FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS.
(Distancia)

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

ACTIVIDAD ACADÉMICA: ESTADÍSTICA APLICADA

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

1. Créditos Académicos: 4
2. Facultad que lo ofrece: Ciencias Económicas y Administrativas
3. Campo de Formación: A.A.B
4. Código:130610301
5. Naturaleza del curso: Teórica
6. Semestre: III
7. Requisitos: Matemáticas aplicada II

II. DEFINICIÓN DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA

Se define como una ciencia que utiliza una serie de teorías, métodos y técnicas especializadas de recolección, organización, ordenamiento, tabulación, presentación gráfica, descripción y análisis de datos muestrales con el objeto de extraer de ellos conclusiones útiles y validas aplicables a la población de donde procede la muestra, con un alto grado de confiabilidad, y enmarcada en un espacio y tiempo determinados.

III. JUSTIFICACIÓN

La estadística es una disciplina aplicada en todos los campos de la actividad humana. De ahí que se tenga como asignatura indispensable en casi todas las carreras de nivel intermedio o profesional.

En el mundo de los negocios su empleo, hoy día, es considerado de gran importancia, ya que suministra los mejores instrumentos de investigación, no sólo para observar y recopilar toda una gama informativa incubada dentro de la misma empresa o fuera de ella, sino también en el control de ciertas actividades de producción, ventas, proyecciones o estimaciones a corto, mediano o largo plazo, en la formulación de hipótesis, y en el análisis de procesos encaminados a facilitar la toma de decisiones por parte de aquellos encargados de la buena marcha de la empresa.

En el futuro los responsables de las decisiones (*Administradores y Gestores de Negocios – Empresas*). Tendrán que estar suficientemente familiarizados con las técnicas estadísticas existentes, para poder determinar cuando se puede analizar una situación mediante la Estadística.

IV. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA

Objetivo General

Proporcionar al futuro *Administrador y Gestor de Negocios* las teorías, herramientas, métodos y técnicas que le permitan tomar decisiones acertadas dentro de sus empresas, encaminadas a fortalecerla y a generar crecimiento,

Objetivos específicos

2 Comprender claramente la conceptualización referente a la Estadística

3 Conocer e identificar la finalidad y campos de aplicación de la Estadística

4 Reconocer los aspectos necesarios que deben tener los datos para que sean tratados por la Estadística

5 Adquirir habilidades y destrezas en la recolección, organización y tabulación de los diferentes datos, al igual que en el análisis y determinación de conclusiones.

6 Determinar la importancia de las gráficas en la visualización de la información a través de tablas, gráficas, etc.

V. METODOLOGÍA DEL TRABAJO ACADEMICO

Desarrollar talleres, aplicar los conocimientos adquiridos en muestreo en diferentes Campos y solucionar problemas. (AH)
Analizar la estadística de probabilidades a través de investigaciones que le permitan emitir juicios críticos contribuyendo así al mejoramiento colectivo y personal (AS)

Se conformarán grupos de estudiantes con el fin de realizar trabajo escrito de aplicación sobre los contenidos de la materia. (AC)

VI. ESQUEMAS DE EVALUACIÓN

Tener habilidades para manejar e interpretar las diversas probabilidades e inferencia en los datos analizados.

Hacer cuadros comparativos para analizar la realidad objeto de estudio.

Los estudiantes interpretarán adecuadamente los conceptos manejados por la estadística, identificarán claramente los campos de acción y las circunstancias donde podrá utilizarse la estadística

Así mismo recolectarán, organizarán y tabularán toda la información concerniente al tema escogido por ellos para realizar el trabajo escrito, especificado en las actividades extratutoriales.

VII. CONTENIDOS

PRIMERA TUTORIA

Estadística Descriptiva

1.1. Distribución de frecuencias
1.2. Medidas de tendencia central
1.3. Medidas de dispersión

SEGUNDA TUTORIA

Regresión y Correlación.

2.1. Conceptos Generales
2.2. Análisis de la Regresión
2.3. La ecuación de Regresión Lineal

Números Índice

2.4. Índices simples.
2.5. Índices compuestos.
2.6. Índices agregados.
2.7. Índices ponderados
2.8. Cambio de la base de un numero Índice.

TERCERA TUTORIA

Teoría de Probabilidades

3.1. Teoría de probabilidades
3.2. Técnicas de conteo
3.3. Probabilidad condicional
3.4. Ley probabilidad producto
3.5. Ley de la probabilidad total

CUARTA TUTORIA

Distribución Normal.

VII. BIBLIOGRAFÍA

LIND, MARCHAL Y WATHEN. Estadística aplicada a los negocios y la economía. Editorial Mc Graw – Hill- Decimotercera edición. 2008

MARTINEZ BENCARDINO, Ciro. Estadística Comercial. Universidad Santo Tomás. Bogotá.

ARYA, Jagdish C, Lardner, Robin W. Matemáticas aplicadas a la administración y a la Economía. 3A ed. México: Pearson Educación, 1992. 870p

KAZMIER, Leonard, Estadística aplicada a la Administración y a la Economía,3a. Ed. Macgraw - hill. Mexico 2003.

MURRAY R, spiegel, Larry J. Stephens, Estadistica. 3a. Ed. Macgraw - hill. Mexico 2002.

LINCOLN, L., Chao. Estadística para las ciencias administrativas McGraw Hill. Long Brach, 1982

GARCÍA PINZÓN, Álvaro. Estadística. Universidad Industrial de Santander. Facultad de estudios a Distancia (FEDI). Bucaramanga. 1985.

BERENSON, Mark L. Estadística Aplicada a la Administración 6 ed. Editorial Prentice Hall

TALLERES

PRIMERA TUTORIA

TALLER No 1

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Objetivo General
Identificar los conceptos básicos de la estadística que faciliten el análisis y la interpretación de tablas y gráficas producto del estudio de una realidad.

Objetivos Específicos
- Construir tablas de distribución de frecuencia a partir de la recolección de datos pertenecientes a una variable determinada
- Analizar e interpretar adecuadamente resultados presentados a través de tablas y gráficas

JUSTIFICACIÓN

En el mundo moderno casi todos los campos de investigación científica seria pueden ser interpretados a través de análisis estadísticos. Los responsables de la toma de decisiones sobre políticas económicas estatales y empresariales tienen en la estadística una herramienta muy valiosa.
La estadística descriptiva se encarga de la recolección de datos que son producto del estudio de una situación o variable particular. Esta colección de datos en principio revela muy poco por sí misma. La tarea de la estadística descriptiva consiste en organizar, describir y presentar en forma ágil y precisa el estudio realizado alrededor de dicha variable. Entre las herramientas que resultan de vital importancia en la organización y presentación de los datos se encuentran las tablas de frecuencia y las visualizaciones gráficas como el histograma, el polígono de frecuencias, el diagrama circular, etc.

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

PRIMERA TUTORÌA
TALLER MODELO NO 1
DISTRIBUCIÒN DE FRECUENCIAS

Realizar la distribución de frecuencias en forma de datos agrupados para los siguientes datos que representan la venta diaria (en miles de unidades) del periódico la tarde; e interpretar f2, h4, F5 y H3.

250	265	250	290	238	260	248	270	232	275
262	262	240	270	272	236	263	258	248	254
280	263	246	236	288	254	270	263	265	240
270	280	260	250	246	260	284	290	272	268
230	300	284	240	254	258	296	278	280	278
230	232	232	236	238	240	240	240	246	246
248	248	250	250	250	250	254	254	258	258
260	260	260	262	262	263	263	263	263	265
265	269	270	270	270	270	272	275	278	278
280	280	280	284	284	298	290	290	296	300

1. **Ordenar los datos:**

2. **Realizar los siguientes cálculos: (** Cálculos preliminares **)**

Xmax (D) = 　　　　　　　　　　　Xmin (d) =

Rango (R) = Xmax – Xmin 　　　　　R = ________ - ________ =

Numero de intervalos (m) = 1 + 3,332*Log (N) 　　　　m = _____________

Amplitud (C) = $\frac{R}{m}$ 　　　　　　　i = ------------------- = 　　　≈

3. Construir la tabla de distribución de frecuencias:

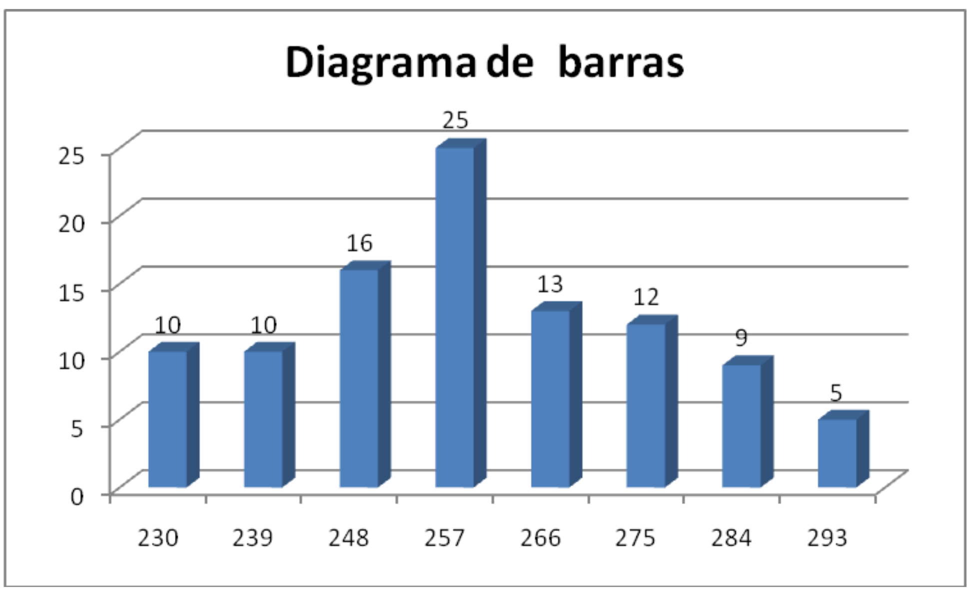
	INTERVALOS	fi	hi	Fi	Hi	Xi	fi Xi	Xi²	fi Xi²
1	[230 -239)	10							
2	[239 -248)	10							
3	[248 -257)	16							
4	[257 -266)	25							
5	[266 -275)	13							
6	[275 -284)	12							
7	[284 -293)	9							
8	[293 -302)	5							
	TOTAL	**100**							

f2: Durante 10 días se venden entre 239mil y 248 mil periódicos.

h4: El 25% de los días se venden entre 257mil y 266 mil periódicos.

F5: Durante 74 días se venden entre 230 mil y 275 mil periódicos.

H3: El 36 % de los días se venden entre 230 mil y 257 mil periódicos.



$$\overline{X} = \frac{\sum x_i * f_i}{n}$$ $$\overline{X} = \text{------------------------} =$$

$$Md = L_i + \left[\frac{\frac{n}{2} - H_{(i-1)}}{h_i} \right] * i$$ $$Md =$$

$$Mo = L_i + \left[\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right] * i$$ $$Mo =$$

$$s^2 = \frac{\sum \left(x_i - \overline{x} \right)^2 * f_i}{n-1}$$ $$s^2 = \text{----------------------------} =$$

$$s = \sqrt{s^2}$$ $$s =$$

$$c.v = \frac{s}{\overline{x}} * 100$$ $$c.v =$$

1. Determinar el tipo de variable (cualitativa, cuantitativa) y el nivel de medición de dicha variable (nominal, ordinal, intervalo y razón):

   a) Temperatura máxima diaria
   b) Calificación obtenida en un examen
   c) Salario
   d) Marca de refresco consumido
   e) Código postal que aparece en una carta
   f) Estado civil de una persona
   g) Religión practicada por cada individuo
   h) Grado de acuerdo o desacuerdo con la política fiscal
   i) Edad
   j) Preferencia política

2. Determine cuáles corresponden a variables discretas y cuáles a continuas de los siguientes ejemplos:

   a) Cantidad de acciones vendidas diariamente en la Bolsa de Valores de Colombia.
   b) Temperatura registrada durante un mes
   c) Escala de sueldos de una empresa
   d) Los números de la ruleta

3. Los siguientes datos se refieren al diámetro en pulgadas de un engrane.

6.75	7.00	7.00	6.75	6.50	6.50	7.15	7.00
6.50	6.50	6.50	6.25	6.25	6.50	6.65	7.00
7.25	6.70	6.00	6.75	6.00	6.75	6.75	7.10
7.00	6.70	6.50	6.75	6.25	6.65	6.75	7.10
7.25	6.75	6.25	6.25	7.00	6.75	7.00	7.15

a. Construya una tabla de distribución de frecuencias

b. Interprete f3, F4, h5, H4.

c. Construya el histograma, el polígono de frecuencias y el diagrama circular

d. Calcule e interprete la media, la mediana, la moda, la desviación cuartil, la desviación media y la desviación estándar

4. Dada la siguiente tabla donde se recogen los valores obtenidos por 40 personas en un test psicológico.

138	164	150	132	144	125	149	157
146	158	140	147	136	148	152	144
168	126	138	176	163	199	154	165
146	173	142	147	135	153	140	135
161	145	135	142	150	156	145	128

a. Construya una tabla de distribución de frecuencias

b. Interprete f2, F5, h3, H6.

c. Construya el histograma, el polígono de frecuencias y el diagrama circular

d. Calcule e interprete la media, la mediana, la moda, la desviación estándar y la desviación cuartil

5. Dada la siguiente tabla, complete los valores faltantes.

Intervalo	Frecuencias Absolutas	Frecuencias Relativas	Frecuencias Absolutas Acumuladas
0 – 9	60	f_1	60
10 – 19	n_2	0,4	N_2
20 – 29	30	f_3	170
30 – 99	n_4	0,1	N_4
100 -- 200	n_5	f_5	200

	N		

6. La siguiente distribución se refiere a la duración en horas de un lote de 500 bombillas de luz.

Duración en horas	Número de lámparas
300 - 499	50
500 - 699	150
700 - 999	275
más de 1.000	25
n =	500

a) Representar el histograma de frecuencias relativas y el polígono de frecuencias (cerrando el último intervalo en 1.300).

b) Trazar la curva de frecuencias relativas acumuladas.

c) Determinar el número de tubos que tienen una duración inferior a 900 horas.

SEGUNDA TUTORÍA

ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN - NUMEROS INDICE

Objetivo General

Analizar el grado de relación o independencia entre dos variables e interpretar los resultados adecuadamente.
Interpretar los números índices como indicadores de varios aspectos de la industria y el comercio.

Objetivos Específicos

- Interpretar correctamente la recta de regresión y el coeficiente de correlación.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en una empresa real.
- Determinar las ecuaciones de regresión determinantes de un fenómeno, previo estudio de la correlación entre las variables que intervienen en dicho fenómeno.
- Clasificar los diferentes tipos de numero índice como son: el índice de precios, el índice de cantidad e índice de valor

JUSTIFICACIÓN

En muchas situaciones de la vida real, se presentan problemas en los cuales existe una relación entre dos o más variables y se hace necesario encontrar la naturaleza de esta relación.
El administrador de negocios debe conocer el tratamiento estas variables y su forma de relación, con el fin de tomar decisiones a futuro en la empresa

CORRELACION Y REGRESION.

Las técnicas de regresión y correlación cuantifican la asociación estadística entre dos o más variables. La regresión lineal simple expresa la relación entre una variable dependiente Y y una variable independiente X, en términos de la pendiente y la intersección de la línea que mejor se ajuste a las variables.

La correlación simple expresa el grado o la cercanía de la relación entre las dos variables en términos de un coeficiente de correlación que proporciona una medida indirecta de la variabilidad de los puntos alrededor de la mejor línea de ajuste- Ni la regresión ni la correlación dan pruebas de relaciones causa – efecto.

Regresión: El modelo de regresión lineal simple toma la forma

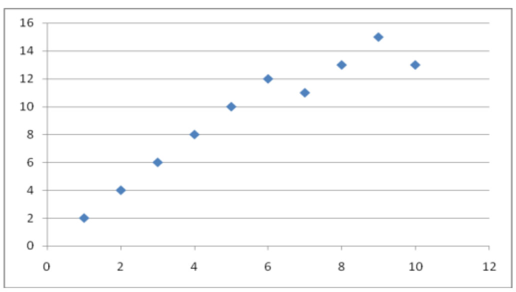
$$Y = a + bX$$

donde
y = variable dependiente
x = variable independiente.
Los valores de la pendiente **b** y la intersección **a** se obtienen usando las ecuaciones normales escritas en la forma conveniente.

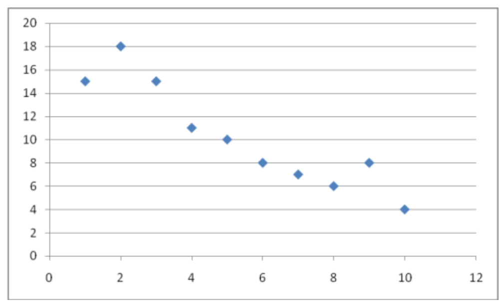
Análisis de correlación

Análisis de correlación: se usa un grupo de técnicas estadísticas para medir la fuerza de la relación (correlación) entre dos variables.
Diagrama de dispersión: gráfica que describe la relación entre las dos variables de interés.
Variable dependiente: la variable que se pronostica o estima.
Variable independiente: la variable que proporciona la base para la estimación. Es la variable predictora.

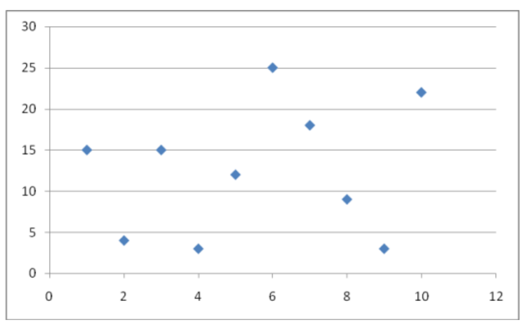
1. Diagrama de dispersión:



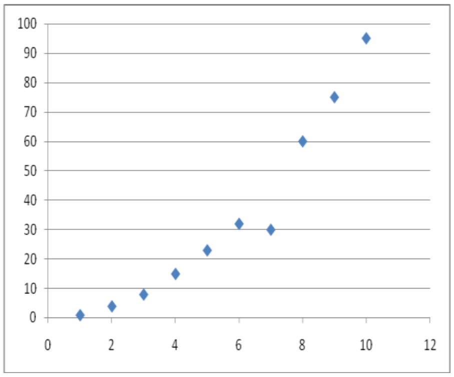
Correlación lineal directa



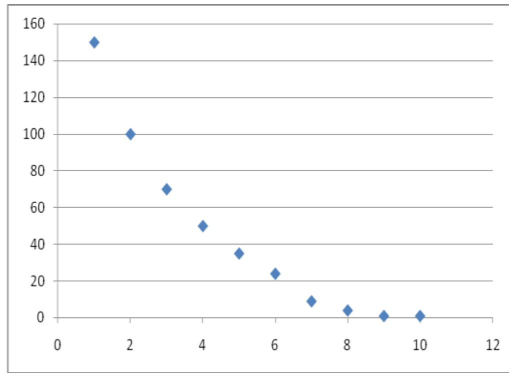
Correlación lineal Inversa



No hay Correlación lineal



Correlación no lineal Directa



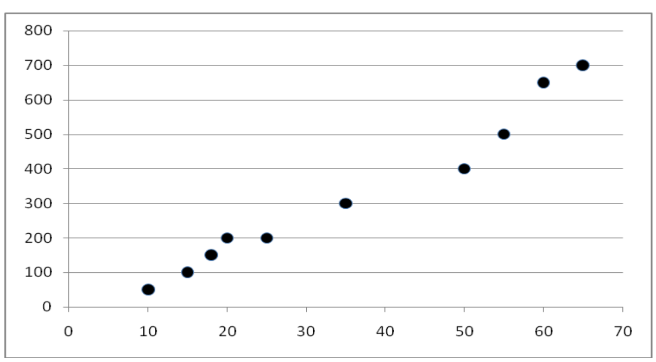
Correlación no lineal

Taller modelo:

Supongamos que disponemos de los siguientes datos:

Año	Gastos en Publicidad (Millones Euros)	Ventas (Millones Euros)
1998	10	50
1999	15	100
2000	18	150
2001	20	200
2002	25	200
2003	35	300
2004	50	400
2005	55	500
2006	60	650
2007	65	700

1. **Diagrama de dispersión**



2. **Coeficiente de correlación, r**

El coeficiente de correlación (r) es una medida de la intensidad de la relación entre dos variables.

Requiere datos con escala de intervalo o de razón (variables).

Puede tomar valores entre -1 y 1.

Valores de -1 o 1 indican correlación fuerte y perfecta.

Valores cercanos a 0 indican correlación débil.

Valores negativos indican una relación inversa y valores positivos indican una relación directa.

$$\boxed{r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[n\sum x^2 - (\sum x)^2\right]\left[n\sum y^2 - (\sum y)^2\right]}}}$$

Año	Gastos en Publicidad (Millones Euros) X	Ventas (Millones Euros) Y	X^2	Y^2	XY
1998	10	50	100	2500	500
1999	15	100	225	10000	1500
2000	18	150	324	22500	2700
2001	20	200	400	40000	4000
2002	25	200	625	40000	5000
2003	35	300	1225	90000	10500
2004	50	400	2500	160000	20000
2005	55	500	3025	250000	27500
2006	60	650	3600	422500	39000
2007	65	700	4225	490000	45500
Σ	353	3250	16249	1527500	156200

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[n\sum x^2 - (\sum x)^2\right]\left[n\sum y^2 - (\sum y)^2\right]}} = \frac{10(156200) - (353)(3250)}{\sqrt{\left[10(16249) - (353)^2\right]\left[10(1527500) - (325)^2\right]}} =$$

$r = \mathbf{0{,}94}$ Coeficiente de correlación lineal fuerte

3. **Recta de Regresión:** El modelo de regresión lineal simple toma la forma

$$\boxed{Y = a + bX}$$

Por lo tanto hay que hallar los coeficientes **a** y **b**

$$\boxed{b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}} \qquad \boxed{a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}}$$

Siguiendo con el modelo tenemos:

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2} = \frac{10(156200) - (353)(3250)}{10(16249) - (353)^2}$$

$$b = 10{,}94 \qquad a = \frac{\sum y - b\sum x}{n} = \frac{3250 - 10{,}94(353)}{10}$$

$$a = -61{,}49$$

Luego la recta de regresión esta dada por:

$$Y = a + bX \qquad Y = 61{,}49 + 10{,}94X$$

4. **Desviación estándar (error de estimación):**

$$\boxed{S_e = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a\sum y - b\sum xy}{n-2}}}$$

$$S_e = \sqrt{\frac{1527500 - (-61{,}49)(3250) - (10{,}94)(156200)}{8}}$$

$$S_e = 46{,}30$$

5. **Intervalos de confianza para la estimación:**

Nivel de confianza	Intervalo de confianza
68%	$Y' = Y \pm S$
95%	$Y' = Y \pm 2S$
99%	$Y' = Y \pm 3S$

Se desea estimar con un nivel de confianza del 95%, el volumen de ventas en el año 2010, si la empresa planea invertir $130 millones de Euros en publicidad,

$$Y = 61{,}49 + 10{,}94X \qquad Y = 61{,}49 + 10{,}94(130) \qquad Y = 1361{,}84$$

Con un nivel de confianza del 68% tenemos:

$$Y \pm 2S \qquad 1361{,}84 \pm 2(46{,}30)$$

Límite inferior	**Limite superior**
$\mathbf{1361{,}84 - 2(46{,}30)}$	$\mathbf{1361{,}84 + 2(46{,}30)}$
$\mathbf{1269{,}24}$	$\mathbf{1454{,}44}$

Luego en estas condiciones se espera con un nivel de confianza del **95%** unas ventas entre **1269,24** y **1454,44** millones de Euros.

TALLER N° 2
REGRESION Y CORRELACION

1. La siguiente tabla muestra el número de bacterias por unidad de volumen que están presentes en un cultivo después de un cierto número de horas.

Número de horas	1	2	3	4	5
Número de bacterias por unidad de volumen	18	21	33	54	61

a) Calcule el coeficiente de correlación lineal (R = 0,97)
b) Decir qué tipo de relación (directa, inversa o independencia) existe entre ambas variables
c) Determine la recta de regresión de y, número de bacterias por unidad de volumen, sobre x, (Y = 1,7 + 11,9X)
número de horas
d) ¿Qué número de bacterias cabe esperar que habrá, transcurridas 2,5 horas? (31,45 aprox 31)¿Y cuando pasen 6 horas? (73,1 aprox 73)
e) ¿Qué tiempo deberá pasar para que el número de bacterias del cultivo sea de 27? (X = 2,12)

2. La información estadística obtenida de una muestra de tamaño 12 sobre la relación existente entre la inversión hecha y el rendimiento obtenido en miles de euros para explotaciones agropecuarias se muestra la tabla siguiente:

Inversión	11	14	16	15	16	18	20	31	14	20	19	11
Rendimiento	2	3	5	6	5	3	7	10	6	10	5	6

a) Elaborar un diagrama de dispersión.
b) Si el diagrama muestra indicios de correlación, determinar el coeficiente de correlación lineal (r = 0,69)
c) Calcular la recta de regresión. (Y = 0,17 + 0,32 X)
d) Calcular la previsión de inversión con un nivel de confianza del 95% que se obtendrá con un rendimiento de 8000 €

3. Se quiere estudiar cuál es la relación entre la cantidad gastada semanalmente en comida (en euros) y el número de miembros de una familia. Para ello, cogemos una muestra de 10 familias del barrio obteniendo los siguientes resultados:

Miembros de la familia	3	6	5	6	3	4	4	5	3	6
Cantidad gastada	9	104	151	129	142	74	91	119	91	142

Determinar:
a) Diagrama de dispersión
b) el coeficiente de correlación entre las dos variables. (r = 0,52)
c) Calcular la recta de regresión. (Y = 26,99 + 17,37 X)
d) ¿Qué cantidad gastada en comida cabría esperar con un nivel de confianza del 95% si el número de miembros de una familia aumenta a 8?

4. Una multinacional ha obtenido el costo de las bajas de sus trabajadores y los beneficios de las empresas de 10 de sus filiales que tiene alrededor de Europa. Los resultados de los costos por bajas laborales (en millones de euros) y beneficios de sus filiales (millones de euros) se presentan en la siguiente tabla:

Filial	Costo Bajas (X)	Beneficios Filial (Y)
1	0.5	580
2	0.7	420
3	1.0	440
4	1.2	380
5	1.5	330
6	1.8	270
7	2.5	270
8	2.8	220
9	3.0	240
10	3.4	110
SUMA	18.400	3260

a) Demuestra que la ordenada en el origen y la pendiente de la recta de regresión de los beneficios sobre los costos de bajas laborales son 550.051 y -121.767, respectivamente.
b) Cree que el ajuste de este modelo es correcto? En caso afirmativo, que beneficio esperaríamos obtener si tuviéramos un costo por bajas laborales de 3 millones?

***NUMEROS INDICES*.**

Un número índice mide qué tanto una variable ha cambiado con el tiempo.

Mide la variación relativa entre las variables económicas: Variaciones en los precios, en los salarios, en los ingresos, etc.

Se calculan para 2 períodos de una serie de tiempo o para todos los períodos de una serie de tiempo con respecto a un período fijo llamado período **base**.

<u>TIPOS DE NUMEROS INDICES</u>

- Índice de precios : IPC, IPP
- Índice de cantidad (o volumen) : Índice de volumen de exportación
- **Índice de Valor : IGB, ISB, Dow Jones (Cotización de acciones en la Bolsa de Valores de NY)**
- Índices Especiales : Índice de Precio de las Principales exportaciones tradicionales, Índice de productividad, Índice del comercio, etc.

1.1.- <u>Índice Simple de Precios o Precio relativo</u> (Ip)

Mide la variación en el precio de un solo artículo en el período dado (2) con respecto al período base (1)

$Ip = \frac{P_2}{P_1} * 100$ Índice de precio

$Iq = \frac{q_2}{q_1} * 100$ Índice de Cantidad

$Iv = \frac{v_2}{v_1} * 100$ Índice de valor

Año	Precio Kg papa	
1985	75	Año Base
1986	80	106,7
1987	85	113,3
1988	83	110,7
1989	90	120,0

Tabla 1.

En el siguiente cuadro (tabla 2.) se muestran los precios y cantidades de chatarra de cobre comprada en los últimos 5 años por la empresa Cobre y aleaciones S.A.

A partir de esta información tomando el año 1995 como base calcular :

1. Los índices de precios, cantidad y valor para los años 1995 hasta el 2000
2. el incremento porcentual de los índices para el año 1996

CHATARRA DE COBRE COMPRADA
COBRES Y ALEACIONES S.A
PERIODO 1995 – 2000

Año	Precio promedio $/tonelada	Cantidad Toneladas	Valor $	Ip Año base (1995)	Ip Año precedente
1995	800.000	120	96.000.000		
1996	925.000	150	138.750.000		
1997	1.050.000	200	210.000.000		
1998	1.300.000	225	292.500.000		
1999	1.500.000	250	375.000.000		
2000	1.800.000	300	540.000.000		

Tabla 2.

Los índices simples de precios, cantidad y valor se calculan utilizando las formulas dadas para cada caso tomando como base el año 1995 y como año de referencia cada uno de los años en consideración

$$I_p(1995) = \frac{P(1995)}{P(1995)} * 100 = \frac{800.000}{800.000} * 100 = 100$$

$$I_p(1996) = \frac{P(1996)}{P(1995)} * 100 = \frac{925.000}{800.000} * 100 = 115{,}6$$

$$I_p(1997) = \frac{P(1997)}{P(1995)} * 100 = \frac{1.050.000}{800.000} * 100 = 131{,}3$$

(2) INDICES COMPUESTOS (Agregados, Ponderados)

2.1.- Índices agregados simples de precios y cantidades.

$$I_1 = \frac{\sum p_2}{\sum p_1} \qquad I_2 = \frac{1}{4}\sum \frac{p_2}{p_1}$$

	Articulo	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
1	Pan	Pieza	1000	0,25	250
	Carne	Libra	500	0,75	375
	Leche	Bolsa	500	1,00	500
	Gaseosa	Litro	1000	1,25	1250
				3,25	**2375**
2	Pan	Pieza	650	0,50	325
	Carne	Libra	400	0,75	300

	Leche	Bolsa	1500	0,50	750
	Gaseosa	Litro	1000	1,00	1000
				2,75	**2375**

Tabla 3

$$I_1 = \frac{2.75}{3.25} = 0{,}846$$

Articulo	P1	P2	P2/P1
Pan	0,25	0,5	2
Carne	0,75	0,75	1
Leche	1	0,5	0,5
Gaseosa	1,25	1	0,8
			4,3

Tabla 4.

$$I_2 = \frac{4{,}30}{4} = 1{,}075$$

2.2.- <u>Índices Ponderados de Precios y Cantidades: Laspeyres y Paasche</u>

Difieren sólo con respecto al precio (o cantidad) usado para la ponderación

Un índice de cantidad, por ejemplo, se usa a menudo para medir mercancías que están sujetas a una variación considerable de precios. Por lo que utilizamos precios o valores como pesos.

A modo de ejemplo considérese la construcción de un índice de costo de vida para el Sr. A que vive en la microeconomía de la tabla 3. Supónganse que el Sr. A consumió las siguientes cantidades de alimentos en el periodo 1.: **5** piezas de Pan, **2** Libras de carne, **2** bolsas de leche y **5** litros de gaseosa, su gasto total por comestibles en el periodo 1 esta dado por:

$$V_1 = 5(0{,}25) + 2(0{,}75) + 2(1{,}00) + 5(1{,}25) = 11{,}00$$

Si consumió las mismas cantidades durante el periodo 2, tenemos que su gasto es:

$$V_2 = 5(0{,}5) + 2(0{,}75) + 2(0{,}5) + 5(1{,}00) = 10{,}00$$

De ahí que el costo de la comida del Sr. A, no habiendo variado sus hábitos, habrá disminuido de \$11,00 a \$10,00. Su Índice de costo de alimentación basado en estos dos valores resultara de $\frac{V_2}{V_1} = \mathbf{0{,}91}$, manifestando un 9% de disminución

<u>Índices de Precios:</u>

$$Ip = \frac{\sum P_2 q_1}{\sum P_1 q_1}$$

2.2.1. <u>Índice de Precio de Laspeyres</u>

$$Ip(L) = \frac{\sum P_2 q_1}{\sum P_1 q_1} * 100 \qquad Ip(L) = \frac{2125}{2375} = 0,85$$

- Pondera con las cantidades del año base (1)
- Supone que no cambia los hábitos de consumo. Sólo fluctúa el precio

2.2.2. Índice de Precio de Paasche

$$Ip(P) = \frac{\sum P_2 q_2}{\sum P_1 q_2} * 100 \qquad Ip(P) = \frac{2375}{3213} = 0,739$$

- Usa ponderaciones de los años actuales. O sea pondera con las cantidades del año dado (t)
- Necesita actualizarse el consumo cada año; por lo que el de Laspeyres el más usado.

2.2.3. Índice de Cantidad de Laspeyres y Paasche

$$Iq(L) = \frac{\sum P_1 q_2}{\sum P_1 q_1} * 100 \qquad Iq(P) = \frac{\sum P_2 q_2}{\sum P_2 q_1} * 100$$

- Pondera con los precios del año base(1)
- Supone que sólo fluctúan las cantidades

$$Iq(L) = \frac{3213}{2375} = 1353 \qquad Iq(P) = \frac{2375}{2125} = 1118$$

3. INDICE DE VALOR

Se trata de un índice agregado simple.

Mide los cambios generales en el valor total de alguna variable. Como el valor de este índice está determinado tanto por el precio como por la cantidad, un índice de valor mide los efectos combinados de los cambios de precios y cantidad. Es útil para medir cambios globales.

El valor de los bienes comparados en el periodo 1, esta dado por: $I_{v1} = \sum P_1 q_1$

En forma semejante, el valor de los bienes comparados en el periodo 2, esta dado por: $I_{v2} = \sum P_2 q_2$

El índice de valor simple se define entonces mediante la formula:

$$I_v = \frac{I_{v1}}{I_{v2}} = \frac{\sum P_2 q_2}{\sum P_1 q_1} * 100$$

Para los datos de la microeconomía que hemos venido trabajando tenemos:

$$I_V = \frac{2375}{2375} = 1,00$$

4. INDICE DE FISHER
El economista **Irving Fisher** propuso un índice que posee ciertas propiedades interesantes en lo que hace al problema del nivel de precios para una economía total. Se le define como la media geométrica de los Índices de **Laspeyres** y **Paasche**. Las formula respectivas para precios y cantidades son:

$$Ip(F) = \sqrt{I_p(L) * I_p(P)} \qquad Iq(F) = \sqrt{I_q(L) * I_q(P)}$$

Para el ejemplo, tenemos:

$$Ip(F) = \sqrt{(0,85) * ((0,739)} = 0,813$$

Es interesante comparar los diversos índices para precios y cantidades

Tipo de índice	Ip	Iq	$Ip * I_q$
Proporción de medias	0.846	1,183	1,000
Media de relativos	1,075	1,363	1,465
Laspeyres	0,895	1,363	1,211
Paasche	0,739	1,118	0,826
Fisher	0,813	1,230	1,000

5. CAMBIO DE LA BASE DE UN NÚMERO ÍNDICE.

A veces se desea correr la base de un índice de un periodo a otro, con el objetivo de tener como año base un periodo más reciente o poder comparar dos series de base diferentes.

El procedimiento consiste, dada una serie de números índices utilizando la antigua base, solo se requiere que cada numero de la serie sea dividido entre el numero índice del nuevo periodo base y el resultado multiplicarlo por 100 . Ver cuadro 7.18

También se puede utilizar como periodo base la media aritmética o la media ponderada de 2 o más años (Año Base1998 –2001 = (100+109.2+118.8+127)/4 = 113.98)

COLOMBIA, CAMBIO DE BASE DEL IPC
DEL AÑO 1998 A EL AÑO 2000

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
IPC Base 1998=100	21,0	26,6	33,3	40,9	50,1	59,9	72,8	85,7	100,0	109,2	118,8	127,9
IPC	17,68	22,39	28,03	34,3	42,17	50,42	61,28	72,14	84,18	91,92	100,0	107,66

(IPC_R/118,8)(100) Base 2000=118,8												
IPC Base 1998 - 2001=113,98	**18,43**	**23,34**	**29,22**	**35,89**	**43,96**	**52,56**	**63,87**	**75,19**	**87,74**	**95,81**	**104,23**	**112,22**

TALLER N° 2.1
NUMEROS INDICE

1. La producción de tomates (en toneladas) en el municipio de la Tebaida fue durante los últimos 10 años:

Año	Producción (Ton)		
1997	1300		
1998	1280		
1999	1189		
2000	1234		
2001	1100		
2002	1250		
2003	1310		
2004	1270		
2005	1140		
2006	1240		

Se Pide:

a) Establezca una serie de números índice, que permita estudiar la evolución de dichas producciones, considerando como base el año 1997.

b) Determine el porcentaje de variación de la producción entre los años 1997 y 2006.

2. La entrada de turistas al departamento durante semana santa en los últimos 7 años viene dada por la tabla siguiente:

Año	Numero de turistas		
2000	12565		
2001	13124		
2002	11897		
2003	14578		

2004	16243		
2005	14890		
2006	15321		

Se Pide:

a) Establezca una serie de números índice, que permita estudiar todos los datos, considerando como base el año 2000.

b) Con respecto al año 2003. Que porcentaje de aumento o disminución se dio en los años 2004 y 2005.

3. El Municipio de Armenia ha estudiado el consumo anual de agua por habitante durante los últimos 5 años, obteniendo:

Año	**Consumo agua por habitante (Lt)**		
2002	345		
2003	367		
2004	354		
2005	389		
2006	325		

Se Pide:

a) Establezca una serie de números índice, que permita estudiar todos los consumos, considerando como base el año 2002.

b) Determine el porcentaje de variación del consumo entre los años 2002 y 2006.

c) Determine la tasa de crecimiento promedio (tcp) entre los años 2002 y 2006.

4. Una fábrica de automóviles chinos produce cuatro modelos distintos, todos en versión económica, cuyos precios expresados en millones de pesos y número de unidades producidas en 1998 y 2000 son respectivamente:

	Año 1998		**Año 2000**	
Modelo	**Precio (Millones $)**	**Numero de unidades**	**Precio (Millones $)**	**Numero de unidades**
1	0,9	3200	1,2	5600
2	1,3	3200	1,5	4300
3	1,9	3200	2,1	2000

4	3,8	3200	4,3	1200

Se Pide:

a) Hallar el índice de precios y de cantidad de LASPEYRE, con base el año 1998.

b) Hallar el índice de precios y de cantidad de PAASCHE, con base el año 1998.

c) Hallar el índice de FISHER para precio y cantidad, considerando el mismo año base.

1. Los ingresos no operacionales (en el cuadro siguiente notado como ingresos y expresado en millones de pesos) que ha tenido una empresa presentan el siguiente registro para el periodo 1997 –2007.

	Año(X)	Ingresos(Y)	X^2	Y^2	XY			
1997	1	75	1	25	5			
1998	2	90	4	8100	180			
1999	3	105	9	11025	315			
2000	4	120	16	14400	480			
2001	5	130	25	16900	650			
2002	6	140	36	19600	840			
2003	7	150	49	22500	1050			
2004	8	155	64	24025	1240			
2005	9	160	81	25600	1440			
2006	10	165	100	27225	1650			
2007	11	170	121	28900	1870			
Totales	66	1390	506	198300	9720			

a) Represente los ingresos en función del tiempo en un plano cartesiano
b) Calcule un promedio móvil de 3 años para los ingresos y represéntelos en el mimo plano. Realice una explicación del grafico.
c) Calcular la variación de los ingresos con respecto al año 1 y con respecto al año precedente.
d) Estimar el intervalo para los ingresos que tendría la empresa en el año 2010, con un nivel de confianza del 95%

2. Dados los siguientes precios y cantidades de tres artículos adquiridos por una familia en los años 2006 y 2007.

	2006		2007	
	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad
Pan	35	200 Unidades	40	180 Unidades
Leche	90	300 Litros	100	250 Litros

Huevos	50	100 Docenas	40	150 Docena

Aplíquelos al cálculo del aumento o disminución de los precios y de cantidad.

a) Índice simple
b) Índice de Laspeyres
c) Índice de Paasche.
d) Índice de Fisher

Cual es el análisis para la economía de esta familia?

TERCERA TUTORÍA
TEORIA DE PROBABILIDAD

JUSTIFICACIÓN

Con el estudio de las probabilidades se pretende lograr una comprensión más precisa en el uso de su aplicación, de cómo y de qué manera se utiliza la probabilidad para hacer inferencias estadísticas. Con la aplicación adecuada de un modelo de probabilidades, se puede determinar la ocurrencia o no de sucesos futuros, lo cual permite reducir en gran medida el riesgo que hay en la toma de decisiones y a la vez potenciar la posibilidad de aciertos al realizar elecciones. Los científicos y economistas pueden establecer con precisión cuáles son las probabilidades de sacar conclusiones correctas o erradas.
La distribución normal es tal vez la distribución más importante y la más usada en análisis estadístico y de mucha aplicación en la empresa y los negocios.

OBJETIVO GENERAL

Comprender y aplicar adecuadamente los fundamentos y conocimientos básicos de la teoría de la probabilidad y la distribución normal y comprender y describir las características de procesos que corresponden a las variables aleatorias continuas y aplicarlas correctamente en la administración empresarial

Objetivos Específicos

- Utilizar adecuadamente los conceptos de probabilidad en la realización de inferencias estadísticas
- Comprender los enfoques básicos del estudio de la probabilidad
- Comprender la relación que la probabilidad proporciona entre la observación y la inferencia estadística
- Utilizar apropiadamente los conceptos básicos de la probabilidad para facilitar la toma de decisiones
- Utilizar adecuadamente el concepto de distribución de probabilidad continua
- Manejar e interpretar tablas de distribución normal
- Reconocer la necesidad de introducir las medidas que resumen las características más importantes de las variables que modelizan un fenómeno aleatorio
- Desarrollar la capacidad de buscar, reconocer, plantear y resolver problemas.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS.
(Distancia)

CUARTA TUTORÍA
TALLER MODELO N° 3
TEORIA DE PROBABILIDAD

PROBAB ILIDADES

En el mundo moderno es de uso frecuente el concepto de probabilidad; se suele tomar muestras con el fin de adquirir información sobre algún evento en particular. La probabilidad es la verosimilitud numérica de que ocurra un suceso incierto. La probabilidad de un suceso se mide con un valor de 0 a 1. Entre más probable sea que ocurra un suceso, más próxima a 1 será la probabilidad que se le asigne. La probabilidad de la certidumbre es 1. La probabilidad de la imposibilidad es 0.

La probabilidad clásica de un suceso E está determinada por:

$$P(E) = \frac{Número\ de\ formas\ en\ que\ el\ suceso\ puede\ ocurrir}{Número\ total\ de\ casos\ posibles}$$

Ejemplo:

La probabilidad de sacar un 5 cuando se tira un dado de seis caras no cargado es:

$$P(5) = \frac{1}{6}$$

Existen unas característica de la probabilidad y la manera de usarlas para resolver problemas aplicados a los negocios, que veremos a continuación:

Características de la probabilidad

1) La probabilidad del espacio muestral es 1: P(E) = P(E1) + P(E2)+...+P(En)=1

Ejemplo:
Al lanzar una moneda la probabilidad de que caiga cara o sello es:

P (C o S) = P (C) + P (S) = 1/2+ 1/2 = 0.5 + 0.5 = 1

2) La probabilidad de vacío es cero: $P(\phi) = 0$
Ejemplo:
La probabilidad de que se apruebe un curso sin estudiar es cercana a cero (0)

3) La probabilidad es un valor entre cero y uno $(0 \le P \le 1)$.
Todos los eventos deben tener una probabilidad entre cero y uno.

4) Dos sucesos se llaman complementarios si al no ocurrir uno de ellos, ocurre el otro. Si el suceso A es sacar cara al lanzar una moneda, el complemento es sacar sello

$$P(A) = 1 - P(A^{C})$$

Ejemplo:
P (Cara) = 1 – P (Sello) = 1 – 1/2 = 1 – 0.5 = 0.5

5) Regla de la Suma

La regla de la suma se utiliza cuando buscamos la probabilidad de A o B. Es decir si se utiliza "o" tenemos que sumar.
Se dice que dos sucesos son mutuamente excluyentes si no pueden ocurrir simultáneamente.
Si dos sucesos son mutuamente excluyentes o disyuntos:
$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Ejemplo:
Supongamos que queremos hallar la probabilidad de sacar una carta de corazones o de tréboles de una baraja de 52 cartas: estos sucesos son mutuamente excluyentes (no se puede sacar una carta que sea al mismo tiempo de corazones y tréboles)

P (Corazones o Tréboles) = P (Corazones) + P (Tréboles)
= 13/52 + 13/52 = 26/52 = 1/2 = 0.5

6) Si los sucesos no son mutuamente excluyentes o son no disyuntos:

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

Ejemplo:
Supongamos que queremos hallar la probabilidad de sacar una K o una carta de diamantes en una sola extracción de una baraja. Nos podemos dar cuenta que "k" y "diamantes" no son mutuamente excluyentes. Los dos pueden suceder si se saca una k de diamantes.

P (K o Diamantes) = P (K) + P (Diamantes) – P (K y Diamantes)
= 4/52 + 13/52 – 1/52
= 16/52 = 4/13 = 0.3076

7) Regla de la Multiplicación
Esta regla se utiliza para hallar la probabilidad del suceso conjunto A y B. La regla exige que multipliquemos las probabilidades de los dos sucesos. Es decir si se utiliza " y " tenemos que multiplicar. Si dos sucesos son independientes, la probabilidad de que ocurran simultáneamente es:

P (A y B) = P (A) x P (B)
$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

Ejemplo: Consideremos la probabilidad de extraer un As de una baraja de 52 cartas y una K, reintegrando la primera carta que se extrae al naipe, lo cual no afecta la extracción de la segunda carta:

P (As y K) = P (As) x P (K)
= 4/52 x 4/52 = 16/2704 = 0.0059

8) Si los sucesos no son independientes, entonces la ocurrencia de A influye en la probabilidad de B:
P (A $\cap$ B) = P (B) x P (A / B)

Ejemplo: Consideremos la probabilidad de extraer dos cartas de una baraja de 52 cartas, la primera de las cuales sea una K y la segunda una Q. La extracción se hace sin restitución, de manera que la probabilidad de la segunda extracción depende de lo que se saque en la primera.

P (K y Q) = P (K) x P (Q / K)
= 4/52 x 4/51 = 16 / 2652 = 0.0060

9) Probabilidad condicional. Ocurre cuando los sucesos no son independientes:
P (A / B) = P (A $\cap$ B) / P (B)

Teorema de Bayes

El teorema se aplica cuando se formulan hipótesis a posteriori sobre la probabilidad a priori de eventos ya ocurridos.

El teorema de Bayes lo que determina es que dados P (A) y P (B / A), es posible determinar P (A / B).

$$P(A/B)=\frac{P(A)\times P(B/A)}{P(A)\times P(B/A)+P(\bar{A})\times P(B/\bar{A})}$$

Ejemplo:

Supongamos que Carlos y Juan venden artículos en la empresa familiar. Carlos vende el 80% de los artículos y Juan el 20%. El 10% de los artículos que vende Carlos tienen un defecto, en comparación con el 25% de los vendidos por Juan.

P (Carlos) 0.80
P (Juan) = 0.20
P (Defectuoso / Carlos) = 0.10
P (Defectuoso / Juan) = 0.25

Si un artículo resulta defectuoso, ¿cuál es la probabilidad de que Carlos vendiera el artículo? Es decir, hallar P (Carlos / Defectuoso).

$$P(Carlos/Defectuoso) = \frac{P(Carlos)\times P(Defectuoso/Carlos)}{P(Carlos)\times P(Defectuoso/Carlos) + P(Juan)\times P(Defectuoso/Juan)}$$

$$P(Carlos/Defectuoso) = \frac{(0.80)(0.10)}{0.13} = 0.62$$

SOLUCIÒN AL PROBLEMA No 1 DEL TALLER DE PROBABILIDADES

1. ¿De cuántas formas pueden ordenarse 6 libros en un estante si:

   a. No se da ninguna restricción
   b. 2 libros determinados deben estar juntos
   c. 1 libro determinado debe estar en el extremo derecho

Solución:
En este caso se utiliza la técnica de conteo llamada “permutación”. Se utiliza la técnica porque es importante el orden en que se ubiquen los libros. Una permutación es un arreglo ordenado de objetos. El número de dichos arreglos ordenados posibles se conoce como el número de permutaciones de **n** objetos tomados **r** a la vez y puede escribirse como, o, **n**P**r**.

$$\binom{n}{r} = {}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$a. \quad {}_6P_6 = \frac{6\,!}{(6-6)!} = 720$$

b. Los dos libros juntos se pueden ordenar de 2 formas diferentes. Los cuatro libros restantes se pueden ordenar de:

$${}_4P_4 = \frac{4\,!}{(4-4)!} = 24 \quad formas \quad diferentes$$

Los dos grupos de libros se pueden ordenar de: 2*24 = 48 formas diferentes

c. Sólo cambia la ordenación de los 5 libros ubicados a la izquierda del libro ubicado al extremo derecho

$${}_5P_5 = \frac{5\,!}{(5-5)!} = 120$$

SOLUCIÒN AL PROBLEMA No 2 DE LA GUÍA

2. Se presentan a un concurso 10 hombres y 8 mujeres. ¿Cuántos grupos de 4 hombres y 3 mujeres podrían ganar?

En este caso se utiliza la técnica de conteo llamada “combinación”. Se utiliza esta técnica porque aquí no es importante el orden en que se nombren. Una combinación es un arreglo de objetos sin importar su orden. El número de combinaciones de **n** cosas tomadas r a la vez se escribe como $\binom{n}{r}$, o, **nCr**

$$\binom{n}{r} = \mathbf{nCr} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

$$_{10}C_4 = \frac{10!}{4!(10-4)!} = 210$$

$$_{8}C_3 = \frac{8!}{3!(8-3)!} = 56$$

Total de grupos con posibilidad de ganar: 210 * 56 = 11760

SOLUCIÒN AL PROBLEMA No 3 DEL TALLER DE PROBABILIDAEDES

De 1000 personas de 20 años, 800 son bachilleres, 600 están empleados y 400 de los bachilleres trabajan. Si se elige al azar un bachiller, ¿cuál es la probabilidad de que tenga empleo? (R = 0.5)

	Empleados	Sin Empleo	Totales
Bachilleres	400	400	800
No Bachilleres	200	0	200
Totales	600	400	1000

El número total de bachilleres es 800 y el número de bachilleres que tiene empleo es 400, entonces:

$$P(B \cap E) = \frac{400}{800} = \frac{1}{2} = 0.5$$

PROBABILIDADES

1. De cuántas formas pueden ordenarse 6 libros en un estante si:

    a. No se da ninguna restricción
    b. 2 libros determinados deben estar juntos
    c. 1 libro determinado debe estar en el extremo derecho

2. Se presentan a un concurso 10 hombres y 8 mujeres. ¿Cuántos grupos

    de 4 hombres y 3 mujeres podrían ganar? (R = 11760)

3. De 1000 personas de 20 años, 800 son bachilleres, 600 están empleados y 400 de los bachilleres trabajan. Si se elige al azar un bachiller, ¿cuál es la probabilidad de que tenga empleo? (R = 0.5)
4. ¿Cuántos grupos de cinco futbolistas se pueden formar con un total de siete futbolistas si el orden no cuenta? (R = 21)

5. El gerente de una empresa tiene que seleccionar cuatro de sus seis subgerentes para que se ocupen de los problemas que surjan. ¿Cuántas disposiciones distintas de subgerentes puede contemplar el presidente? (R = 15)

6. Un instituto de salud hizo una encuesta entre más de 200 ejecutivos para conocer sus hábitos deportivos. Los resultados fueron los siguientes: 60% corría, el 25% nadaba y el 12% hacía ambas cosas con regularidad. Hallar el porcentaje de ejecutivos:
    a. Que corren o nadan (R = 0.73)
    b. Que, dado que naden, también corren (R = 0.48)
    c. Que naden, dado que corran (R = 0.20)
7. De dos artículos producidos diariamente por cierta fábrica, 40% proviene de la sección A y 60% de la sección B. El porcentaje de defectuosos de la sección A es 8%, mientras que el porcentaje de defectuosos de la sección B es 10%. Si se escoge un artículo al azar de la producción diaria; calcule la probabilidad de que no sea defectuoso.(R = 0.908)
8. En cierta población de votantes 40% son de derecha y 60% de izquierda. Se reporta que el 30% de los derechistas y el 70% de los izquierdistas están a favor de cierta ley. Se escoge una persona al azar de esta población y declara a favor de dicha ley. Encuentre la probabilidad condicional de que esta persona sea un izquierdista. (R = 0.78) .
9. Un comerciante pone un artículo en el mercado y desea conocer el grado de aceptación del mismo. Encuesta a 500 personas, de las cuales 300 son mujeres, y 180 de ellas lo

aceptan y 80 hombres lo rechazan. Si se escoge una persona al azar, cuál es la probabilidad de que:

a. Acepte el producto o sea hombre (R = 0.96)

b. Rechace el producto o sea mujer (R = 0.76)

c. Acepte el producto y sea mujer (R = 0. 36)

c. Acepte el producto dado que es hombre (R = 0.6)

d. Rechace el producto dado que es mujer (R = 0.4)

10. Se tiene 3 cajas; la primera contiene 6 camisas azules y 2 rojas; la segunda 4 azules y 4 rojas y la tercera 6 azules. Se selecciona una de las tres cajas al azar y de ella se extrae una camisa que resulta ser azul. Con la anterior información. ¿Cuál es la probabilidad de que la caja escogida sea la primera? ¿Sea la tercera? (R = 0.33; R = 0.44) . Utilice el teorema de Bayes.

11. Se compran 60 camisas de diferentes colores: 24 azules, 16 amarillas y 20 verdes. ¿Cuál es la probabilidad al extraer una camisa de que sea:

a. azul (R = 0.40)   b. azul o amarilla (0.6667)

c. amarilla o verde (R = 0.60)

12. Se tiene una urna con 40 bolas distribuidas así: 10 amarillas, 16 negras y 14 rojas. Al extraer una bola, ¿cuál es la probabilidad de que la bola seleccionada:

a. sea negra (R = 0.4)   b. no sea amarilla (R = 0.75)

c. sea roja (R = 0.35)   d. sea amarilla o negra? (R = 0.65)

CUARTA TUTORIA
DISTRIBUCIÓN NORMAL O GAUSSIANA

SOLUCIÒN A PROBLEMA No 1 DE LA GUÍA

Telecom ha observado que la duración de los mensajes es una variable que sigue una distribución normal. Ha encontrado que el mensaje telefónico medio es de 150 segundos, con una desviación típica de 15 segundos. Determinar la probabilidad de que una llamada elegida al azar (1):

SOLUCIÓN

a. Dure más de 180 segundos

El problema nos da la media que es de 150 segundos μ_X = 150 sg, ;

la desviación típica o estándar que es de 15 segundos σ_X = 15 sg

La distribución normal está determinada completamente por los parámetros μ_X y σ_X . Los valores distintos de μ_X trasladan la gráfica de la distribución a lo largo del eje de las x. Los diferentes valores de σ_X determinan el grado de aplanamiento o levantamiento de la gráfica de la distribución.

La distribución normal es en realidad una familia de distribuciones en la cual un miembro se distingue de otro con base en los valores de μ_X y σ_X . El miembro más importante de esta familia es la distribución normal unitaria o normal estándar, llamada así porque tiene una media de cero y una desviación estándar de uno. Cualquier distribución normal puede transformarse en la normal unitaria. Lo que tiene que hacerse es transformar todos los valores de x en los correspondientes valores de z. Esto significa que la media de x debe hacerse 0, la media de z. Esto se lleva a cabo mediante la siguiente fórmula:

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

(1) : Tomado del libro “ Estadística aplicada a la Empresa y a la Economía “ de Allen L. Webster

La cual transforma cualquier valor de x en cualquier distribución normal al valor correspondiente de z en la distribución normal unitaria.

Para el presente ejemplo se tiene que

$$Z = \frac{180-150}{15}, = 2$$

Entonces, el valor de z_o que se busca es 2. En la distribución z, una desviación estándar es igual a uno y, en consecuencia, el punto sobre la escala z localizado a una distancia de 2 desviaciones estándar de 0 es z = 2, que es el resultado que se obtuvo utilizando la fórmula. Consultando la tabla F del libro "bioestadísica" de Wayne W. Daniel, en las páginas 622 y 623, se encuentra que el área a la derecha de z = 2 es 0.9772. Por lo tanto:

$$P\ (x > 180) = p\left(\frac{180-150}{15}\right) = P\ (z > 2) = 1 - P\ (z \leq 2) = 1 - 0.9772 = 0.0228$$

Para dar respuesta a la pregunta original, se dice que la probabilidad de que una llamada elegida al azar dure más de 180 segundos es de 0.0228.

Si se trabajara con la tabla 6.9 del libro "Estadística y Muestreo" de Ciro Martínez Bencardino de la página 324, se procedería de la siguiente manera: se hallaría el valor de z = 2 en la tabla que equivale a 0.4773 y ese valor se le resta a 0.5 dando así 0.0227

b. Dure entre 150 y 180 segundos

La probabilidad deseada se expresa como P (150 $\leq$ x $\leq$ 180). Entonces se normaliza la distribución a través de la fórmula:

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

$$Z = \frac{150-150}{15} = 0 \qquad y \qquad Z = \frac{180-150}{15} = 2$$

La tabla F da el área entre - ∞ y 2, la cual se encuentra localizando el 2.0 en la columna de la extrema izquierda de la tabla y, a continuación, dirigiéndose horizontalmente hasta llegar al valor que se encuentra en la columna encabezada por .0. Se encuentra que esta área es de .9772. Se necesita restar de .9772 el área hacia la izquierda de 0. Utilizando la tabla F se verifica que el área a la izquierda de 0 es .500. Por lo tanto la probabilidad deseada es

$$P\ (0 \leq z \leq 2) = 0.9772 - 0.5000 = 0.4772$$

Para dar respuesta a la pregunta original, se dice que la probabilidad de que una llamada elegida al azar dure entre 150 y 180 segundos es de 0.4772.

Si se trabajara con la tabla 6.9 del libro "Estadística y Muestreo" de Ciro Martínez Bencardino de la página 324, se procedería de la siguiente manera: se hallaría el valor de z = 2 en la tabla que equivale a 0.4773

c. Dure menos de 125 segundos

La probabilidad deseada se expresa como P (X < 125). Entonces de nuevo se normaliza la distribución a través de la fórmula :

$$Z = \frac{x-\mu}{\sigma}, \quad Z = \frac{125-150}{15} = -1.66$$

La tabla F da el área entre - ∞ y – 1.66, la cual se encuentra localizando el -1.60 en la columna de la extrema izquierda de la tabla y, a continuación, dirigiéndose horizontalmente hasta llegar al valor que se encuentra en la columna encabezada por -0.06. Se encuentra que esta área es de .0485.

Para dar respuesta a la pregunta original, se dice que la probabilidad de que una llamada elegida al azar dure menos de 125 segundos es de 0.0485.

Si se trabajara con la tabla 6.9 del libro "Estadística y Muestreo" de Ciro Martínez Bencardino de la página 324, se procedería de la siguiente manera: se hallaría el valor de z = 1.66 en la tabla que equivale a 0.4515 y ese valor se le resta a 0.5 dando así 0.0485

d. Dure entre 145 y 155 segundos

La probabilidad deseada se expresa como P (145 $\leq$ x $\leq$ 155). Entonces se normaliza la distribución a través de la fórmula:

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

$$Z = \frac{145-150}{15} = -0.33 \qquad y \qquad Z = \frac{155-150}{15}, = 0.33$$

La tabla F da el área entre - ∞ y 0.33, la cual se encuentra localizando el 0.30 en la columna de la extrema izquierda de la tabla y, a continuación, dirigiéndose horizontalmente hasta llegar al valor que se encuentra en la columna encabezada por 0.03. Se encuentra que esta área es de .6293. Se necesita restar de .6293 el área hacia la izquierda de -0.33. Utilizando la tabla F se verifica que el área a la izquierda de -0.33 es .3707. Por lo tanto la probabilidad deseada es

P (0 $\leq$ z $\leq$ 2) = 0.6293 – 0.3707 = 0.2586

Para dar respuesta a la pregunta original, se dice que la probabilidad de que una llamada elegida al azar dure entre 145 y 155 segundos es de 0.2586.

Si se trabajara con la tabla 6.9 del libro "Estadística y Muestreo" de Ciro Martínez Bencardino de la página 324, se procedería de la siguiente manera: se hallaría el valor de z = 0.33 en la tabla que equivale a 0.1293 y ese valor se duplica dando así 0.2586

DISTRIBUCIÓN NORMAL O GAUSSIANA

1. Telecom ha observado que la duración de los mensajes es una variable que sigue una distribución normal. Ha encontrado que el mensaje telefónico medio es de 150 segundos, con una desviación típica de 15 segundos. Determinar la probabilidad de que una llamada elegida al azar:

   a. Dure más de 180 segundos (R = 0.0228)
   b. Dure entre 150 y 180 segundos (R = 0.4772)
   c. Dure menos de 125 segundos (R = 0.0485)
   d. Dure entre 145 y 155 segundos (R = 0.2586)

2. Dado $X \sim N(75, 5)$ Hallar $P(X \geq 82)$ (R = 0.0808)

3. Los gastos de representación de ejecutivos de una empresa que justifican cada semana tienen una media de 1.900.500 pesos y una desviación típica de s = 60.700 pesos. El gerente ha ofrecido unas vacaciones de dos semanas a quien justifique gastos que se encuentren en el 15% inferior. Usted ha gastado 1.424.000 pesos, ¿ conseguirá unas vacaciones? (Sí se conseguirán las vacaciones)

4. La producción diaria de una fábrica es de una media 9300 toneladas con s = 325 toneladas. Por término medio, ¿cuántas veces en 100 días rebasará la producción las 9000 toneladas? (R = 82 días)

5. Un almacén de camisetas atiende una media de 14.3 clientes al día, con s = 5.9:

   a. Si se toma una muestra aleatoria de 1000 días, ¿en cuántos de ellos el número de clientes será superior a 23? (R = 71 días)

   b. Un día cualquiera, ¿cuántas personas tendrán que entrar en la tienda para que ese día se sitúe en el 7.1% de los días más ocupados? (R = 23 clientes)

6. Una empresa recibe reclamaciones que ascienden a una media de 2.200.000 pesos, con s = 680.000 pesos. Si se eligen al azar 3000 reclamaciones:
   a. ¿Cuántas presentarán una cantidad superior a 2.400.000 pesos? (R = 1158)
   b. ¿Cuántas se situarán entre 2.200.000 y 2.600.000 pesos? (R = 657)
7. Los ingresos diarios en un almacén tienen una media de 2.024.000 pesos, con una desviación típica de 624.000 pesos. ¿Cuál es la probabilidad de que un día cualquiera ingresen más de 2.200.000? (R = 0.3897)
8. Para construir una vivienda se gasta un promedio de 6.2 semanas, con una desviación típica de 1.5 semanas. Su empresa ha firmado un contrato en el cual se ha convenido que si el trabajo no se termina en siete semanas, será sancionada con una multa de cierto dinero. Ustedes quieren hacer el trabajo, pero no desean estar expuestos a una probabilidad del 30% de ser demandados. ¿Deben aceptar el trabajo? (R = 0.2981. Sí se puede tomar el trabajo)
9. Los ingresos diarios de un almacén son de 24.648.000 pesos de promedio, con una desviación típica de 4.690.000. El dueño somete al administrador a la siguiente condición: si los ingresos de un día determinado son inferiores a 24.000.000 de pesos, el administrador será despedido. ¿Cuál es la probabilidad de que esto suceda? (R = 0.4483)
10. Las ventas diarias de un artículo en un almacén son en promedio de 700.000 pesos con una desviación de s= 50.000 pesos. ¿Cuál es la probabilidad que en un día cualquiera las ventas sean superiores a 800.000 pesos? (R = 0.0228)
11. Las unidades de almacenaje de una empresa tienen una media de 25.01 metros cuadrados, con s = 16.32 metros cuadrados. ¿Cuántos metros cuadrados ha de tener una unidad para ser mayor que el 90% de todas las unidades? (R = 45.90)
12. Se ha observado que los gastos promedios para el mantenimiento de máquinas de una fábrica es de $400.000 pesos, con una desviación estándar de 20.000 pesos. El presupuesto para la próxima semana es de 450.000 pesos. ¿cuál es la probabilidad de que los costos reales sean mayores que la cantidad presupuestada? (R = 0.0062)