ESTADÍSTICA (Química)
PRÁCTICA 1 – Estadística Descriptiva

1. Una muestra estándar de suero sanguíneo contiene 42.0g de albúmina por litro. Cuatro laboratorios (A – D) realizan seis determinaciones cada uno (en el mismo día) de la concentración de albúmina, con los siguientes resultados (en g/l):

A	42.5	41.6	42.1	41.9	41.1	42.2
B	39.8	43.6	42.1	40.1	43.9	41.9
C	43.5	42.8	43.8	43.1	42.7	43.3
D	42.2	41.6	42.0	41.8	42.6	39.0

   a) Grafique en cada caso los datos en un Diagrama de Punto, todos en la **misma escala**.
   b) Comente la exactitud y la precisión de cada una de estas series de resultados. ¿Qué estadísticos utilizó para responder?

2. En un experimento se midió la temperatura de sublimación del iridio y del rodio.
   a) Compare los dos conjuntos de datos mediante esquemas tallo-hoja y box plots. Grafique los dos boxplots en el **mismo gráfico**.
   b) Halle las medias, las medianas y las medias podadas al 10% y 20%. Compare.
   c) Halle el desvío estándar, la distancia intercuartil y la MAD como medidas de dispersión.
   d) Halle los percentiles 0.90, 0.75, 0.50, 0.25 y 0.10.
   e) Se cuenta con la siguiente información adicional sobre este conjunto de datos: se listaron en el orden en que fueron tomadas. Grafique las observaciones en el orden en que fueron tomadas.¿Es razonable el modelo de errores independientes e idénticamente distribuidos? ¿Sería correcto analizar todo el conjunto de datos? ¿A partir de cuál observación considera que el proceso se ha estabilizado?
   f) Sobre el conjunto de datos correspondiente al proceso estabilizado, resuelva nuevamente los ítems a) – d).

IRIDIO								
136.6	145.2	151.5	162.7	159.1	159.8	160.8	173.9	160.1
160.4	161.1	160.6	160.2	159.5	160.3	159.2	159.3	159.6
160.0	160.2	160.1	160.0	159.7	159.5	159.5	159.6	159.5

RODIO							
126.4	135.7	132.9	131.5	131.1	131.1	131.9	132.7
133.3	132.5	133.0	133.0	132.4	131.6	132.6	132.2
131.3	131.2	132.1	131.1	131.4	131.2	131.1	131.1

3. En un estudio nutricional se consideran las calorías y el contenido de sodio de tres tipos de salchichas y se obtuvieron los datos que se muestran en la tabla final.
   a) Realice un esquema tallo-hoja para las calorías de cada tipo de salchichas. ¿Observa grupos en algún gráfico? ¿Cuántos grupos observa? ¿Observa algún candidato a outlier?
   b) Repita con la cantidad de sodio.

c) Realice los box plots paralelos para las calorías. ¿Observa la misma cantidad de grupos que antes? ¿A qué conclusión llega? De acuerdo con los box plots hallados, ¿cómo caracterizaría la diferencia entre los tres tipos de salchichas desde el punto de vista de las calorías?

d) ¿Le parece que los datos sustentan la igualdad del contenido medio calórico de las tres variedades?

A		B		C	
Calorías	**Sodio**	**Calorías**	**Sodio**	**Calorías**	**Sodio**
186	495	173	458	129	430
181	477	191	506	132	375
176	425	182	473	102	396
149	322	190	545	106	383
184	482	172	496	94	387
190	587	147	360	102	442
158	370	146	387	87	359
139	322	139	386	99	357
175	479	175	507	170	528
148	375	136	393	113	513
152	330	179	405	135	426
111	300	153	372	142	513
141	386	107	144	86	358
153	401	195	511	143	581
190	645	135	405	152	588
157	440	140	428	146	522
131	317	138	339	144	545
149	319				
135	298				
132	253				

4. Los siguientes datos corresponden a 100 determinaciones repetidas de la concentración de ion nitrato (en μg/l), 50 de ellas corresponden a un grupo de estudiantes (Grupo A) y las restantes 50 a otro grupo (Grupo B):

Grupo A				Grupo B			
0.51	0.51	0.50	0.50	0.61	0.67	0.70	0.56
0.51	0.50	0.48	0.50	0.61	0.67	0.63	0.75
0.49	0.50	0.47	0.50	0.55	0.49	0.75	0.55
0.51	0.48	0.52	0.49	0.65	0.77	0.64	0.58
0.51	0.49	0.52	0.51	0.73	0.51	0.66	0.65
0.51	0.48	0.52	0.49	0.65	0.57	0.61	0.53
0.52	0.53	0.49	0.51	0.53	0.64	0.52	0.69
0.48	0.51	0.50	0.47	0.54	0.57	0.63	0.62
0.51	0.49	0.50	0.50	0.68	0.56	0.58	0.58
0.50	0.49	0.53	0.47	0.59	0.62	0.60	0.66
0.51	0.50	0.49	0.48	0.61	0.54	0.63	0.61
0.53	0.52	0.51	0.51	0.69	0.63	0.53	0.48
0.46	0.49			0.65	0.61		

a) Estudie si la distribución de los conjuntos de datos para ambos grupos es normal, realizando los correspondientes histogramas y superponiendo la curva normal.
b) ¿Le parece a partir de estos datos que ambos grupos están midiendo lo mismo? Responda comparando medidas de centralidad y de dispersión de los datos. Hacer un box-plot de ambos conjuntos de datos en la **misma escala**.

5. En una clase grande, hay 150 estudiantes masculinos y 100 femeninos, los estudiantes promediaban en altura 175cm, con un desvío standard de 25cm y las estudiantes promediaban 165cm, con un desvío standard de 25cm.
   Tomando conjuntamente los hombres y las mujeres:
   a) La altura promedio sería _____.
   b) El desvío estándar de las alturas sería ¿un poco mayor que 25cm, exactamente 25cm, ó un poco inferior a 25cm?

6. Con la finalidad de incrementar las lluvias en zonas desérticas, se desarrolló un método que consiste en el bombardeo de la nube con átomos.
   Para evaluar la efectividad del método se realizó el siguiente experimento:
   - Para cada nube que se podía bombardear se decidió al azar si se la trataba o no.
   - Las nubes no tratadas fueron denominadas nubes controles.

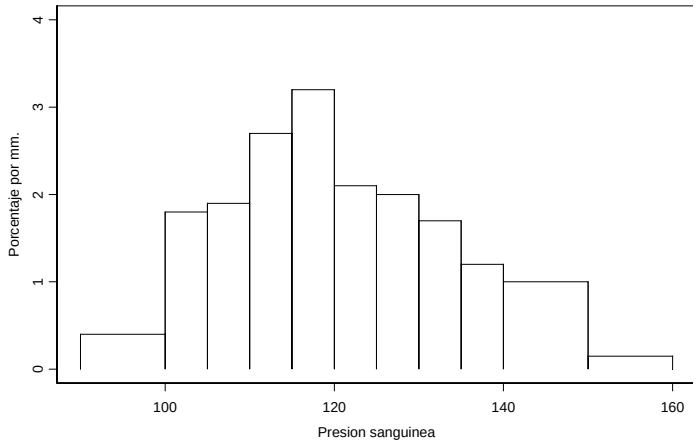
   Las tablas presentan la cantidad de agua caída de 26 nubes tratadas y 26 nubes controles.

NUBES TRATADAS								
129.6	31.4	2745.6	489.1	430.0	302.8	119.0	4.1	92.4
17.5	200.7	274.7	274.7	7.7	1656.0	978.0	198.6	703.4
1697.8	334.1	118.3	255.0	115.3	242.5	32.7	40.6	

NUBES CONTROLES								
26.1	26.3	87.0	95.0	372.4	0.01	17.3	24.4	11.5
321.2	68.5	81.5	47.3	28.6	830.1	345.5	1202.6	36.6
4.9	4.9	41.1	29.9	163.0	244.3	147.8	21.7	

a) Realice box plots para ambos grupos. ¿Le parece que el método produce algún efecto?
b) Analice la normalidad realizando histogramas para ambos conjuntos de datos y superponiendo la curva normal.
c) Realice la transformación log a los datos y repita b) para los datos transformados.

7. El histograma muestra la distribución de presión sanguínea de 15000 mujeres en estudio.



Utilice el histograma para responder las siguientes preguntas:
a) ¿El porcentaje de mujeres con presión superior a los 130mm es más cercano a 25%, 50% o 75%?
b) ¿El porcentaje de mujeres con presión entre 90 y 160mm es más cercano al 1%, 50% o 99%?
c) ¿Cuál intervalo tiene más mujeres: 130-140mm o 140-150mm?
d) ¿Cuál intervalo tiene más mujeres: 130-135mm o 140-150mm?
e) En el intervalo 125-130mm la altura del histograma es de alrededor de 2.2% por mm. ¿Qué porcentaje de mujeres tuvo presión en ese intervalo?

8. La siguiente tabla muestra la concentración de inmunoglobulina IgM en sangre de 298 niños sanos de 6 meses a 6 años de edad y el logaritmo de la concentración:

Cantidad de niños	IgM (g/l)	log(IgM)
3	0.1	-1.00
7	0.2	-0.70
19	0.3	-0.52
27	0.4	-0.40
32	0.5	-0.30
35	0.6	-0.22
38	0.7	-0.15
38	0.8	-0.10
22	0.9	-0.05
16	1.0	0.00
16	1.1	0.04
6	1.2	0.08
7	1.3	0.11
9	1.4	0.15
6	1.5	0.18
2	1.6	0.20
3	1.7	0.23
3	1.8	0.26
3	2.0	0.30
2	2.1	0.32
1	2.2	0.34
1	2.5	0.40
1	2.7	0.43
1	4.5	0.65
Media	0.80	-0.156
Desvío Estándar	0.47	0.238

a) Construya histogramas y box plots para los valores de IgM y log(IgM). Compárelos.
b) ¿Qué medida de posición y dispersión usaría para resumir cada uno de los dos conjuntos de datos? Justifique.
c) Superponga sobre cada histograma un intervalo de la forma (Media $\pm$ 2 Desvíos estándar).
d) Si los datos tuvieran una distribución aproximadamente normal, el intervalo debería contener alrededor del 95% de los datos. ¿Qué observa para estos conjuntos de datos?

9. Considere $x_1, x_2, ..., x_n$ una muestra de una población cualquiera. Sean $\bar{x}$ y $\tilde{x}$ la media y la mediana muestral respectivamente.
   a) Si se suma una constante a a cada uno de los x_i de la muestra, obteniéndose $y_i = a + x_i$, cómo se relacionan $\bar{x}$ con $\bar{y}$ y $\tilde{x}$ con $\tilde{y}$?
   b) Si cada x_i es multiplicado por una constante b, obteniéndose $y_i = bx_i$, responder a la pregunta planteada en a).

10. Sea s_x^2 la varianza muestral correspondiente a la muestra $x_1, x_2, ..., x_n$. Demuestre que

a) $s_x^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{n}{n-1}\bar{x}^2$.

b) Si $y_i = a + x_i$ con a constante, entonces $s_x = s_y$.

c) Si $y_i = bx_i$ con b constante, entonces $s_y = |b| s_x$.

http://www.statistix.com/freetrial.html