

1.A) Conceptos Generales y aplicados

Ejercicio 1. Determine en cada uno de los puntos, si se trata de un dato estadístico cualitativo o cuantitativo. Si es cuantitativo, distinga si el fenómeno de interés es discreto o continuo

- Peso neto frutas enlatadas
- Duración viajes en colectivo
- Obra social de los empleados
- Tipo de hierro utilizado
- Demora en las estimaciones de un camión de correo
- Cantidad autos de cada color vendidos
- Cantidad de postes en diferentes tramos del camino
- Costo de un producto en diferentes lugares de venta
- Agrupación de clientes según cantidad adeudada

Ejercicio 2. Determine si para los siguientes estudios es mejor trabajar con muestra o población

- Altura de los estudiantes de una universidad
- Control de calidad en productos de una máquina de producción continua
- Resistencia a la presión en un lote de ladrillos de hormigón
- Cantidad de una especie de zorros en el noroeste de Córdoba
- Autos con doble tracción de una ciudad
- Elección de partido a cuál votará en las próximas elecciones
- Cantidad de habitantes en una zona determinada
- Personas enfermas con cierto virus

1.B) Medidas descriptivas

Ejercicio 1.

Calcular la media, la mediana y la moda de los siguientes datos:

a) 22-32-15-25-31-25-17-25-14-25-17-21-19

b)

X	f
2	21
4	39
6	12
8	11
10	17

c)

Clase	f
de 2 a 4	15
de 4 a 6	12
de 6 a 8	19
de 8 a 10	4

a) $\bar{x} = 22,1538$; $\tilde{x} = 22$; $\hat{x} = 25$ b) $\bar{x} = 5,28$; $\tilde{x} = 4$; $\hat{x} = 4$ c) $\bar{x} = 5,48$; $\tilde{x} = 5,6667$; $\hat{x} = 6.6364$

Ejercicio 2. En un estudio de dos semanas sobre la productividad de los trabajadores de una empresa, se obtuvieron los siguientes datos sobre el número total de piezas aceptables que produjeron 50 operarios.

65	36	49	84	79	56	38	43	67	36
43	78	37	40	68	72	55	62	32	82
88	50	60	56	57	46	39	57	73	65
59	48	76	74	70	51	40	75	56	45
35	62	58	49	76	38	53	43	42	51

- Realice la tabla de distribución con las clases 30 a 39; 40 a 49; 50 a 59; 60 a 69; 70 a 79; 80 a 89
- Calcular en base a la frecuencia calculada en el punto anterior: la media aritmética, mediana, moda, varianza, desviación típica, desviación media, primer y segundo coeficientes de Pearson, coeficiente de Kurtosis, segundo momento de la Variable y tercer momento respecto a la media
- Confeccionar las distribuciones de frecuencias que conoce y un gráfico de ojiva.

55,90		S2	228,6122		Sk1	0,3131		a4	1,9471
54,50		S	15,1199		Sk2	0,2778		X 2	3.348,85
51,17		DM	12,5360		a3	0,2233		m3	756,2880

Ejercicio 3. La siguiente tabla da la distribución de artículos defectuosos encontrados en 200 lotes de artículos manufacturados

No. de art. defect.	1	2	3	4	5	6	7
No. de lotes	10	25	58	65	20	16	6

- Calcular: Media, mediana, moda, rango, desviación media, desviación típica y varianza, coeficientes de Pearson, coeficiente de Fisher y coeficiente de Kurtosis.
- Construir cuatro distribuciones que Ud. conozca.
- Construir un diagrama de Pareto y un círculo radiado

\bar{x}	3,66		S2	1,82		Sk1	- 0,2518		a4	3,0122
\hat{x}	4,00		S	1,3504		Sk2	- 0,7553		R	6,00
\hat{x}	4,00		DM	1,06		a3	0,3265			

Ejercicio 4. La tabla muestra la distribución de diámetro de tornillos de una muestra de la producción del día

Diámetro en mm.	28	29	30	31	32	33	34
No. Tornillos	103	225	358	565	204	166	69

- Calcular media aritmética, mediana, moda, varianza, desviación típica, desviación media, primer y segundo coeficientes de Pearson, coeficiente de Kurtosis, segundo momento de la Variable y tercer momento respecto a la media

- b. Completar 3 distribuciones de frecuencias y confeccionar un histograma de frecuencias.

\bar{x}	30,78		S2	2,13		Sk1	-	0,1518		a4	2,6782
\tilde{x}	31,00		S	1,4582		Sk2	-	0,4553		X 2	949,45
\hat{x}	31,00		DM	1,14		a3		0,1640		m3	0,51

Ejercicio 5 La siguiente tabla muestra la cantidad de los productos con defectos de un relevamiento de 15 lotes producidos

Cantidad	Defectos
1	1
1	2
4	5
5	3
4	4

a) Calcular la media aritmética, la varianza y la desviación media

b) Calcule el momento 4 de la variable con respecto a la mediana

\bar{x}	3,6	\tilde{x}	4
S ²	1,30666667	m4	7,57142857
DM	0,96		

Ejercicio 6 Realizando un estudio de las situaciones anormales no-deseadas mensuales ocurridas en un proceso de una empresa de servicios, se detectaron los siguientes totales registrados por mes los que ya han sido ordenados de menor a mayor: 4, 5, 6, 6, 8, 8, 9, 10, 11, 13, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 21, 22, 24 y 24.

- Se necesita a partir de dichos datos calcular las siguientes medidas: media, mediana, moda, varianza, desviación típica, rango, primer y segundo coeficiente de Pearson, índice de variación.
- Analice los resultados

Ejercicio 7

La tabla adjunta reproduce datos acerca de las observaciones medidas en un conjunto de piezas producidas en cierta máquina durante una semana de producción.

De la misma necesitamos:

- completar la tabla con otras 4 distribuciones (de frecuencias) que Ud. conozca.
- calcular las medidas: media, mediana y moda

CLASES CANT.

De 0 a 2,9	10				
De 3 a 5,9	15				
De 6 a 8,9	24				
De 9 a 11,9	18				
De 12 a 14,9	12				
De 15 a 17,9	8				

Ejercicio 8

Calcular la mediana y el coeficiente de asimetría de Fisher, explique el significado del valor obtenido.

x	6	8	10	12
frecuencia	3	7	7	3

Ejercicio 9

Con los siguientes datos muestrales

- a) Calcule la media, la mediana y la moda
- b) Calcule el coeficiente Kurtosis y explica su significado.

x	3	5	7	9	13
frecuencia	13	27	17	8	15

Ejercicio 10

Con los siguientes datos muestrales calcule la media, la mediana, la moda y el coeficiente de asimetría de Fisher (explique el significado del valor obtenido):

xi	6	8	10	13	18
fi	4	10	7	4	3

Ejercicio 11

1. La siguiente tabla muestra la cantidad de los productos con defectos de un relevamiento de 20 lotes producidos

Cantidad de Lotes	Defectos observados
3	1
7	2
3	5
6	3
1	4

- a. Calcular la media aritmética, la varianza y la desviación media
- b. Calcule el momento 3 de la variable con respecto a la mediana
- c. Realice el gráfico de ojiva y un histograma de frecuencias de una distribución que corresponda.

UNIDAD II

Ejercicio 1

Suponiendo que A y B son dos sucesos independientes con $P(A) = 0,2$ y $P(B) = 0,3$, ¿cuál es la probabilidad de que:

- a) ambos ocurran?
- b) al menos uno ocurra?
- c) exactamente uno ocurra?
- d) ninguno ocurra?

a) 0,06 b) 0,44 c) 0,38 d) 0,56

Ejercicio 2

$P(A) = 0,15$ $P(B) = 0,31$

- a) $P(A \cup B)$
- b) $P(A \cap B)$
- c) $P(A/B)$

A) Calcule A y B si son mutuamente excluyentes

a) 0,46 b) 0 c) 0

B) Calcule A y B si son Independientes

a) 0,4135 b) 0,0465 c) 0,15

Ejercicio 3

La probabilidad de que un médico diagnostique correctamente una enfermedad en particular es de 0,7. Si en cambio, realiza un diagnóstico incorrecto, la probabilidad de que el paciente le haga una demanda es de 0,9. ¿Cuál es la probabilidad de que el médico haga un diagnóstico incorrecto y de que el paciente lo demande?

0,27

Ejercicio 4

Disponiendo de 10 bolas blancas, 8 negras y 2 bolas rojas, se desea calcular la probabilidad de que:

- a) al sacar una bola esta sea roja
- b) al sacar una bola esta sea negra
- c) al sacar una bola y luego otra (sin reponer la primera) la primera sea blanca y la otra roja
- d) al sacar una bola y luego otra (reponiendo la primera antes de sacar la segunda) las dos sean negras
- e) al sacar tres bolas, sin reponer, la primera sea roja, la segunda blanca y la tercera negra

a) 0,1 b) 0,4 c) 0,05263 d) 0,16 e) 0,02339

Ejercicio 5

Tengo una mesa con dos cajones. El primero contiene 6 lápices rojos y 4 azules. El segundo contiene 2 lápices rojos y 2 azules. Se abre un cajón al azar y se extrae un lápiz.

- a) ¿Cuál será la probabilidad de que se haya abierto el segundo cajón y se haya tomado un lápiz rojo?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de tomar un lápiz azul?

a) 0,25

b) 0,45

Ejercicio 6

Veinte artículos, 12 de los cuales son defectuosos y 8 no defectuosos, se inspeccionan uno después de otro. Si esos artículos se eligen al azar ¿cuál es la probabilidad de que:

- a) los dos primeros artículos inspeccionados sean defectuosos?
 - b) los dos primeros artículos inspeccionados sean no defectuosos?
 - c) Entre los dos primeros artículos inspeccionados haya uno defectuoso y el otro no defectuoso
- a) 33/95 b) 14/95 c) 48/95

Ejercicio 7

De un grupo de 250 turistas, 100 viajaron al caribe, 125 viajaron a Europa, y 100 viajaron a ambos lugares

- a. ¿Cuál es la probabilidad de que un turista elegido al azar haya viajado a Europa?
 - b. ¿Cuál es la probabilidad de que un turista elegido al azar haya viajado a los dos destinos?
 - c. ¿Qué no conozca ninguno de los dos?
- a) 0,5 b) 0,4 c) 0,5

Ejercicio 8

Se desea armar el panel de 6 invitados en una conferencia.

- a. ¿Cuántas formas distintas de sentarlos en el escenario existen?
 - b. Si tengo que elegir entre 10 posibles invitados, ¿cuántos grupos diferentes puedo tener?
 - c. Si tengo que elegir entre 10 posibles invitados, ¿cuántas formas distintas de sentarlos en el escenario existen?
- a) 720 b) 210 c) 151.200

Ejercicio 9

El contingente deportivo está formado por 24 basquetbolistas y 36 futbolistas.

Se sabe que la mitad de los basquetbolistas son hombres, pero solo un tercio de los futbolistas son mujeres.

Calcular la probabilidad de que:

- a. Probabilidad que la persona sea futbolista o mujer
 - b. Probabilidad que la persona sea basquetbolista y hombre
 - c. Probabilidad que la persona sea futbolista y basquetbolista
 - d. Probabilidad que, sabiendo que es hombre, sea futbolista
- a) 0,8 b) 0,2 c) 0 d) 0,6667

Ejercicio 10

Las tres prensas de nuestra planta dedicadas al estampado de cierta pieza tienen programado permanentemente el 45 %, 35 %, y 20 % de las necesidades de la misma.

Dichas prensas producen cada una un 3 %, 5 % y 6 % de defectuosos respectivamente.

Se necesita calcular la probabilidad de que:

- a) De una pieza cualquiera al azar, encontrar una pieza mala producida por la máquina 1.
 - b) De una pieza cualquiera al azar, encontrar una pieza mala
 - c) De una pieza mala, encontrar una pieza producida por la máquina 3
- a) 0,0135 b) 0,043 c) 0,2791

Ejercicio 11

Disponiendo de 15 bolas blancas, 30 negras y 5 bolas rojas, se desea calcular la probabilidad de que:

- a) Al sacar una bola esta sea roja
- b) Al sacar una bola esta sea negra
- c) Al sacar una bola y luego otra (sin reponer la primera) la primera sea blanca y la otra roja
- d) Al sacar una bola y luego otra (reponiendo la primera antes de sacar la segunda) las dos sean negras
- e) Al sacar tres bolas, reponiendo cada una, la primera sea roja, la segunda blanca y la tercera negra

Ejercicio 12

Las 4 máquinas de que producen piezas en nuestra empresa. Lo hacen a diferente velocidad, lo que hace que produzcan 20 %, 30 %, 15% y 35% de los totales producidos.

Por razones de antigüedad en las máquinas, producen un 3 %, 4 %, 2% y 6 % de defectuosos respectivamente.

Se necesita calcular: la probabilidad de que al encontrar en la planta al azar esta haya sido:

- a) De una pieza cualquiera, una pieza mala producida por la máquina 1
- b) De una pieza mala, una pieza producida por la máquina 2
- c) Una pieza mala producida en la máquina 2
- d) Una pieza buena producida en la máquina 3
- e) De una pieza buena, una pieza no producida en la máquina 2

Ejercicio 13

Un estudiante quiere responder a la suerte 5 preguntas en un examen de falso y verdadero.

- a) ¿Cuál sería la probabilidad de que acertara todas las preguntas?
- b) ¿Cuál sería la probabilidad de aprobar si se necesitan 3 respuestas correctas para hacerlo?

Ejercicio 14

Un estudiante quiere responder a la suerte 5 preguntas en un examen de opciones (con 5 opciones cada pregunta).

- a) ¿Cuál sería la probabilidad de que acertara todas las preguntas?
- b) ¿Cuál sería la probabilidad de aprobar si se necesitan 3 respuestas correctas para hacerlo?

Ejercicio 15

Al hacer tres lanzamientos de un dado y sumar sus resultados se alcanzó una puntuación total de 14.

- a) ¿Cuál es la probabilidad de que en el primer lanzamiento se obtuviera un 5?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que en alguno de los lanzamientos se obtuviera un 5?
- c) ¿Cuál es la probabilidad de que en ninguno de los lanzamientos se obtuviera un 5?

Ejercicio 16

En una empresa trabajan 3 mujeres por cada 2 hombres. Se sabe que el 20% de las mujeres y el 40% de los hombres viajan al trabajo en tren.

Si se elige un empleado al azar halla la probabilidad de los sucesos que se indican:

- a) Que sea mujer.
- b) Que sea una mujer y viaje en tren.
- c) Que sea mujer o viaje en tren.
- d) Que viaje en tren
- e) Sabiendo que viaja en tren, que sea hombre.

Ejercicio 17

Una empresa tiene dos alarmas instaladas. Ante una emergencia las alarmas se activan de forma independiente. La probabilidad de que se active la primera alarma es 0,75 y de que se active la segunda es 0,80. Encuentra la probabilidad de que ante una emergencia:

- a) Se active solo uno de las alarmas.
- b) Se active al menos una de las alarmas.
- c) Se activen los dos las alarmas.

Ejercicio 18

El 80% de los usuarios de celular tiene un teléfono inteligente, Entre los propietarios de este tipo de teléfono, el 60% paga conexión a internet por la línea. Sin embargo, entre los propietarios de otros tipos de teléfono móvil solo el 5% lo hace. Calcula la probabilidad:

- a) De un usuario al azar, que pague conexión a internet por línea
- b) De un usuario al azar, que no tenga teléfono inteligente y pague conexión a internet por línea
- c) De un usuario que no pague internet, tenga teléfono inteligente.

Ejercicio 19

El examen final de la materia consta de 50 posibles temas a desarrollar detallados en el mapa conceptual, de los cuales el profesor elige 2 al azar, si para aprobar los dos deben estar correctos.

Cuál es la probabilidad de:

- a) Aprobar si el alumno estudió 25 temas
- b) Aprobar si el alumno estudió el 60% de los temas
- c) No aprobar si le quedaron solo 10 temas sin estudiar

Ejercicio 20

Sean los sucesos A, B y C tales que $P(A) = 0,2$ $P(B) = 0,4$ $P(C) = 0,3$ $P(A \cap B) = 0,1$ y $(A \cup B) \cap C = \emptyset$.

Calcular las siguientes probabilidades:

- a) Solamente ocurre A
- b) Ocurren los tres sucesos
- c) Ocurre A y B, pero no C
- d) Por lo menos ocurren dos sucesos
- e) Ocurren dos sucesos y no más
- f) No ocurren más de dos sucesos
- g) Ocurre por lo menos un suceso
- h) No ocurre ningún suceso

UNIDAD III

Ejercicio 1. La probabilidad de que un artículo producido por una máquina sea defectuoso es de 0,25. Si se eligen al azar 15 de estos artículos,

- a) ¿cuál es la probabilidad de que no se encuentre más de un artículo defectuoso?
- b) ¿cuál es el número esperado de artículos defectuosos?

a) 0,0801807 b) 3,75

Ejercicio 2. La máquina I produce diariamente el doble de artículos de la máquina II. El 6% de los artículos de la máquina I son defectuosos, mientras que en la máquina II solamente es el 3%. Se combina la producción diaria de ambas máquinas, y se toma una muestra de 10 artículos. ¿Cuál es la probabilidad de que esta muestra contenga:

- a) exactamente dos defectuosos?
- b) al menos dos defectuosos?

a) 0,074634799 b) 0,08613836

Ejercicio 3. De un lote de 10 proyectiles se seleccionan 4 y se disparan. Si el lote contiene 3 proyectiles defectuosos que no explotarán, ¿cuál es la probabilidad de que:

- a) los 4 exploten?
- b) al menos 2 exploten?

a) 0,1666 b) 0,9666

Ejercicio 4. Una compañía está interesada en evaluar sus actuales procedimientos de inspección en el embarque de 50 artículos idénticos. El procedimiento consiste en autorizar el embarque si en una muestra de 5 no hay más de 2 artículos defectuosos. ¿Qué porcentaje de embarques que contienen un 20% de defectuosos serán autorizados?

0,951739

Ejercicio 5. En un estudio de inventarios, se determinó que en promedio, la demanda de un cierto artículo era de 5 veces al día. ¿Cuál es la probabilidad de que en un determinado día, este artículo sea pedido:

- a) más de 5 veces?
- b) ni una sola vez?
- c) entre 4 y 7 (inclusive) veces?

a) 0,38404 b) 0,0067379 c) 0,601602

Ejercicio 6. Una secretaria comete en promedio tres errores por página escrita. Halle la probabilidad:

- a) de que no cometa errores en la próxima página,
- b) de que cometa 5 errores en las próximas tres páginas,
- c) de que cometa menos de 4 errores en las dos páginas siguientes.

a) 0,049787 b) 0,06072687 c) 0,151204

Ejercicio 7. Suponiendo que el conmutador de una oficina recibe en promedio 0,4 llamadas por minuto, halle la probabilidad de que:

- a) en un minuto cualquiera haya al menos una llamada,
- b) en un intervalo de cuatro minutos haya menos de 2 llamadas.

a) 0,32968 b) 0,52493

Ejercicio 8. El tiempo para ensamblar una pieza es una variable aleatoria que sigue una ley normal con una media de 12,9 minutos y un desvío estándar de 2 minutos. ¿Cuál es la probabilidad de que al ensamblar esta pieza se tarde:

- a) más de 13 minutos,
- b) entre 11,5 y 13 minutos,
- c) menos de 12 minutos.

a) 0,4801 b) 0,2780 c) 0,3264

Ejercicio 9. Si la duración de un examen sigue una ley normal con una media de 90 minutos y un desvío estándar de 15 minutos, determine la duración del examen si se quiere que terminen el 90% de los examinados.

109,225 min

Ejercicio 10. Una variable aleatoria que sigue una ley normal, tiene un desvío estándar de 10. Si la probabilidad de que tome un valor inferior a 82,5 es de 0,8212 ¿cuál es la probabilidad de que tome un valor mayor a 58,3?

0,9332

Ejercicio 11. El 30 % de los productos que salen de una máquina tienen algún defecto.

a) Cual es la probabilidad de que de que de una muestra de 8 productos exactamente tres sean defectuosos

b) Cual es la probabilidad de que de que de una muestra de 10 productos por lo menos tres no tengan ningún defecto.

Ejercicio 12. Una variable aleatoria que sigue una ley normal, tiene un desvío estándar de 5. Si la probabilidad de que tome un valor inferior a 72,5 es de 0,9810 ¿cuál es la probabilidad de que tome un valor mayor a 56,125?

Ejercicio 13. Una variable aleatoria que sigue una ley normal, tiene un desvío estándar de 4. Si la probabilidad de que tome un valor inferior a 34,3 es de 0,8780 ¿cuál es la probabilidad de que tome un valor menor a 33,2?

Ejercicio 14. Una variable aleatoria que sigue una ley normal, tiene una varianza de 4. Si la probabilidad de que tome un valor inferior a 35,3 es de 67% ¿cuál es la probabilidad de que tome un valor mayor a 29,2?

Ejercicio 15. Suponiendo que un ingeniero recibe en promedio 1,2 consultas por hora de los operarios, encuentre la probabilidad de que

- a) En un intervalo de 20 minutos haya más de 1 consulta.
- b) En una hora cualquiera haya exactamente dos consultas.
- c) En un intervalo de dos horas no haya menos de 4 consultas.
- d) En un intervalo de 30 minutos haya más de 3 consultas.

Ejercicio 16.

El 25 % de los productos que salen de una máquina tienen algún defecto.

- a) Cuál es la probabilidad de que de que de una muestra de 15 productos exactamente 6 sean defectuosos
- b) Cuál es la probabilidad de que de que de una muestra de 10 productos menos de 4 no tengan ningún defecto.
- c) Cuál es la probabilidad de que de que de una muestra de 8 productos al menos de 4 no tengan ningún defecto
- d) Cuál es la probabilidad de que de que de una muestra de 10 productos menos de 4 o más de 6 tengan algún defecto
- e) Cuál es la probabilidad de que de que de una muestra de 12 productos entre 2 y 4 (incluidos) no tengan ningún defecto
- f) Cuál es la probabilidad de que de que de una muestra de 6 productos menos de 4 y más de 1 no tengan ningún defecto
- g) Cuál es la probabilidad de que de que de una muestra de 8 productos menos de 4 tengan algún defecto

UNIDAD IV

MUESTREO Y SELECCION DE MUESTRAS

Ejercicio 1. Un productor porcino tiene 2500 animales y quiere realizar una muestra aleatoria de 125 cerdos.

Explique cómo aplicaría un muestreo sistemático.

Ejercicio 2. Se va a seleccionar una muestra de 140 clientes de acuerdo a sus compras anuales

Grupo	Cantidad de Clientes	σ
1	400	2
2	200	3
3	100	4

Realice un detalle de los tamaños de las muestras según el muestreo estratificado con todas las afijaciones que conoce.

Ejercicio 3. Se tiene un listado de 5000 alumnos y se necesita tomar una muestra aleatoria de 200 de ellos.

Explique cuál es el mejor procedimiento para realizarla y como la haría

Ejercicio 4. Se desea realizar una encuesta a las empresas tecnológicas de una ciudad. Se obtiene un listado de las empresas de este tipo separadas según su tamaño:

Tamaño	Cantidad
Pequeña	70
Mediana	80
Grande	30
Multinacionales	20

Obtenga una muestra de 40 empresas utilizando la mejor opción posible con los datos existentes.

Ejercicio 5. En una escuela tengo 1000 alumnos y necesito tomar una muestra de 50.

Año	Cantidad de Alumnos	σ
1	400	1
2	300	3
3	300	2

Realice un detalle de los tamaños de las muestras según el muestreo estratificado con afijación proporcional.

UNIDAD V

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

Ejercicio 1. Calcular una estimación por intervalo de la media poblacional de cierta población, con un 99% de confianza, habiéndose obtenido una muestra de 49 datos cuya media aritmética fue 32,25 y su desviación típica 3,50.

$$\text{RTA: } 30,962 < \mu < 33,538$$

Ejercicio 2. Calcular una estimación por intervalo de la media aritmética de una cierta población, con un nivel de confianza del 95% y habiéndose obtenido una muestra con los siguientes valores:

2,7; 3,1; 3,4; 2,9; 3,0; 3,1; 2,9; 3,2; 2,8; 3,1.

$$\text{RTA: } 2,873793976 < \mu < 3,166206024$$

Ejercicio 3. Calcular una estimación por intervalo de la varianza poblacional, con el 95% de confianza, habiéndose tomado a tal fin una muestra de 9 datos:

15,1; 12,6; 11,8; 9,6; 10,9; 13,2; 14,6; 13,6; 11,5

$$\text{RTA: } 1,444095935 < \sigma^2 < 11,61569827$$

Ejercicio 4. Se desea obtener una estimación por intervalo de una media aritmética poblacional con un nivel de confianza del 95 %. Para ello se ha obtenido una muestra de tamaño 12, con cuyos datos se calculó la media muestral que dio un valor de 6,80 y se calculó la desviación estándar de 1,53.

$$\text{RTA } 5,827877824 < \mu < 7,772122176$$

Ejercicio 5. Se desea obtener una estimación por intervalo de una media aritmética poblacional con un nivel de confianza del 99 %. Para ello se ha obtenido una muestra de tamaño 30, con cuyos datos se calculó la media muestral que dio un valor de 12,05 y se calculó la desviación estándar cuyo valor fue de 2,15

$$\text{RTA } 11,03883113 < \mu < 13,06116887$$

Ejercicio 6. Una muestra aleatoria de tamaño 100 con media 76 y varianza 256. ¿Cuál la estimación por intervalo de la media aritmética con un nivel de confianza de 90%

$$\text{RTA } 73,368 < \mu < 78,632$$

Ejercicio 7. Una muestra aleatoria de 20 estudiantes da una media de $\bar{X} = 7,2$ y una varianza de $s^2 = 1,6$ en un examen de matemáticas. Suponiendo que las calificaciones siguen una ley normal, encuentre un intervalo de confianza del 98% para la varianza.

$$\text{RTA } 0,839990883 < \sigma^2 < 3,982847553$$

Ejercicio 8. En una muestra aleatoria de 200 demandas hechas contra una compañía de seguros, 84 de ellas excedieron los \$1200. Dé un intervalo de confianza del 95% para la proporción real de demandas hechas contra esta compañía y que excedan a \$1200.

$$\text{RTA: } 0,3516 < P < 0,4884$$

Ejercicio 9. En un estudio reciente se observó que 69 de 120 meteoritos penetraron en la atmósfera de la Tierra con una velocidad menor a 40 km/seg. Obtenga un intervalo de confianza del 95% para la proporción de meteoritos que entran en la atmósfera a una velocidad superior a los 40 km/seg.

$$\text{RTA: } 0,3366 < P < 0,5135$$

Ejercicio 10.

En una fábrica de hierros se quiere analizar el largo en metros de los productos terminados para lo cual se toma una muestra de 16 hierros obteniendo los siguientes datos:

0,93	1,11	1,13	1,15	1,06	1,09	1,15	0,85
0,93	0,98	0,87	1,05	0,89	1,09	0,91	1,13

- a) Calcular la estimación para el intervalo del 95 % de confianza de la varianza de los hierros
- b) Calcular la estimación para el intervalo del 95 % de confianza de la desviación típica de los hierros
- c) Calcular la estimación para el intervalo del 95 % de confianza de la media de los hierros

a) RTA $0,006424622 < \sigma^2 < 0,028201852$

b) RTA $0,080153738 < \sigma < 0,167934072$

c) RTA $0,962193965 < \mu < 1,077806035$

Ejercicio 11.

Se desea hacer una estimación por intervalos con un nivel de confianza del 95% de la desviación estándar del peso de un lote de bloques de cemento.

Para esto, se separó del lote de 10.000 bloques, 10 bloques que fueron pesados obteniendo los siguientes resultados:

14,3	14,2	14,5	13,9	14,1	14,5	13,9	14,2	14,5	14,2
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

0,15567216	$< \sigma <$	0,41320787
------------	--------------	------------

Ejercicio 12.

El resultado ventas diarias en miles en las diferentes localidades es el siguiente: Localidad 1 (8), Localidad 2 (10), Localidad 3 (12), Localidad 4 (4), Localidad 5 (11), Localidad 6 (13), Localidad 7 (9) y Localidad 8 (7).

- a) Cual es la estimación del intervalo de la varianza del resultado por hectárea de la población para el 95 % de confianza
- b) Cual es la estimación del intervalo de la media del resultado por hectárea de la población para el 99 % de confianza

Ejercicio 13.

Estime el intervalo de la desviación estándar con una confianza del 99% en 30 piezas producidas por un fabricante, que mostraron que el ancho de las piezas era de un promedio del 232 mm con una varianza de 4 mm².

Ejercicio 14.

Se desea obtener una estimación por intervalo de la desviación estándar y de la media poblacional con un nivel de confianza del 95%. Para ello se ha obtenido una muestra de tamaño 20, obteniendo los siguientes datos

x	6	8	10	12
frecuencia	3	6	7	4

Ejercicio 15.

Se desea obtener una estimación por intervalo de una media aritmética y de la varianza poblacional con un nivel de confianza del 99 %. Para ello se ha obtenido una muestra de tamaño 51, con cuyos datos se calculó la media muestral que dio un valor de 2,35 y se calculó la desviación estándar cuyo valor fue de 1,05

UNIDAD VI

PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Ejercicio 1. Un fabricante de baterías para automóvil asegura que sus baterías duran en promedio 3 años con un desvío estándar de 1 año. Si 5 de estas baterías tienen duraciones de: 1,9; 2,4; 3; 3,5; y 4 años, indique si la afirmación puede tomarse como verdadera con una significación del 0,05. Suponga que las duraciones de las baterías siguen aproximadamente una ley normal.

$H_0: \mu = 3$ $Z = -1,96$ $Z = -0,089442719$ Acepto H_0

Ejercicio 2. Pruebe con un alfa del 5% si la media de la demora en la entrega del producto solicitado a una empresa puede considerarse que es menor a 10,5 días, si una muestra aleatoria del tiempo transcurrido entre el pedido y la entrega indica que la demora fue de: 10, 12, 19, 14, 15, 18, 11 y 13 días.

$H_0: \mu \leq 10,5$ días; $t = 3,087 > 1,895$ Rechazo H_0

Ejercicio 3. Un fabricante asegura que el promedio del contenido de alquitrán de sus cigarrillos no supera los 14 mg. Pruebe al nivel de significación del 0.05 si lo afirmado por el fabricante puede ser aceptado si una muestra aleatoria da: 14,5; 14,2; 14,4; 14,3 y 14,6 mg. como contenido de alquitrán.

$H_0: \mu \leq 14$ mg; $t = 5,657$ Rechazo H_0

Ejercicio 4. Las pruebas efectuadas en 40 máquinas producidas por un fabricante, mostraron que el rendimiento promedio era del 31,4% con una desviación estándar de 1,6%. Pruebe con una significación del 1% si la media del rendimiento de las máquinas puede ser superior 32,3%.

$H_0: \mu \geq 32,3\%$; $z = -3,557$ Rechazo H_0

Ejercicio 5. Una fábrica de automóviles debe elegir entre dos marcas de engranajes de acuerdo a su duración. Para ello ensaya 12 engranajes de cada marca, obteniendo los siguientes resultados:

Marca A: $\bar{x} = 37900$ hs. $s = 5100$ hs Marca B: $\bar{x} = 39800$ hs $s = 5900$ hs.

Como la marca A es más económica, se podría utilizar solo si tiene una duración promedio por lo menos igual a la marca B. Pruebe si es conveniente utilizarla con un nivel de significación del 10%

$H_0: \mu_A \geq \mu_B$; $t = -0,84396$ Acepto H_0

Ejercicio 6. Un fabricante afirma que la resistencia promedio a la tracción de los tornillos A excede a los B en al menos 12 kg. Para probar esta afirmación se ensayan 50 tornillos de cada tipo. Mientras los tornillos A tuvieron una resistencia promedio de 86,7 kg. con un desvío estándar de 6,28 kg., los tornillos B tuvieron una resistencia promedio de 77,8 kg. y un desvío estándar de 5,61 kg.

Compruebe lo asegurado por el fabricante al nivel de significación del 5%.

$H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 12$; $Z = -2,603103417$ Rechazo H_0

Ejercicio 7. Se considera que menos el 25 % de los estudiantes que concurre a una facultad lo hacen en automóvil. Determine si puede ser correcta la apreciación, si de una muestra de 90 estudiantes que asisten a la facultad, 28 lo hacen en automóvil. Use un nivel de significación de 0,05.

$H_0: P \leq 0,25$ $Z = 1,338877363$ Acepto H_0

Ejercicio 8. Una empresa de correo asegura que los paquetes se entregan en un tiempo promedio menor a 3 días con una desviación de 0,5 días, para probarlo se realiza una muestra de 25 paquetes y se obtiene una media de 3,2 días con una varianza de 0,36 días².

- a) Pruebe con una significación de 0,05 si se cumplen lo que asegura la empresa.
b) Si en realidad perteneces a una población con media de 3,25 días, cual es la probabilidad de cometer el error tipo II

a) $H_0: \mu \leq 3$; $z = 2$ Rechazo H_0

b) $\beta = 0,1949$

Ejercicio 9. Una marca de alfajores afirma que menos del 6% de los productos llegan a los clientes con algún tipo de rotura.

Se elije una muestra de 200 alfajores al azar y se detectan 14 rotos. Pruebe con una significación del 1% si la se puede aceptar la afirmación de la marca

$H_0: P \leq 0,06$ $Z = 0,595491334$ Acepto H_0

Ejercicio 10. Una empresa está va a lanzar un nuevo producto al mercado. Tras realizar una campaña publicitaria, se toma la muestra de 1 000 habitantes, de los cuales, 45 no conocían el producto. A un nivel de significación del 1% pruebe la afirmación que al menos del 7 % de la población puede no conocer el nuevo producto.

$H_0: P \geq 0,07$ $Z = -3,09848583$ Rechazo H_0

Ejercicio 11. La empresa de transporte desea que haya poca variabilidad en los tiempos de llegada. Desea que la desviación estándar sea menor de 2 minutos. En una muestra aleatoria de 24 llegadas a cierta parada en una intersección en el centro de la ciudad, se calcula que la desviación típica muestral encontrada es 2,3 minutos. Pruebe la hipótesis con un nivel de significancia de 0,05

$H_0: \sigma \leq 2$ $\chi^2 = 30,4175$ Acepto H_0

Ejercicio 12. La siguiente tabla da la longitud en cm encontrados en 121 productos

longitud	9,7	9,8	9,9	10	10,1	10,2	10,3
cantidad	5	6	14	17	20	35	24

a) Pruebe la hipótesis con un nivel de significancia de 0,05 que pertenece a una población con una media aritmética mayor a 10,5 cm

b) Pruebe la hipótesis con un nivel de significancia de 0,01 que pertenece a una población con desviación estándar menor a 0,15 cm

a) $H_0: \mu \geq 10,5$; $z = -26,21711804$ Rechazo H_0 b) $H_0: \sigma \leq 0,15$ $\chi^2 = 150,2222$ Acepto H_0

Ejercicio 13. Los siguientes datos representan muestras de los tiempos de recuperación de pacientes que fueron tratados aleatoriamente con dos medicamentos:

Medicamento 1: $n_1 = 14$ $\bar{x}_1 = 17$ días $s_1^2 = 1,5$ días²

Medicamento 2: $n_2 = 16$ $\bar{x}_2 = 19$ días $s_2^2 = 1,8$ días²

Pruebe con una significación del del 1% si el tiempo promedio de recuperación para los dos medicamentos puede ser iguales.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $Z = -4,267479597$ Rechazo H_0

Ejercicio 14. Las pruebas efectuadas en 30 piezas producidas por un fabricante, mostraron que el ancho de las piezas era de un promedio del 23,2 mm con una Desviación estándar de 1,25 mm. Pruebe con un alfa del 1% si la varianza cumple con la especificación de no superar 1 mm.

Ejercicio 15. Con los datos siguientes indique con una significación de 0,1 si la varianza puede pertenecer a una población con varianza menor a 3,50

x	6	8	10	12
frecuencia	3	6	9	2

Ejercicio 16. Las pruebas efectuadas en 30 piezas producidas por un fabricante, mostraron que el ancho de las piezas era de un promedio del 23,2 mm con una varianza de 0,64 mm². Pruebe con un nivel de significación del 1 % si la desviación estándar puede cumplir con la especificación de no superar 0,6 mm.

Ejercicio 17. Un tornillo para poder entrar en el proceso de producción debe cumplir las especificaciones de tener una media no menor a 3,78 mm de diámetro y se sabe que tiene una desviación estándar de 0,08mm.

Si en una muestra de 51 piezas dio una media de 3,99mm desviación estándar de 0,09 mm, pruebe con una significación del 5% si se cumplen las especificaciones de la varianza

Ejercicio 18. Los siguientes son los datos de las demoras que se registran en la entrega de un proveedor.

Horas de demora	7	8	10	12
frecuencia	11	10	14	6

- El proveedor asegura que la demora tiene una desviación estándar menor a 1,5 horas, pruebe con una significación del 5% si la afirmación puede ser correcta.
- Nuestro empleado asegura que la demora tiene una media de 9 horas. Calcule con un alfa del 5% la probabilidad de cometer el error tipo 2 en la prueba $\mu \leq 8,5$ si los datos que dice el empleado son los reales

Ejercicio 19. Un lote de tornillos, para poder entrar en el proceso de producción, debe cumplir las especificaciones de tener más de 3,78 mm de diámetro con una varianza no mayor a 0,36 mm². Si en una muestra de 25 piezas dio una media de 3,55 mm desviación estándar de 0,7mm, pruebe con un nivel de significación del 1% si se cumplen las especificaciones de media (considerando que la varianza de la población es igual a 0,36 mm²) y de la varianza.

UNIDAD VII

CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

- 1) Las pruebas efectuadas en 60 grupos de piezas producidas por un fabricante, mostraron que el ancho de las piezas era de un promedio del 23,2 mm con una desviación estándar de 1,6mm. Pruebe con una significación del 5% si la media del ancho de las piezas es inferior 20,3 mm.

$$Z = 14,04$$

- 2) Las pruebas efectuadas en 30 piezas producidas por un fabricante, mostraron que el ancho de las piezas era de un promedio del 23,2 mm con una desviación estándar de 0,6 mm. Pruebe con una significación del 1% si la desviación estándar cumple con la especificación de no superar 1 mm.

$$\chi^2 = 74,24$$

- 3) Se dispone de un cierto proceso que se desea verificar si permanece bajo control. La media aritmética deseada es 3,20 y la varianza 0,03. Para su control se desea construir un gráfico X-R con los siguientes datos obtenidos del proceso y determinar si el mismo está bajo control: 3,24; 3,35; 3,29; 3,39; 3,26; 3,12; 3,25; 3,37; 3,28; 3,29; 3,30; 3,39; 3,26; 3,34; 3,25. (Las observaciones corresponden a grupos de a tres y están en orden de su observación)

LS	3,5
LI	2,9
LI	0
LS	0,3552

- 4) Se dispone de un cierto proceso que se desea verificar si permanece bajo control. La media aritmética deseada es 7,20 y la varianza 0,70. Para su control se desea construir un gráfico X-R con los siguientes datos obtenidos del proceso y determinar si el mismo está bajo control: 7,24; 7,75; 7,29; 7,79; 7,26; 7,12; 7,25; 7,77; 7,28; 7,29; 7,70; 7,79; 7,26; 7,74; 7,25. (Las observaciones corresponden a grupos de a tres y están en orden de su observación)

LS	8,649137675
LI	5,750862325
LI	0
LS	1,3848

- 5) Se necesita continuar el control de un proceso conocido de un tornillo con media de 10mm, y desviación estándar de 1mm, en las pruebas anteriores se encontró un rango de 0,7mm.

Se obtienen las siguientes muestras de 6 tornillos cada una:

\bar{X}	10,4	11,1	10,2	9,4	11,1	12
R	0,6	0,7	1	1,3	0,5	0,7

Realizar los gráficos X-R e indicar si el proceso sigue en control.

$$LSC = 11,2247 \text{ mm}$$

$$LIC = 8,7753 \text{ mm}$$

$$R$$

$$LSC = 1,4028$$

$$LIC = 0$$

6) Determinar con \bar{x} – R si el proceso está bajo control.

Ejercicio 1

X1	X2	X3
1,23	1,25	1,27
1,21	1,30	1,31
1,25	1,25	1,29
1,23	1,25	1,27
1,22	1,22	1,27
1,22	1,25	1,25
1,23	1,25	1,26
1,21	1,25	1,31
1,21	1,27	1,29
1,22	1,26	1,28

LI	1,19435567
LS	1,31097767
LI	0
LS	0,146718

Ejercicio 2

X1	X2	X3
2,51	2,55	2,60
2,52	2,53	2,64
2,55	2,55	2,70
2,53	2,57	2,62
2,55	2,59	2,62
2,53	2,55	2,60
2,46	2,52	2,55
2,54	2,57	2,60
2,52	2,59	2,61
2,53	2,54	2,56

LI	2,47535533
LS	2,65131133
LI	0
LS	0,221364

7) En una fabricación se desea controlar el peso de componentes, pero no se conocen la media ni la dispersión del proceso. Durante varios días en que la producción se estimó bajo control se obtuvieron 10 muestras de 4 unidades.

Construir los gráficos X-R con las primeras 10 muestras y graficar las muestras 11 a la 20 para confirmar si el proceso se mantiene bajo control.

Muestra	V1	V2	V3	V4	Media	R
1	2,20	2,10	2,10	2,00		
2	2,00	2,10	2,10	2,10		
3	2,10	2,00	2,00	2,10		
4	2,10	2,00	2,00	2,10		
5	2,10	2,00	2,00	2,10		
6	2,10	2,00	2,00	2,10		
7	2,10	1,90	1,90	2,10		
8	2,00	1,90	1,90	2,10		
9	1,90	1,80	1,90	2,10		
10	1,90	1,80	1,90	2,10		
11	1,90	1,80	1,90	2,10		
12	1,90	1,80	1,90	2,10		
13	1,90	1,80	1,90	2,10		
14	1,90	1,80	1,80	2,00		
15	1,90	1,80	1,80	2,00		
16	1,90	1,80	1,80	2,00		
17	1,90	1,90	1,90	2,00		
18	1,90	1,90	1,90	2,00		
19	1,90	1,90	1,90	2,00		
20	1,80	1,90	1,90	2,40		

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Cr. Alejandro Litvinoff

LI 1,90
LS 2,14

LI 0
LS 0,39

8) En una Industria se producen, cuando está bajo control, artículos de una longitud media de 35 cm con una varianza de 16 cm². Durante varios días en que la producción se midió 20 muestras de 6 unidades.

Construir los gráficos X-R y confirmar si el proceso se mantiene bajo control.

Muestra	media	R	Muestra	media	R
1	34,2	3	11	35,4	6
2	31,6	4	12	34	6
3	31,8	4	13	32,3	4
4	33,4	5	14	34,4	6
5	38	7	15	35,2	3
6	32,1	2	16	39,3	7
7	31,4	4	17	37,5	4
8	33,6	4	18	34,4	4
9	34,8	3	19	33,9	4
10	38,6	7	20	32	3

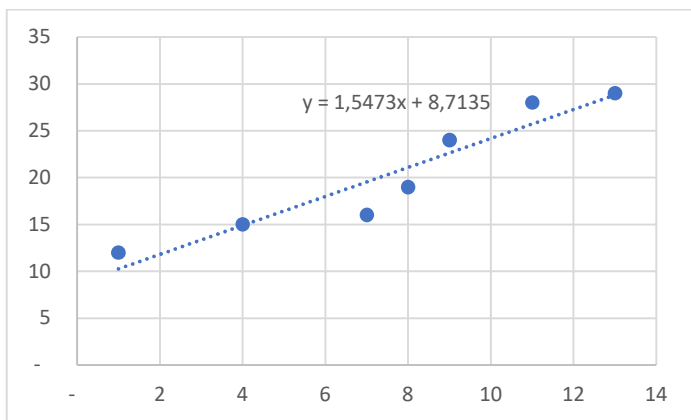
LI	30,10
LS	39,90
LI	0
LS	9,02

UNIDAD VIII

ANÁLISIS DE RELACIÓN ENTRE VARIABLES

- 1) Encontrar función de la recta de regresión lineal de los siguientes datos
Realice el gráfico correspondiente.

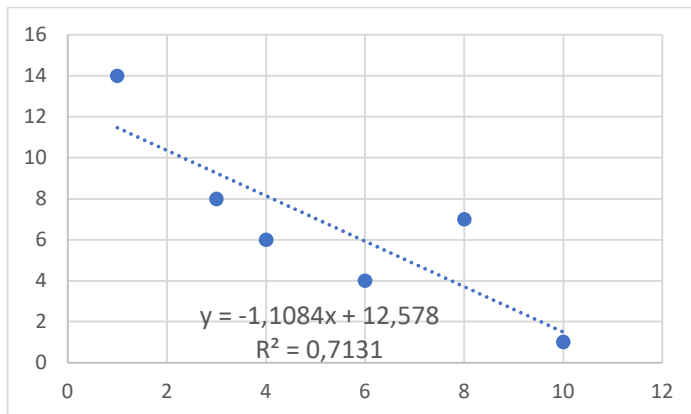
X /	1	4	7	8	9	11	13
Y /	12	15	16	19	24.	28	29



- 2) Con los Sigüientes Datos:

X /	1	3	4	6	8	10
Y /	14	8	6	4	7	1

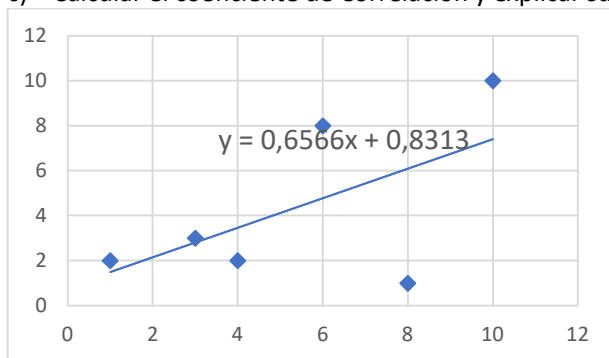
- a) Encontrar función de la recta de regresión lineal de los siguientes datos
b) Realice el gráfico correspondiente
c) Calcular el coeficiente de Determinación y explicar su significado



3) Con los Sigüientes Datos:

X /	1	3	4	6	8	10
Y /	2	3	2	8	1	10

- Encontrar función de la recta de regresión lineal de los sigüientes datos
- Realice el gráfico correspondiente
- Calcular el coeficiente de Correlación y explicar su significado

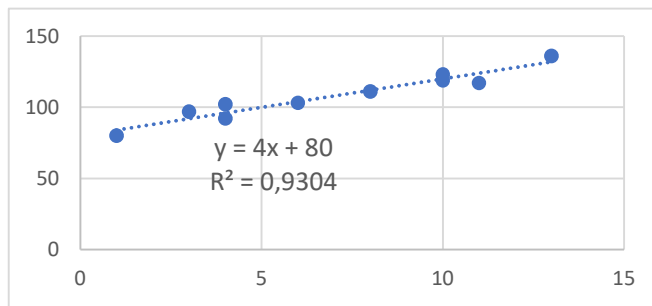


$R = 0,58660038$

4) Un gerente de ventas recolectó los sigüientes datos sobre sus vendedores:

Vendedor	Años	Ventas				
1	1	80				
2	3	97				
3	4	92				
4	4	102				
5	6	103				
6	8	111				
7	10	119				
8	10	123				
9	11	117				
10	13	136				

- Calcular la ecuación de regresión por el método de mínimos cuadrados
- Calcular el coeficiente de determinación
- Calcular el coeficiente de correlación e interpretar
- Estimar el monto de las ventas de un vendedor de 9 años de antigüedad y uno de 25 años y expliquen qué tan confiables son los resultados.



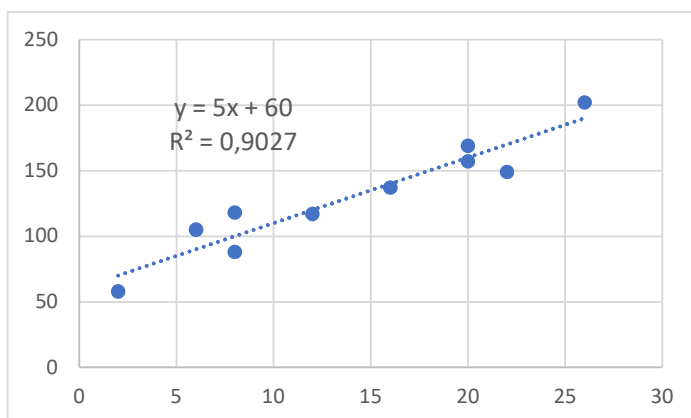
R= 0,964564633

X=9	Y=	116,00
x=25	Y=	180,00

5) Se presenta el siguiente caso de ventas en función de la población cercana

Restaurante	Población en miles	Ventas En miles				
1	2	58				
2	6	105				
3	8	88				
4	8	118				
5	12	117				
6	16	137				
7	20	157				
8	20	169				
9	22	149				
10	26	202				
140		1300				

1. Calcular la ecuación de regresión por el método de mínimos cuadrados
2. Calcular el coeficiente de determinación
3. Calcular el coeficiente de correlación e interpretar
4. Estimar el monto de las ventas si se instalará un restaurante cerca de una población de 18.000 habitantes y una de 50.000 habitantes y expliquen que tan confiables son los resultados

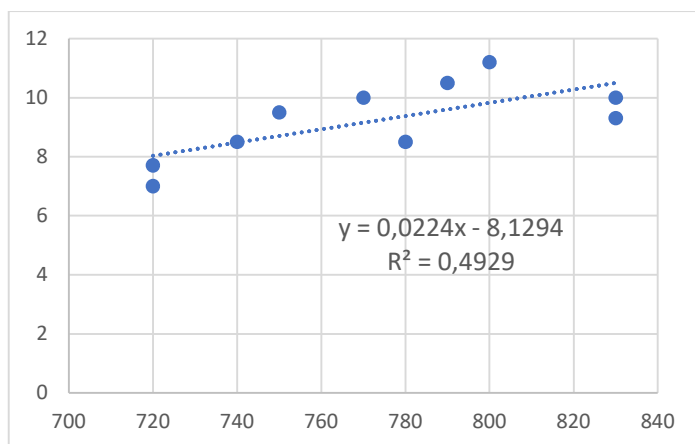


R=	0,95012296	
X=18	Y=	150,00
x=50	Y=	310,00

6) Se ha realizado el siguiente análisis de mercado de Jet Sky

Marca y Modelo	Peso en libras	Precio en miles U\$S		
Honda AquaTrax F-12	750,00	9,50		
Honda AquaTrax F-12X	790,00	10,50		
Honda AquaTrax F-12X GPScape	800,00	11,20		
Kawasaki STX-12F Jetski	740,00	8,50		
Yamaha FX Cruiser Waverunner	830,00	10,00		
Yamaha FX High Output Waverunner	770,00	10,00		
Yamaha FX Waverunner	830,00	9,30		
Yamaha VX110 Deluxe Waverunner	720,00	7,70		
Yamaha VX110 Sport Waverunner	720,00	7,00		
Yamaha XLT1200 Waverunner	780,00	8,50		

- Calcular la ecuación de regresión por el método de mínimos cuadrados
- Calcular el coeficiente de determinación
- Calcular el coeficiente de correlación e interpretar
- Estimar el precio de un Jet Sky de 760 libras y uno de 1.500 libras y expliquen qué tan confiables son los resultados



R=	0,70206598	
X=760	Y=	8,93
x=1500	Y=	25,54

7) Con los siguientes datos calcule y explique el resultado del coeficiente de correlación lineal para la función de horas de mantenimiento empleadas de acuerdo a la cantidad producida

Horas de Mantenimiento	Producción en miles	$x_i \cdot Y_i$	x_i^2	y_i^2
12	12	144	144	144
8	14	112	64	196
7	15	105	49	225
6	17	102	36	289
3	33	99	9	1089
36	91	562	302	1943

$r = -0,8412$

8) Con los Sigüientes Datos:

Antigüedad en el trabajo	1	3	4	6	8	10
Accidentes anuales	12	8	7	5	5	1

- Calcular la ecuación de la recta y graficar.
- Calcular el coeficiente de determinación y explicar su significado.
- Estimar la cantidad de accidentes que tendrían empleados con una antigüedad de 5 años y 25 años expliquen qué tan confiables son los resultados.

9) Con los Sigüientes Datos:

Antigüedad en el trabajo	1	3	4	6	8	10
Accidentes totales	3	5	6	8	10	15

- Calcular la ecuación de la recta y graficar.
- Calcular el coeficiente de correlación y explicar su significado.
- Estimar la cantidad de accidentes que tendrían empleados con una antigüedad de 5 años y 30 años expliquen qué tan confiables son los resultados.

UNIDAD IX

ANOVA

- 1) En una industria manufacturera, se quiere estudiar 3 procesos productivos, para lo cual, se toma 5 muestras en cada uno de los 3 métodos alternativos, obteniendo los siguientes resultados:

Muestras	Trat.1	Trat.2	Trat.3
1	31	29	26
2	30	23	28
3	32	30	26
4	35	28	26
5	32	30	29

Conociendo que la suma total de Cuadrados (SST) = 126, verificar si existe diferencia significativa entre los procesos haciendo uso de las técnicas de análisis de la varianza, con un nivel de significación del 1%.

F=7,5 Rechazo

- 2) En una industria manufacturera, se quiere estudiar 3 procesos productivos, para lo cual, se toma 5 muestras en cada uno de los 3 métodos alternativos, obteniendo los siguientes resultados:

Muestras	Trat.1	Trat.2	Trat.3
1	12	14	14
2	13	16	14
3	15	14	15
4	13	15	14
5	12	16	13

Conociendo que la suma total de Cuadrados (SST) = 22, verificar si existe diferencia significativa entre los procesos haciendo uso de las técnicas de análisis de la varianza, con una significación de 5%.

b) Trabaje con los mismos datos, pero suponiendo que cada observación corresponde al horario en que trabaja una persona distinta en cada máquina

F= 5 Rechazo b) F= 4,61538462 Rechazo

- 3) Para estudiar el efecto de la temperatura en el rendimiento de un proceso químico, reprodujeron cinco lotes con cada uno de los tres tratamientos.

Los resultados obtenidos son

50° C	60 °C	70 ° C
34	30	23
24	31	28
36	34	28
39	23	30
32	27	31

Use $\alpha = 0,05$ para probar si la temperatura afecta el rendimiento del proceso

$F = 1,779661017$ Acepto

- 4) Un factor importante en la elección de un sistema de producción es la cantidad de tiempo que los lleva a aprender a utilizar el sistema por parte de los operadores.
Para evaluar tres sistemas, se capacita a 5 operadores en 3 sistemas y se obtienen los siguientes datos

Operadores	Sistemas			
		Producir	Fabricar	Facpro
	Juan	16	16	24
	Pedro	19	17	22
	Pablo	14	13	19
	Diego	13	12	18
	José	18	17	22

Use $\alpha = 0,01$ para probar si la elección del sistema de producción afecta el tiempo de aprendizaje.

$R = 56,36363636$ Rechazo

- 5) En una industria manufacturera, se quiere estudiar 4 procesos productivos para saber si los tiempos necesarios para realizarlos tienen diferencias significativas con un $\alpha = 0,05$, para lo cual, se pone a producir 5 operarios diferentes con cada uno de los procesos y se obtienen los siguientes resultados.

	Trat.1	Trat.2	Trat.3	Trat.4.
1	30	29	28	33
2	31	31	28	26
3	27	27	31	35
4	25	30	30	35
5	27	28	33	36

$F = 2,5454$ Acepto

- 6) En una industria manufacturera, se quiere estudiar 4 procesos productivos totalmente automáticos para saber si los tiempos necesarios para realizarlos tienen diferencias significativas con un $\alpha = 0,01$, para lo cual, se pone a producir cada uno de los procesos y se obtienen los siguientes resultados

	Trat.1	Trat.2	Trat.3	Trat.4.
1	30	29	29	33
2	28	30	28	26
3	27	25	35	35
4	25	27	35	35
5	25	29	33	36

$F=4,81481481$ Acepto

- 7) En una industria manufacturera, se quiere estudiar 3 procesos productivos, para lo cual, se toma 5 muestras en cada uno de los 3 métodos alternativos, obteniendo los siguientes resultados:

Técnicos	Trat.1	Trat.2	Trat.3
1	28	30	23
2	25	31	28
3	36	34	28
4	29	23	30
5	32	27	31

Conociendo que la suma total de Cuadrados (SST) = 188, verificar si existe diferencia significativa entre los procesos haciendo uso de las técnicas de análisis de la varianza, con un nivel de confianza del 99 %.

- 8) En una industria manufacturera, se quiere estudiar 4 procesos productivos para saber si la longitud de los artículos resultantes tiene diferencias significativas con un $\alpha = 0,05$, para lo cual, se pone a producir 5 operarios diferentes con cada uno de los procesos y se obtienen los siguientes resultados:

	Trat.1	Trat.2	Trat.3	Trat.4.
1	15	14	13	18
2	11	20	13	12
3	12	13	16	15
4	10	15	15	20
5	12	18	18	20

- 9) Resolver el ejercicio anterior para 4 procesos productivos totalmente automáticos con un $\alpha = 0,01$.