados y rentabilidad;
- determinar márgenes de utilidad por línea de producto;
- medir la eficiencia en el uso de los recursos;
- detectar dónde comenzar a reducir costos;
- establecer precios de referencia (cotizaciones);
- valorizar inventarios;
- brindar información para la toma de decisiones (por ejemplo: reemplazo de máquinas o equipos, tercerización de actividades o procesos, fijación de objetivos de venta, definición de productos a comercializar, etc.)

Recordemos que toda unidad económica obtiene **ganancias, utilidad o beneficio** a partir de las **Ventas** de sus productos o servicios. En el caso de una empresa dedicada a la compra-venta de bienes (ya sean de consumo o de inversión), al momento de realizar la venta registra sus ingresos por ventas según precio y cantidad vendida:

Ventas = Precio x Unidades Vendidas

Sin embargo, tal Ingreso por Ventas no indica la ***ganancia*** por haber realizado tal venta, ya que todavía resta reconocer la pérdida que constituye el **Costo de Mercadería Vendida.**

Al comprar la mercadería o bienes de cambio que posteriormente vendimos, nuestra registración contable se redujo a reconocer la entrada a nuestro activo de tal mercadería y la salida de otro activo o la entrada de un nuevo pasivo, para asentar el pago de tal compra, según como hayamos realizado el mismo.

En definitiva, después de vender es necesario realizar un asiento más para reflejar la salida de mercadería vendida de nuestro stock y con ello el reconocimiento del "costo de la mercadería vendida" que netea los ingresos por ventas y determina la ganancia, utilidad y o beneficio obtenido:

Ventas – Costo de Mercadería Vendida = Ganancia o Beneficio

Ahora estamos en situación de recordar el modelo básico del Estado de Resultados que anualmente forma parte del Balance de la organización, reflejando los saldos de las cuentas después de un ejercicio económico, de acuerdo a las normas contables aplicadas en nuestro país:

	Ventas
menos	Costo de Ventas
	Resultado Bruto
menos	Gastos de Comercialización
menos	Gastos de Administración
menos	Gastos Financieros
	Resultado del Ejercicio

Cuadro N° 1: Modelo de Estado de Resultados

En el caso de empresas dedicadas a la producción para la venta de bienes (ya sean de consumo o de inversión) la determinación del **Costo de Mercadería Vendida** variará sustancialmente y el sistema contable nos ayudará en esta gestión.

3. Clasificación de los costos

Los costos pueden ser clasificados de distintas formas, cada una de las cuáles da origen a una técnica de costeo. Las más importantes son:

3.1. Según su función, que da origen al método de costeo denominado total o absorbente:

3.1.1. Costos de producción: son los que se generan durante el proceso de transformar materia prima en un producto final. Se subdividen en:

- ✓ **Materia Prima Directa**: material con el que se fabrica el producto terminado y que, dentro de este, se puede identificar cuantitativamente e implica un importe relevante.
- ✓ **Mano de Obra Directa**: implica la remuneración del personal de la planta productiva que efectivamente ejerce un esfuerzo físico dentro del proceso de transformar la materia prima en un producto elaborado.
- ✓ **Costos Indirectos de Fabricación**: son aquellos costos que intervienen dentro del proceso de transformar la materia prima en producto final y son distintos al material directo y mano de obra directa. Dentro de ellos están el material indirecto, la mano de obra indirecta, depreciación de maquinarias, limpieza y mantenimiento de planta, combustible, alquileres, seguros, servicios y otros conceptos erogados en razón al proceso de fabricación.

Los costos de producción tienen la particularidad de <u>inventariarse hasta cuando los productos se venden</u> (productos terminados: bienes de cambio, mercadería), situación en la que son "enfrentados" a los ingresos por ventas para dar origen a la ganancia o beneficio.

3.1.2. Costos del período: denominados "<u>gastos</u>", no están ni directa ni indirectamente relacionados con el producto por lo que no son inventariados (son "resultados negativos" o "pérdidas" del ejercicio económico). Entre ellos:

- ✓ **Gastos de administración**: son los erogados en la dirección y el control de una organización, no identificables directamente con el proceso de producción de bienes y servicios, pero tampoco con las funciones de financiación ni de comercialización en la empresa. Ejemplos: sueldos y cargas sociales del área contable, honorarios por auditoría, gastos en papelería e insumos de oficina, gastos por correspondencia, etc.
- ✓ **Gastos de Comercialización**: son las erogaciones que están directamente relacionadas con la operación de venta, las necesarias para concretarla, entregar el producto y cobrar. Se trata de los costos de promoción y publicidad, marketing, investigación de mercado, sueldos y cargas sociales del personal del área comercial, comisiones sobre ventas, fletes hasta el lugar de destino de la mercadería, seguros por el transporte de mercadería, servicios técnicos y garantías de post-ventas etc., cuya finalidad es desarrollar la función estrictamente comercial de la empresa.

✓ **Gastos Financieros**: son las retribuciones que se deben pagar como consecuencia de la necesidad de contar con fuentes de financiación externas para el desarrollo de las actividades económicas de la empresa. Por ejemplo, intereses pagados por préstamos, intereses pagados por la compra de insumos, comisiones y otros gastos bancarios, descuentos concedidos a clientes por pago anticipado de sus cuentas, etc.

3.2. Según su comportamiento, que da origen al método de costeo llamado variable o directo:

3.2.1. Costos variables: son los que cambian o fluctúan en relación directa al nivel de actividad o volumen de producción. Materia Prima (Directa), Mano de Obra (Directa) y Costos Indirectos de Fabricación Variables.

3.2.2. Costos fijos: son los que permanecen constantes dentro de un período determinado, sin afectarlos que cambie el volumen de producción. Costos Indirectos de Fabricación Fijos.

4. Métodos de costeo

Entonces, en el caso de empresas dedicadas a la producción para la venta de bienes, cuando compremos el material o insumos para producir, a nuestro activo ingresará **Materia Prima.** Dicho activo se reducirá conforme sea incorporado al proceso productivo dando lugar a un nuevo activo: **Producción en Proceso.** Sobre tal partida se irán activando el resto de los costos de producción, **Mano de Obra Directa** y **Costos Indirectos de Fabricación.** Cuando el proceso se haya completado, Producción en Proceso será bajado de nuestro activo para dar lugar a **Producto Terminado**.

La determinación del costo del Producto Terminado dependerá entonces de los costos de producción y se reflejará en el Estado de Resultados cuando al final del ejercicio expongamos nuestras ventas y el costo relacionado a las mismas.

El modelo de Estado de Resultados antes presentado, nos permite incorporar el método de costeo absorbente puesto que no hace diferencia entre costos y gastos variables o fijos.

Pero a la hora de tomar decisiones sobre niveles de producción, ampliación de plantas, incorporación de nuevos productos, reducción de costos, etc., no suele ser tan útil como el método de costeo directo.

El principal punto de diferencia entre los dos métodos de costeo está en el **tratamiento de los costos indirectos de fabricación fijos.** Los defensores del costeo por absorción, sostienen que todos los costos de fabricación, variables o fijos son parte del costo de producción y deben incluirse en el cálculo de los costos unitarios, mientras que los defensores del costeo directo sostienen que los costos del producto deben asociarse al volumen de producción y que los costos indirectos fijos de fabricación se incurrirán aun sin producción, insistiendo que estos costos indirectos fijos, son en esencia, un costo del periodo relacionado con el tiempo, constituyendo en consecuencia un **costo no inventariable**.

En consecuencia, el método de costeo directo altera el modelo de Estado de Resultados para presentar de una forma diferente la información y acompañar la toma de decisiones:

	Ventas
menos	Costos Variables de Producción
menos	Gastos Variables
	Margen de Contribución
menos	Costos Fijos de Producción
menos	Gastos Fijos
	Resultado del Ejercicio

Cuadro N° 2: Estado de Resultados, Costeo Directo

- El sistema de costeo directo se concentra principalmente en el “margen de contribución”, que es el exceso de ventas sobre los costos variables. Cuando se expresa como un porcentaje de las ventas, el margen de contribución se conoce como “índice de contribución o índice marginal”.
- En ambos métodos tenemos utilidades iguales, cuando el volumen de ventas coincide con el volumen de producción.
- La utilidad será mayor en el sistema de costeo variable o directo, si el volumen de ventas es mayor que el volumen de producción. En el costeo absorbente, la producción y los inventarios de artículos terminados disminuyen.
- En costeo total o absorbente la utilidad será mayor si el volumen de ventas es menor que el volumen de producción. En costeo variable la producción y los inventarios de artículos terminados aumentan.

5. Ejercicios Prácticos

5.1. Productora Riomar es una empresa dedicada a la producción y comercialización de juguetes infantiles. Para el año que terminó el pasado 31 de diciembre, muestra la siguiente información en miles de pesos:

- Seguros (60% producción) $250
- Depreciación maquinaria $100
- Mano de obra directa $5.000
- Comisiones por ventas $1.300
- Energía eléctrica (60% producción) $850
- Materia prima directa consumida $14.000
- Costos fijos por mantenimiento en producción $2.300
- Gastos Fijos por mantenimiento en ventas y administración $1.200
- Alquiler predio (70% producción) $2.000

Determine el total de costos según la función y el total de costos según el comportamiento.

5.2. Una fábrica de pintura presenta los siguientes datos en miles de pesos, para el año 2018:

- Gastos de administración $10.000
- Materias primas directas compradas $22.000
- Mano de obra directa $18.000
- Ventas $150.000
- Existencias iniciales de materias primas directas $3.000
- Existencias finales de materias primas directas $2.000
- Existencias iniciales de productos en proceso $14.000
- Existencias finales de productos en proceso $13.500
- Depreciación $27.000
- Otros costos indirectos $14.500
- Gastos de comercialización $15.000
- Existencias iniciales de productos terminados $6.000
- Existencias finales de productos terminados $4.000
- Gastos financieros $10.000

Determinar el costo de producción (costeo absorbente), el costo de ventas y el resultado del ejercicio para el año 2018.

5.3. Con los siguientes datos calcular el inventario final y el resultado neto, por costeo variable y costeo absorbente.

- Costos **unitarios** de producción ($/unidad)

MPD	$1.000
MOD	$1.500
CI variables	$500
CI fijos	$2.500
C.U. total	$5.500

- Producción: 6.000 unidades
- Ventas: 5.000 unidades
- Precio de venta: 7.500 $/unidad
- Gasto variable de administración y ventas: $1.700.000
- Gasto Fijo de administración y ventas: $4.800.000
- No hay inventario inicial

5.4. Una fábrica de bolsas, incurrió en los siguientes costos y gastos durante el primer año de producción (no había existencias al inicio del año):

Materiales $420.000

Mano de Obra Directa $315.000

Costos Indirectos de Fabricación Fijos $210.000

Costos Indirectos de Fabricación Variables $129.150

Gastos de Comercialización Fijos $14.000

Gastos de Comercialización Variables $25.000

Gastos de Administración Fijos $28.000

Gastos de Administración Variables $12.500

Ventas: 75.000 unidades

Precio de Venta $24

Producción: 105.000 unidades

Bibliografía

- Angrisani, Damián Roberto Antonio. Sistemas de Información Contable 1. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Angrisani Editores, 2019.
- Costos y Presupuestos, 2011. Disponible en: http://costosut.blogspot.com/2011/02/objetivos-de-la-determinacion-de-costos.html
- Determinación de costos, 2015. Disponible en: http://determinaciondecostospedrop.blogspot.com/2015/12/determinacion-de-costos.html
- García, Apolinar Edgardo. Teoría de las Organizaciones. Buenos Aires: Editorial Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A., 2014.
- Lavena, Sebastián Luis. Análisis de los principales métodos de costeo. Su aplicación contable. Rosario: Universidad Nacional de Rosario, 2016. Disponible en: http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/06/CECONTA_T2015_184_LAVENA_ANALISIS_METODOS_COSTEO.pdf

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

NIVEL PREGRADO

ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

RESOLUCIÓN de EJERCICIOS PRÁCTICOS

UNIDAD II: CONCEPTOS BÁSICOS de COSTOS

2021 - Cra. Carola Garbino

5. Ejercicios Prácticos

5.1. Productora Riomar es una empresa dedicada a la producción y comercialización de juguetes infantiles. Para el año que terminó el pasado 31 de diciembre, muestra la siguiente información en miles de pesos:

- Seguros (60% producción) $250
- Depreciación maquinaria $100
- Mano de obra directa $5.000
- Comisiones por ventas $1.300
- Energía eléctrica (60% producción) $850
- Materia prima directa consumida $14.000
- Costos fijos por mantenimiento en producción $2.300
- Gastos Fijos por mantenimiento en ventas y administración $1.200
- Alquiler predio (70% producción) $2.000

Determine el total de costos según la función y el total de costos según el comportamiento.

	Costos de producción			Gastos (Adm., Com., Finan.)
	MPD	MOD	CIF	
SEGUROS ($250x0,60= $150, $250-$150= $100)			150	100
DEPRECIACIÓN MAQUINARIAS			100	
MOD		5.000		
COMISIONES POR VENTAS				1.300
ENERGÍA ELÉCTRICA ($850x0,60= $510, $850x0,40= $340)			510	340
MPD CONSUMIDA	14.000			
CFIJOS MANTENIMIENTO PRODUCCIÓN			2.300	
GS FIJOS MANTENIMIENTO VTAS Y ADM				1.200
ALQUILER PREDIO ($2.000x0,70= $1.400, $2.000x0,30= $600)			1.400	600
TOTAL	14.000	5.000	4.460	3.540

COSTO DE PRODUCCIÓN= MPD + MOD + CIF = $14.000 + $5.000 + $4.460 = $23.460

	COSTOS VARIABLES	GASTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	GASTOS FIJOS
SEGUROS ($250x0,60= $150, $250-$150= $100)			150	100
DEPRECIACIÓN MAQUINARIAS			100	
MOD	5.000			
COMISIONES POR VENTAS		1.300		
ENERGÍA ELÉCTRICA ($850x0,60= $510, $850x0,40= $340)	510	340		
MPD CONSUMIDA	14.000			
CFIJOS MANTENIMIENTO PRODUCCIÓN			2.300	
GS FIJOS MANTENIMIENTO VTAS Y ADM				1.200
ALQUILER PREDIO ($2.000x0,70= $1.400, $2.000x0,30= $600)			1.400	600
TOTAL	19.510	1.640	3.950	1.900

5.2. Una fábrica de pintura presenta los siguientes datos en miles de pesos, para el año 2018:

- Gastos de administración $10.000
- Materias primas directas compradas $22.000
- Mano de obra directa $18.000
- Ventas $150.000
- Existencias iniciales de materias primas directas $3.000
- Existencias finales de materias primas directas $2.000
- Existencias iniciales de productos en proceso $14.000
- Existencias finales de productos en proceso $13.500
- Depreciación $27.000
- Otros costos indirectos $14.500
- Gastos de comercialización $15.000
- Existencias iniciales de productos terminados $6.000
- Existencias finales de productos terminados $4.000
- Gastos financieros $10.000

Determinar el costo de producción (costeo absorbente), el costo de ventas y el resultado del ejercicio para el año 2018.

MÉTODOS o TÉCNICAS de COSTEO

Empresas dedicadas a la producción para la venta de bienes:

COMPRA de MATERIAL o INSUMOS ➡ **MATERIA PRIMA (MP)**

INCORPORACIÓN del MATERIAL al PROCESO PRODUCTIVO ➡ **PRODUCCIÓN en PROCESO (PP)**

el PROCESO PRODUCTIVO se COMPLETA ➡ **PRODUCTO TERMINADO (PT)**

COSTO DEL PRODUCTO (MPD + MOD + CIF)

<u>Costo de producción</u> = E.I. PP + MPD consumida + MOD + CIF – E.F. PP

- E.I. PP $14.000
- MPD consumida = E.I. MP + MPD compradas – E.F.MP

$3.000 + $22.000 - $2.000 = $ 23.000

- MOD $18.000
- CIF

  Depreciaciones Maquinaria $27.000 + Otros $14.500 = $41.500
- E.F. PP $13.500

entonces, ***E.I. PP + MPD consumida + MOD + CIF – E.F. PP = 14.000 + 23.000 + 18.000 + 41.500 – 13.500 = $83.000***

Gastos

- ✓ Administración $10.000
- ✓ Comercialización $15.000
- ✓ Financieros $10.000

Ingresos

- ✓ Ventas $150.000

Costos de Ventas = **E.I. PT + Costo de Producción – E.F. PT**

- E.I. PT = $6.000
- E.F.PT = $4.000

entonces, ***E.I. PT + Costo de Producción – E.F. PT = 6.000 + 83.000 – 4.000 = $85.000***

Estado de Resultados – Costeo Absorbente

Ingresos por Ventas	150.000

- Costo de Ventas	85.000
Resultado Bruto	65.000
- Gs. De Administración	10.000
- Gs. De Comercialización	15.000
- Gs. De Financiación	10.000
RESULTADO DEL EJERCICIO	**30.000**

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

NIVEL PREGRADO

ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

RESOLUCIÓN de EJERCICIOS PRÁCTICOS

UNIDAD II: CONCEPTOS BÁSICOS de COSTOS

2021 - Cra. Carola Garbino

5.3. Con los siguientes datos calcular el inventario final y el resultado neto, por costeo variable y costeo absorbente.

- Costos **unitarios** de producción ($/unidad)

MPD	$1.000
MOD	$1.500
CI variables	$500
CI fijos	$2.500
C.U. total	$5.500

- Producción: 6.000 unidades
- Ventas: 5.000 unidades
- Precio de venta: 7.500 $/unidad
- Gasto variable de administración y ventas: $1.700.000
- Gasto Fijo de administración y ventas: $4.800.000
- No hay inventario inicial

E.F. Unidades = Unidades E.I. + Unidades producidas – Unidades vendidas
0 + 6.000 – 5.000 = **1.000 unidades**

E.F. $ = **1.000 unidades x Costo Unitario de Producción**

Según Costeo Absorbente = 1.000 x $5.500 = $5.500.000
Según Costeo Variable = 1.000 x $3.000 = $3.000.000

MPD	$1.000			MPD	$1.000		
MOD	$1.500			MOD	$1.500		
CI variables	$500			CI variables	$500		
CI fijos	$2.500			~~CI fijos~~	~~$2.500~~		
C.U. total	**$5.500**	→	Costeo Absorbente	C.U. total	**$3.000**	→	Costeo Variable

	Ventas
menos	Costo de Ventas
	Resultado Bruto
menos	Gastos de Comercialización
menos	Gastos de Administración
menos	Gastos Financieros
	Resultado del Ejercicio

	Ventas
menos	Costos Variables de Producción
menos	Gastos Variables
	Margen de Contribución
menos	Costos Fijos de Producción
menos	Gastos Fijos
	Resultado del Ejercicio

Costeo Absorbente

Ventas = 5.000 x $7.500	37.500.000
- Costos de Ventas = 5.000 x $5.500	27.500.000
Resultado Bruto	10.000.000
- Gs. V. Administr. y Comercialización	1.700.000
- Gs. F. Administr. y Comercialización	4.800.000
Resultado del Ejercicio	**3.500.000**

Costeo Directo

Ventas = 5.000 x $7.500	37.500.000
- Costo Variab Produc de **U Vend** = 5.000 x $3.000	15.000.000
- Gs. V. Administr. y Comercialización	1.700.000
Margen de Contribución	20.800.000
- Costo Fijo Produc de **U Prod** = 6.000 x $2.500	15.000.000
- Gs. F. Administr. y Comercialización	4.800.000
Resultado del Ejercicio	**1.000.000**

- *Diferencia stocks* $5.500.000 - $3.000.000 = $2.500.000
- *Diferencia de R.Ej.* $3.500.000 - $1.000.000 = $2.500.000
- *U. E.F. x CIF fijos del año (no activados)* 1000 u x $2.500 = $2.500.000

5.4. Una fábrica de bolsas, incurrió en los siguientes costos y gastos durante el primer año de producción (no había existencias al inicio del año):

Materiales $420.000

Mano de Obra Directa $315.000

Costos Indirectos de Fabricación Fijos $210.000

Costos Indirectos de Fabricación Variables $129.150

Gastos de Comercialización Fijos $14.000

Gastos de Comercialización Variables $25.000

Gastos de Administración Fijos $28.000

Gastos de Administración Variables $12.500

Ventas: 75.000 unidades

Precio de Venta $24

Producción: 105.000 unidades

Determinar el inventario final y el resultado neto con los dos métodos de costeo. Explicar el motivo de las diferencias.

EF = EI + Productos Terminados - Productos Vendidos

= 0 + 105.000 unidades – 75.000 unidades

= 30.000 unidades

¿por cuál valor se encuentran dichas unidades en nuestro activo?

Por el costo de producción unitario.

Costeo Absorbente

Costo de Prod. Unitario = (MPD + MOD + CIF) / unidades producidas

= ($420.000 + $315.000 + **$210.000** + $129.150) / 105.000 u

= $1.074.150 / 105.000 u

= $/u 10,23

Inventario Final = EF x Costo de Producción Unitario

= 30.000 u x $/u 10,23

= $306.900

Costeo Directo

Costo de Prod. Unitario = (MPD + MOD + CIF Variable) / unidades producidas

= ($420.000 + $315.000 + $129.150) / 105.000 u

= $864.150 / 105.000 u

= $/u 8,23

Inventario Final = EF x Costo de Producción Unitario

= 30.000 u x $/u 8,23

= $246.900

Diferencia: $306.900 - $246.900 = $60.000

Costeo Absorbente

Ventas (75.000 u x $24)	1.800.000
- Costo de Ventas (75.000 u x $10,23)	767.250
Resultado Bruto	1.032.750
- Gs. De Comercialización (14.000+25.000)	39.000
- Gs. De Administración (28.000+12.500)	40.500
Resultado del Ejercicio	**953.250**

Costeo Directo

Ventas (75.000 u x $24)	1.800.000
- Costos Variables de Prod. (75.000 u x $8,23)	617.250
- Gastos Variables de Comercialización	25.000
- Gastos Variables de Administración	12.500
Margen de Contribución	1.145.250
- Costos Fijos de Producción (105.000 u x $8,23)	210.000
- Gastos Fijos de Comercialización	14.000
- Gastos Fijos de Administración	28.000
Resultado del Ejercicio	**893.250**

Diferencia: $953.250 - $893.250 = $60.000

La explicación está en que las 30.000 unidades en stock incluyen los $2 de CIF Fijos por unidad en el Costeo Absorbente pero no en el Costeo Directo. En este último, se reconocen como pérdida del ejercicio.

EF x CIF Fijos p/unidad = 30.000 u x $210.000 / 105.000 u

= 30.000 u x $/u 2

= $60.000

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO MANUEL BELGRANO

NIVEL PREGRADO

ANALISTA UNIVERSITARIO

DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

APLICACIONES CUÁNTICAS PARA LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES II

EJERCICIOS PRÁCTICOS ADICIONALES

UNIDAD II: CONCEPTOS BÁSICOS de COSTOS

2021 - Cra. Carola Garbino

- Durante el primer año de producción en una fábrica de cajas para archivo se fabricaron 90.000 cajas, de las cuáles se vendieron 70.000 a $110 cada una.

  Para alcanzar tal nivel de producción, se compraron materiales por $2.000.000 y se pagó $1.150.000 al personal de producción. Asimismo, los Costos Indirectos de Fabricación ascendieron a $1.800.000, de los cuáles el 35% resultaron variables.

  Desde el Área de Ventas se erogaron $70.000 en gastos fijos y $115.000 en gastos variables.

  Desde el Área de Administración, $140.000 en gastos fijos y $63.000 en gastos variables.

  Calcule el inventario final y el resultado neto con ambos métodos de costeo. De existir diferencias, explique el motivo de las mismas.

EF = EI + Producción – Ventas

= 0 + 90.000 unidades – 70.000 unidades

= 20.000 unidades

Costo de Producción Unitario = Costo de Producción / Unidades Producidas

	COSTEO TOTAL	COSTEO DIRECTO
MATERIA PRIMA DIRECTA	**$2.000.000**	**$2.000.000**
MANO de OBRA DIRECTA	**$1.150.000**	**$1.150.000**
COSTOS INDIRECTOS de FABRICACIÓN VARIABLES **$1.800.000 x 0,35 = $630.000**	**$630.000**	**$630.000**
COSTOS INDIRECTOS de FABRICACIÓN FIJOS **$1.800.000 x (1- 0,35) = $1.170.000**	**$1.170.000**	
COSTO TOTAL de PRODUCCIÓN	**$4.950.000**	**$3.780.000**
Unidades Producidas	90.000	90.000
COSTO de PRODUCCIÓN UNITARIO $4.950.000 / 90.000u = $55 $3780.000 / 90.000 u = $42	**$55**	**$42**
Inventario Final 20.000 unidades	**$1.100.000**	**$840.000**

Diferencia = $1.100.000 - $840.000 = $260.000

COSTEO TOTAL

Ventas 70.000 u x $110	$7.700.000
- CMV 70.000 u x $55	$3.850.000
Resultado Bruto	$3.850.000
- Gastos de Administración $140.000 + $63.000	$203.000
- Gastos de Comercialización $70.000 + $115.000	$185.000
Resultado del Ejercicio	**$3.462.000**

COSTEO DIRECTO

Ventas 70.000 u x $110	$7.700.000
- Costos de Prod Variables (u. vendidas) 70.000 u x $42	$2.940.000
- Gastos de Administración Variables	$63.000
- Gastos de Comercialización Variables	$115.000
Contribución Marginal	$4.582.000
- Costos de Prod Fijos (u. producidas) 90.000 u x $?	$1.170.000
- Gastos de Administración Fijos	$140.000
- Gastos de Comercialización Fijos	$70.000
Resultado del Ejercicio	**$3.202.000**

Diferencia = $3.462.000 - $3.202.000 = $260.000

CIF FIJO unitario = $1.170.000 / 90.000

= $13

20.000 unidades x $13 = $260.000

- En una fábrica de productos lácteos presentan los siguientes datos (en miles de pesos) para el ejercicio económico finalizado el 31/3/2020, correspondientes a la línea de yogures y postres light:

Existencias iniciales de productos terminados	\$90.000
Existencias finales de productos terminados	\$60.000
Existencias iniciales de productos en proceso	\$200.000
Existencias finales de productos en proceso	\$195.500
Existencias iniciales de materiales directos	\$50.000
Existencias finales de materiales directos	\$42.000
Materiales directos comprados	\$465.000
✓ Seguros (65% producción)	\$91.000
✓ Depreciación maquinaria	\$113.500
Energía eléctrica (70% producción)	\$150.000
✓ Alquiler predio (70% producción)	\$110.000
Costos variables por mantenimiento en producción	\$48.000
Mano de obra directa	\$337.000
Comisiones por ventas	\$112.000
Gastos Fijos en ventas	\$198.300
Gastos Fijos en administración	\$162.000

Responda:

1) El total de materiales directos consumidos en el ejercicio asciende a:
    a. $465.000
    b. $523.000
    c. $92.000
    d. $473.000
    e. $515.000

MP CONSUMIDA = EI MP + MP Comprada – EF MP

= $50.000 + $ 465.000 - $42.000

= $473.000

2) El total de CIF Fijos por la línea de yogures y postres fue:
    a. $249.650
    b. $314.500
    c. $354.650
    d. $113.500
    e. $190.500

Seguros $91.000 x 0,65	**= $ 59.150**
Depreciación Maquinaria	**= $113.500**
Alquiler $110.000 x 0,70	**= $ 77.000**
CIF FIJOS	**$249.650**