PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

ING. QUÍMICA

GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS (Primera Parte)

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

1.- Clasifica las siguientes variables en **cualitativas (categóricas)** o **cuantitativas (numéricas).** Determina la **escala de medición** para cada variable e identifica las **unidades experimentales** en las que se miden dichas variables.

Color de un automóvil que entra al estacionamiento
Temperatura corporal de una persona
Afiliación política partidaria.
Tiempo que toma ensamblar un rompecabezas simple
Ciudad en la que vive una persona
Tiempo requerido para terminar un examen de estadística
Edad de los alumnos de Matemáticas para Ingenieros
Tiempo requerido para completar una encuesta
Producción de tabaco en una parcela de una hectárea

2.- Según la Asociación de Lucha contra la Bulimia y la Anorexia, las pautas culturales han determinado que la delgadez sea sinónimo de éxito social. Muchos jóvenes luchan para conseguir el "físico ideal" motivados por modelos, artistas o por la publicidad comercial. Durante el mes de marzo en un colegio, después de las vacaciones de verano, se observó con precaución a 27 alumnos con síntomas de anorexia, registrándose los siguientes signos visibles:

Dieta Severa	Dieta Severa	Uso de Laxantes
Miedo a Engordar	Uso de Ropa Holgada	Dieta Severa
Hiperactividad	Dieta Severa	Uso de Ropa Holgada
Uso de Ropa Holgada	Dieta Severa	Uso de Laxantes
Dieta Severa	Dieta Severa	Hiperactividad
Uso de Laxantes	Uso de Ropa Holgada	Uso de Laxantes
Miedo a Engordar	Hiperactividad	Uso de Ropa Holgada
Dieta Severa	Uso de Laxantes	Hiperactividad
Uso de Ropa Holgada	Miedo a Engordar	Dieta Severa

a) Resuma la información anterior en una tabla de distribución de frecuencias.
b) Construya un diagrama de barras para resumir la información anterior.
c) Determine la moda y comente la interpretación de la misma.

3.- Unos transductores de temperatura de cierto tipo se embarcan en lotes de 50. Se seleccionó una muestra de 60 lotes y se determinó la cantidad de transductores en cada lote que no se apegaban a las especificaciones de diseño; y resultaron los siguientes datos:

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

a) Determinar las frecuencias absolutas y las relativas para los valores observados de x: "cantidad de transductores defectuosos en un lote".
b) ¿Qué proporción de lotes en la muestra tienen cuando más cinco transductores defectuosos?¿Qué proporción tiene menos que cinco?¿Qué proporción tiene cuando menos cinco unidades defectuosas?
c) Trazar un histograma de los datos y comentar sus propiedades.

4.- Los valores del pH sanguíneo de 32 individuos son los siguientes:

7.33 7.31 7.26 7.33 7.37 7.27 7.30 7.33
7.33 7.32 7.35 7.39 7.33 7.38 7.33 7.31
7.37 7.35 7.34 7.32 7.29 7.35 7.38 7.32
7.32 7.33 7.32 7.40 7.33 7.32 7.34 7.33

a) Agrupar los datos en 5 intervalos y confeccionar la tabla de frecuencias.
b) Calcular la media aritmética, la moda y la mediana.

5.- ¿Qué formas tienen las distribuciones descritas por las siguientes medidas de tendencia central?

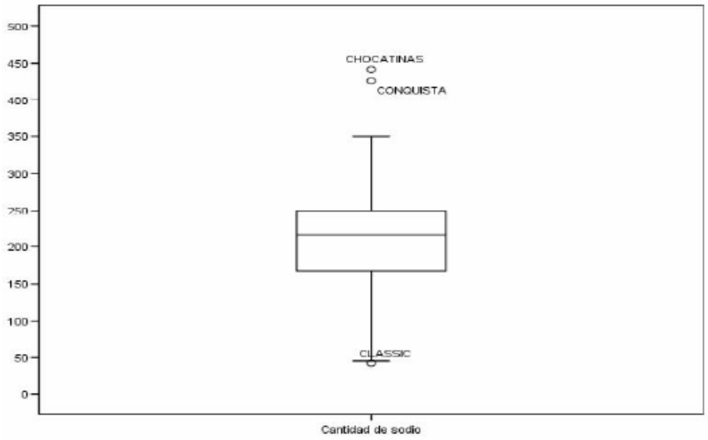
a) Media $\bar{x} = 46$, Mediana = 42, Moda = 39.
b) Media $\bar{x} = 3{,}1$, Mediana = 3,1, Moda = 3,1.
c) Media $\bar{x} = 105$, Mediana = 110, Moda = 115.

6.- Los siguientes datos de octanaje de varias mezclas de gasolina fueron tomados de un artículo en *Technometrics (vol. 19, p. 425)*, revista dedicada a las aplicaciones estadísticas en ciencias físicas e ingeniería

88.5	87.7	83.4	86.7	87.5	91.5	88.6	100.3
95.6	93.3	94.7	91.1	91.0	94.2	87.8	89.9
88.3	87.6	84.3	86.7	88.2	90.8	88.3	98.8
94.2	92.7	93.2	91.0	90.3	93.4	88.5	90.1
89.2	88.3	85.3	87.9	88.6	90.9	89.0	96.1
93.3	91.8	92.3	90.4	90.1	93.0	88.7	89.9
89.8	89.6	87.4	88.9	91.2	89.3	94.4	92.7
91.8	91.6	90.4	91.1	92.6	89.9	90.6	91.1
90.4	89.3	89.7	90.3	91.6	90.5	93.7	92.7
92.2	92.2	91.2	91.0	92.2	90.0	90.7	

Trazar un diagrama de cajas para estos datos

7.- La Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios de Chile (www.odecu.cl) hizo un estudio que mide el contenido de sodio (en miligramos) en 63 tipos de galletas dulces en venta en el comercio



a) ¿Cuál es el valor aproximado de la mediana?
b) Qué medidas de dispersión puede calcular del gráfico de caja? Calcular
c) Aproximadamente ¿cuántos productos contenían más de 250 miligramos de sodio?.
d) ¿Se puede decir que la distribución del contenido de sodio es simétrica? Justificar

8.- Un fabricante de neumáticos ha recabado, de las diferentes concesionarios, información sobre la cantidad de miles de kilómetros recorridos por un modelo concreto de esos neumáticos hasta que se ha producido un pinchazo o un reventón del neumático. Las concesionarias le han proporcionado los siguientes datos:

52.452	50.432	37.748	51.831	73.808	61.065	35.807	57.277
48.698	65.854	75.850	36.949	75.548	69.010	61.477	65.585
44.411	41.886	34.754	59.888	59.449	67.632	89.116	69.483
63.692	70.003	65.996	55.989	49.677	46.502	67.467	64.398
84.588	40.709	50.238	61.390	85.720	45.313	46.724	61.752
55.643	55.912	46.681	66.519	59.168	66.313	35.884	28.625
47.012	71.360	78.635	41.715	72.635	41.463	48.996	48.172
79.426	67.662	53.324	49.011	29.480	41.128	30.252	33.412
48.240	57.884	55.257	84.656	48.662	10.504	60.951	38.420
74.239	60.727	56.155	86.070	90.565	53.751	76.580	68.629
51.179	74.582	58.708	48.035	67.124	41.830	61.030	58.267
61.979	4.3068	41.539	62.215	51.269	82.919	34.182	37.654
80.502	35.342	44.719	37.402				

a) Construir un diagrama de tallos y hojas.
b) Construir una tabla de frecuencias para los datos tomando como número de intervalos el que proporciona la fórmula de Sturgess.
c) Dibujar el histograma de frecuencias relativas.
d) Calcular las principales medidas de tendencia central e interpretarlas.
e) Obtener las medidas de dispersión más importantes e interpretarlas.

- **PROBABILIDADES**

9.- Para cada uno de los siguientes experimentos, se pide definir el espacio muestral:
a) Se analiza un tubo de ensayo con una muestra para detectar la presencia o ausencia de una molécula contaminante.
b) Se seleccionan sucesivamente dos artículos de cierta producción y se clasifica cada uno en normal o defectuoso.
c) Se arroja una moneda hasta obtener una cara.
d) Se seleccionan dos billetes de una billetera que contiene uno de \$50, uno de \$10 y uno de \$5. Considerar el experimento con y sin reposición.
e) De una caja que contiene bolillas blancas y negras se extraen sucesivamente bolillas hasta obtener dos blancas o cuatro bolillas cualesquiera.

10.- Describir por extensión los siguientes eventos correspondientes a los experimentos aleatorios descriptos en el ítem (b) del ejercicio anterior.
A: el primer artículo seleccionado es defectuoso.
B: al menos uno de los artículos es defectuoso.
C: ambos artículos son defectuosos.

11.- Supongamos que se lanza una moneda equilibrada tres veces y se observan las caras superiores registrando cara o cruz según corresponda.
a) Establecer el espacio muestral de este experimento.
b) Asignar una probabilidad a cada punto. ¿Se trata de un espacio de equiprobabilidad?

c) Sea A el evento de observar exactamente una vez cara y B el evento de observar al menos una cara. Obtener los puntos muestrales de A y B.
d) A partir de la respuestas anteriores, calcular P(A), P(B), P(A∪B) y P(A ∩ B).

12.- Una moneda está cargada de modo tal que la probabilidad de que salga cara es el triple de la probabilidad de cruz. Calcular ambas probabilidades.

13.- Los frascos de mermelada tienen por lo general dos tipos de fallas: peso insuficiente o tapa no hermética. El 12% contiene menos cantidad de la informada en la etiqueta, el 8% tiene problemas con la tapa y el 3% presenta ambas deficiencias. Los frascos en los que se detecta alguna de estas fallas son descartados. Hallar la probabilidad de que un frasco elegido al azar: a) tenga exactamente una falla. b) no sea descartado.

14.- Una clase consta de seis varones y diez mujeres. La tercera parte del primer grupo y la quinta parte del segundo usa anteojos. Hallar la probabilidad de que un alumno seleccionado al azar: *a*) use anteojos o sea mujer. *b*) sea varón y no use anteojos.

15.- Un estudio de la conducta después de una re-educación en leyes de tránsito de un gran número de infractores, sugiere que la probabilidad de reincidencia dentro de los seis meses siguientes a la re-educación podría depender de los años de educación formal recibida por el individuo. Las proporciones del número total de casos que caen dentro de las cuatro categorías de educación-reincidencia se presentan a continuación:

	Condición dentro del período de seis meses, después de la re-educación		
Educación	Reincidente	No reincidente	Totales
7 años o más	0.10	0.30	0.40
Menos de 7 años	0.23	0.37	0.60
Totales	0.33	0.67	1.00

Supóngase que se selecciona al azar una única persona del programa de tratamiento. Sean los eventos:
A: la persona seleccionada tiene siete años o más de educación.
B: la persona seleccionada reincide dentro del período de los seis meses posteriores a la reeducación
a) Encontrar las probabilidades de los eventos: A, B, A∩B y A/B.
b) Encontrar las probabilidades de los eventos: A∪B y $(A \cup B)^c$.
c) ¿Resultaron independientes los eventos A y B?

16.- Una caja contiene 7 cubos azules y 3 verdes y una segunda caja contiene 6 cubos azules y 4 verdes. Se elige al azar un cubo de la primera caja y se lo pone en la segunda caja. Luego se selecciona al azar un cubo de la segunda caja y se lo pone en la primera caja.
a) Hallar la probabilidad de que durante el proceso se seleccione un cubo azul de la primera caja y un cubo verde de la segunda caja. *b*) Hallar la probabilidad de que al finalizar el proceso las cajas que den como estaban inicialmente.

17.- Sean A y B dos eventos con probabilidad $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{3}$ y $P(B - A) = \frac{1}{12}$
Hallar P(A\B) y $P(A^c \setminus B)$.

18.- Se lanza un dado dos veces. Hallar la probabilidad de que la suma de sus números sea mayor o igual que ocho si *a*) aparece un cuatro en el primer dado. *b*) aparece un cuatro en, por lo menos, uno de los dados.

19.- La caja A contiene 8 artículos de los cuales 3 son defectuosos, la caja B contiene 5 artículos de los cuales 2 son defectuosos y la caja C contiene 10 artículos de los cuales 4 son defectuosos. Se extrae al azar un artículo de cada caja.
a) ¿Cuál es la probabilidad de que todos los artículos seleccionan dos sean defectuosos?
b) ¿Cuál es la probabilidad de que sólo un artículo de los seleccionados sea defectuoso?
c) Si un solo artículo es defectuoso, ¿cuál es la probabilidad de que el artículo defectuoso proceda de la caja A?

20.- En cierta facultad 40% de los hombres y 55% de las mujeres practican deporte. Además, el 70% de los estudiantes son mujeres. Si se elige un estudiante al azar y hace deporte, ¿cuál es la probabilidad de que sea mujer?

21.- De los pasajeros que viajan en Aerolíneas Cordobesas, el 30% viaja con familia, el 25% con amigos y el resto solos. De los que viajan con familia, la mitad lo hace en vuelos nocturnos, de los que viajan con amigos el 70% lo hace en vuelos nocturnos y de los que viajan solos, apenas el 25% lo hace en vuelos nocturnos.
a) Si se selecciona un pasajero al azar de Aerolíneas Cordobesas hallar la probabilidad de que no viaje en vuelo nocturno.
b) Si viaja en vuelo nocturno, hallar la probabilidad de que viaje con amigos.

- **VARIABLE ALEATORIA**

22.- Para cada variable aleatoria definida a continuación, indicar el recorrido y clasificarla:
a) A: "Número de estudiantes en la lista de un curso en particular, que están ausentes el primer día de clase de los 20 inscriptos"
b) R: "Tiempo de espera en una caja de un banco antes de ser atendido"
c) S: "Temperatura máxima y mínima medida en la estación meteorológica de La Plata un día cualquiera del año"
d) T: "Cantidad de bicicletas en stock en una bicicletería al finalizar un día de la semana si comenzó la semana con 120 unidades y no realizó reposición"
e) U: "Número de hijos que debe tener una pareja hasta tener 3 mujeres; siendo su tope 8 hijos"
f) V : "Cantidad de meses del año que una fábrica excede los límites permitidos de contaminación ambiental"
h) X: "Presión de un neumático de un coche que ha sido cargado con 32 libras y medido un día cualquiera"
i) Y: "Número de veces que se debe lanzar al aire una moneda para obtener dos caras o dos cruces consecutivas"
j) Z: "Número de ruedas que al recolocarlas al azar en un auto ocupan su posición original"

23.- Se tienen dos urnas. La urna A tiene 6 bolitas rojas y 4 blancas. La urna B tiene 2 bolitas rojas y 7 blancas. Se extrae una bolita al azar de A y se coloca en B. A continuación se extraen de B con reposición 2 bolitas. Sea X: "cantidad de bolitas rojas extraídas de la urna B".
a) Hallar la función de probabilidad de X.
b) Graficar la función de probabilidad de X.
c) Repetir (a) pero considerando sin reposición.

24.- Sea X: número de neumáticos de un automóvil, seleccionado al azar, que tenga baja la presión.
a) ¿Cuál de las siguientes tres funciones $p_i(x)$ es una función de probabilidad puntual para X?
b) Obtener la función de distribución acumulada de X.
c) Con la función de distribución de probabilidad seleccionada en (a), calcular: $P(2 < X<4)$; $P(X < 2)$ y $P(X \neq 0)$.

x	0	1	2	3	4
$p_1(x)$	0.20	0.30	0.10	0.07	0.03
$p_2(x)$	0.40	0.10	0.10	0.10	0.30
$p_3(x)$	0.40	0.15	0.10	0.15	0.30

d) Si $p(x) = k(5 - x)$ para $x = 0;\ 1;\ 2;\ 3;\ 4$, ¿cuál debe ser el valor de la constante k para que p sea una función de probabilidad?

25.- La siguiente distribución de probabilidad corresponde a la variable aleatoria X: "cantidad de llegadas tarde a la clase de Probabilidad y Estadística en marzo de un alumno al azar".

x	0	1	2	3	4
p(x)	$0{,}3 + k$	$2k$	0,2	$0{,}1 + 5k^2$	0,05

a) Hallar el valor de k.
b) Calcular la probabilidad de que las tardanzas de un alumno elegido al azar sean 3.
c) Hallar el número más probable de tardanzas. ¿Coincide con el valor esperado de tardanzas?

26.- La cadena de gimnasios *Sporties* ofrece a sus socios un plan anual con opciones de pago. Para un socio seleccionado al azar, sea X: "número de meses para pagar el plan. La función de distribución acumulada de X es:

$$\begin{cases} 0 & si\ x < 1 \\ 0{,}1 & 1 \le x < 2 \\ 0{,}4 & 2 \le x < 3 \\ 0{,}6 & 3 \le x < 6 \\ 0{,}9 & 6 \le x < 12 \\ 1 & si\ x \ge 12 \\ & 1 \end{cases}$$

Utilizando la función de distribución, calcular las siguientes probabilidades: *a*) P(X < 5), P(X >2) $P(3 \le X \le 6)$ y $P(3 < X \le 6)$ *b*) $P(X < 6/X \le 3)$

27.- Las máquinas tejedoras en una fábrica de elásticos utilizan rayo láser para detectar los hilos rotos. Cuando se detecta un hilo roto, se detiene la máquina tejedora. Consideremos la variable aleatoria X: "Cantidad de veces que se detiene la máquina por día". La función de probabilidad de X está dada por:

$$p(x) = \begin{cases} \dfrac{16}{31}\left(\dfrac{1}{2}\right)^x, & x = 0;\ 1;\ 2;\ 3;\ 4 \\ 0\,, & en\ otro\ caso \end{cases}$$

a) ¿Cuál es la probabilidad de que un día dado se detenga la máquina?.
b) Sí las detenciones en dos días consecutivos son independientes, hallar la probabilidad de que el máximo de detenciones entre las del lunes y las del martes sea exactamente de 2 veces.
c) Hallar la función de probabilidad puntual del número máximo de detenciones por día considerando lunes y martes.

28.- Indicar cuál/es de las siguientes son funciones de densidad de probabilidad:
a) $f(x) = 3x^2\ si\ 0 \le x \le 1, f(x) = 0\ en\ otrocaso.$
b) $f(x) = 3e^{-x/3}\ si\ x > 0, f(x) = 0\ en\ otrocaso.$
c) $f(x) = \frac{2}{3}(x - 1)\ si\ 0 \le x \le 3, f(x) = 0\ en\ otrocaso$

29.- El porcentaje de fallas de una producción industrial está dado por la variable aleatoria:

$$f_X(x) = \begin{cases} a(x - x^3), & 0 < x \leq 1 \\ 0, & otro\ caso \end{cases}$$

a) Hallar el valor de a.
b) Hallar la función de distribución de probabilidades.
c) Hallar el valor esperado y la varianza.

30.- Sea X una variable aleatoria con función de densidad $f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}(3 - x), & 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & en\ otro\ caso \end{cases}$

a) Hallar la función de distribución acumulada y graficarla.

31.- Sea X una variable aleatoria con función de densidad definida por

$$f_X(x) = \begin{cases} ax & 0 \leq x < 1 \\ a & 1 \leq x < 2 \\ -ax + 3a & 2 \leq x < 3 \\ 0 & otro\ caso \end{cases}$$

a) Determinar la constante a.
b) Hallar la función de distribución acumulada de X y graficarla.

32.- La función de distribución de la demanda de combustible en miles de litros por día X en cierta boca de expendio es:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ bx^2 & 0 \leq x < 1 \\ b[2(x-1)+1] & 1 \leq x < 3 \\ 1 - b(x-4)^2 & 3 \leq x < 4 \\ 1 & x > 4 \end{cases}$$

a) Hallar la función de densidad de la demanda de combustible.
b) Hallar la demanda superada sólo el 20% de los días.

- **DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD PARA V. A. DISCRETAS**

33.- Diez refrigeradores de cierto tipo han sido devueltos a un distribuidor debido a la presencia de un ruido oscilante agudo cuando el refrigerador está funcionando. Supongamos que 4 de estos 10 refrigeradores tienen compresores defectuosos y los otros 6 tienen problemas más leves. Si se examinan al azar 5 de estos 10 refrigeradores, y se define la variable aleatoria X: “el número entre los 5 examinados que tienen un compresor defectuoso”. Indicar: *a*) la distribución de la variable aleatoria X. *b*) la probabilidad de que no todos tengan fallas leves. *c*) la probabilidad de que a lo sumo cuatro tengan fallas de compresor

34.- La compañía de aviación *GranJet* ha determinado mediante un estudio estadístico que el 4% de los pasajeros que reservan un viaje BuenosAires-Misiones no se presentan a tomar el vuelo. Un día de mucha demanda de pasajes la empresa decide vender 72 pasajes de un vuelo con capacidad para 70 pasajeros. ¿Cuáles la probabilidad de que puedan viajar todos los pasajeros que se presentan a tomar el vuelo?

35.- Se ha probado que el 25% de los neumáticos de motocicletas sufren pinchaduras en caminos de ripio durante los primeros 1000 km de uso. ¿Cuál es la probabilidad de que entre los próximos 6 neumáticos que se prueben: a) Al menos 2 sufran pinchaduras? b) A lo sumo 3 no sufran pinchaduras? c) No se supere el número esperado de pinchaduras?

36.- En una empresa el 30% de los empleados (con más de 2000 empleados) están en un proyecto de calidad, el 50% están en un proyecto de expansión y el 70% está trabajando en al menos uno de estos proyectos. Se seleccionan al azar para una encuesta de satisfacción cinco empleados de esta empresa.
a) Hallar la probabilidad de que al menos dos de los seleccionados estén exactamente en un proyecto.
b) Hallar la probabilidad de que a lo sumo tres estén en ambos proyectos. *c*) Hallar la probabilidad de que todos los seleccionados estén en algún proyecto.

37.- La cantidad de pacientes que asisten a la sala de emergencias de la localidad de "Moquehue" semanalmente, sigue una distribución de Poisson con media 3. Se pueden asistir 4 pacientes por semana, los que no pueden ser asistidos se derivan a la localidad de "VillaPehuenia".
a) ¿Cuál es la probabilidad de derivar algún paciente esta semana?
b) ¿Cuál es el número esperado de pacientes que se derivan semanalmente?
c) ¿Cuántos pacientes se deberían poder asistir para garantizar que no se realicen derivaciones el 90% de las semanas?

38.- De una variable aleatoria uniforme se sabe que su valor esperado es 15 y que $P(13 \leq x \leq 18{,}5) = 0{,}55$, hallar su varianza y $P(x \leq 13)$

39.- El peso de ciertos bultos se distribuye uniformemente en el intervalo (a, b). Supongamos que el 20% de los bultos pesa menos de 4 kg y el 40% más de 8 kg.
a) Hallar la probabilidad de que un bulto elegido al azar pese entre 5 y 9 kg.
b) Si se eligen ocho bultos de estos aleatoriamente, hallar la probabilidad de que ninguno pese entre 5 y 9 kg.
c) Hallar la cantidad de bultos de estos ocho, que se espera pesen entre 5 y 9 kg.

40.- El número de clientes que atiende un cajero de banco sigue una distribución de Poisson con intensidad de 2 clientes cada 15 minutos.
a) ¿Cuál es la probabilidad de que el tiempo de atención de un cliente resulte superior a 20 minutos?
b) ¿Cuál es la probabilidad de que se demore más de 10 minutos en atender un cliente?
c) Si se demoró más de media hora en atender un cliente, hallar la probabilidad de que esa atención se demore más de 40minutos.
d) Comparar los resultados de los dos ítems anteriores y explicar.
e) ¿Cuál es la probabilidad de que en menos de 4 horas se atiendan 30 clientes?

- **DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD PARA V. A. CONTINUAS**

41.- Sea X una variable aleatoria Normal con $\mu = 5$ y $\sigma = 10$. Hallar:
a) $P(X < 0), P(X > 10), P(X \geq 15)$.
b) $P(-20 < X < 15), P(-5 \leq X \leq 30)$.
c) el valor de *x* tal que $P(X > x) = 0{,}05$.
d) el valor de *x* tal que $P(X < x) = 0{,}23$.

42.- En cada caso, determine el valor de la constante c que hace que el enunciado de probabilidad sea correcto.
a) $\Phi(c) = 0.9838$
b) $P(0 \leq Z \leq c) = 0.291$
c) $P(c \leq Z) = 0.121$
d) $P(-c \leq Z \leq c) = 0.668$
e) $P(c \leq |Z|) = 0.016$

43.- La distribución de los pesos de los alumnos varones de una facultad es aproximadamente Normal, con media $\mu = 75$ kg. y desviación típica $\sigma = 7$ kg.
a) Hallar la probabilidad de que un alumno elegido al azar, pese más de 95kilos.
b) Estimar el número de alumnos, entre los 15000 de esta Facultad, con peso entre 80 y 95 kilos. *c*) Calcular el peso no superado por el 10% de los alumnos.

d) Si se seleccionan diez alumnos de esta población, hallar la probabilidad de que al menos la mitad tengan pesos superiores a 80kg.

44.- La longitud de ciertas piezas fabricadas por una máquina se distribuye normalmente. Se sabe que el 15% de las piezas mide menos de 13 mm y el 10% de las piezas mide más de 14 mm. Una pieza se considera no apta para un proceso de ensamble si mide menos de 12.8 mm o más de 13.8mm. Además el embalaje del producto se realiza en cajas que contienen 12 bolsas de 10 piezas cada una.
a) ¿Cuál es la probabilidad de que una pieza seleccionada al azar no sea apta?
b) Un cliente que recibe una bolsa de 10piezas, decide la aceptación del pedido si encuentra a lo sumo una pieza no apta. ¿Cuál es la probabilidad de que el pedido no sea rechazado?

45.- La dureza Rockwell de un metal se determina al presionar con un punto acerado la superficie del metal y después medir la profundidad de la penetración del punto. Suponga que la dureza Rockwell de cierto metal está normalmente distribuida con media de 50 HR y desvío estándar de 3HR.
a) Una pieza de metal será considerada aceptable si su dureza está entre 46 y 55. ¿Cuál es la probabilidad de que una pieza seleccionada al azar tenga una dureza aceptable?
b) Si se desea que el 95% de las piezas resulten aceptables respecto de su dureza y se quiere que el intervalo de aceptabilidad sea de la forma (50 - c; 50 + c), ¿cuál deberá ser el valor de c?
c) Considerando independencia entre la dureza de las piezas y seleccionando 8 piezas al azar de este metal, ¿qué cantidad se espera que resulte aceptable, con el criterio establecido en (a)?
d) Si se seleccionan al azar tres piezas, hallar la probabilidad de que la máxima de las durezas no supere 52.

46.- Una empresa que produce jugos de fruta posee una máquina automática que llena los envases de 450 ml. Sin embargo, hay cierta variación que se produce en el llenado, poniendo al sistema fuera de control. Durante un intervalo muy grande se tuvo una cantidad promedio de entrega a cada envase de 450 ml con una desviación estándar de 28,125 ml. Si se supone que la cantidad servida en cada envase sigue una distribución normal, estimar la probabilidad de que la máquina suministre más de 478,125 ml de líquido en cualquier envase.

47.- Un radar tiende a sobreestimar la distancia de un aeroplano, y el error es una variable aleatoria normal con una media de 50 metros y una desviación estándar de 100 metros. ¿Cuál es la probabilidad de que la distancia medida sea menor que la distancia verdadera?

48.- En los Juegos Olímpicos, la jabalina se lanza a distancias que siguen de forma aproximada una distribución normal, $X \sim N(\mu_X;\sigma_X^2)$ medida en metros, con $\mu_X = 58$ y $\sigma_X = 6$, para la rama femenina. En la ronda de calificación para los juegos de París 2024, el lanzamiento de las candidatas tiene que superar los 64 metros para calificarse. El récord de lanzamiento mundial de 72,28 metros lo estableció la deportista checa Barbora Špotáková (1981-) en la ciudad alemana de Stuttgard el 13 de Septiembre de 2008.
a) ¿Cuál es la probabilidad de que un lanzamiento supere la distancia de calificación?
b) En la ronda de calificación cada jugadora ejecuta tres lanzamientos independientes y queda calificada si el mejor de los tres supera la distancia de calificación. ¿Cuál es la probabilidad de ser descalificada en una ronda de calificación?
c) ¿Cuál es la probabilidad de batir el récord durante el próximo evento principal?