



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

AÑO:	2017-2018	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	PROFESORES:	Kenny Escobar, Eva María Mera, Francisco Moreira, Johny Pambabay, Wendy Plata
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	9 de febrero de 2018

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:.....PARALELO:.....

TEMAS

TEMA 1 (8 puntos)

Se toman dos muestras independientes de estudiantes universitarios de dos instituciones de Educación Superior de Guayaquil, una de tamaño $n_1 = 21$ y la otra de tamaño $n_2 = 21$. Se les mide la nota que obtuvieron en un examen de Estadística. De la nota del examen se obtiene que el promedio sobre 100 es 81.7 para el primer grupo y 69.4 para el segundo grupo. Las varianzas muestrales son 141.3 y 286.2 respectivamente.

- a) ¿Puede asegurarse que los estudiantes de la primera institución obtuvieron mejor nota promedio que los estudiantes de la segunda institución? ¿Cambia su conclusión si en lugar de 286.2 la varianza para el segundo grupo es 141.3? Para cada caso muestre los supuestos teóricos efectuados. Decida en ambos casos basados en el valor p y determínelo.
- b) Si tuviera que utilizar Estadística no Paramétrica para resolver qué grupo de estudiantes tienen la mejor nota, indique qué Prueba utilizaría y cuáles son las condiciones para utilizar dicha prueba.

TEMA 2 (12 puntos)

Los patrocinadores de cierto producto denominado "Redupeso", aseguran en su publicidad que si se lo consume durante un mes se logra una disminución del peso. Para poder demostrar que su publicidad está en lo cierto, se realiza una prueba a 15 voluntarios, a los cuales se los pesa antes y después de que toman el producto.

- a) ¿Se puede concluir que el producto logra una reducción media del peso? ¿Qué supuestos teóricos ha efectuado? Muestre el contraste de Hipótesis correspondiente y recuerde justificar su respuesta utilizando valor p .

Antes

{81, 76, 66, 80, 68, 73, 80, 67, 87, 79, 74, 90, 67, 89, 65}

Después

{70, 68, 55, 78, 58, 60, 70, 57, 80, 70, 60, 75, 60, 80, 55}

- b) En caso de que los supuestos teóricos planteados en el problema anterior no se cumplieran. ¿Qué prueba sugiere utilizar y por qué? ¿Se puede concluir que la publicidad de dicho producto es cierta? Muestre el contraste de Hipótesis correspondiente. Recuerde justificar su respuesta utilizando valor p .

TEMA 3 (8 puntos)

Se determinó el tiempo de respuesta en milisegundos para tres diferentes tipos de circuitos que podrían usarse en un mecanismo de desconexión automático. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Diseño de circuito	Tiempo de respuesta				
1	9	12	10	8	15
2	20	21	23	17	30
3	6	5	8	16	7

- a) Describa los tiempos de respuesta con un modelo.
- b) ¿Qué supuestos teóricos ha efectuado para el modelo propuesto anteriormente?
- c) Describa las hipótesis apropiadas para el experimento antes mencionado.
- d) Construya la Tabla ANOVA.
- e) Probar la hipótesis de que los tres tipos de circuitos tienen el mismo tiempo de respuesta. Justifique su respuesta utilizando valor p , decida con un nivel de significancia $\alpha = 0.01$.

TEMA 4 (12 puntos)

Los resultados que se muestran a continuación provienen del análisis de los datos operativos de una planta para la oxidación de amoníaco a ácido nítrico, se utilizó un modelo de Regresión Lineal Múltiple para ajustar los datos. **Air Flow** representa la tasa de operación de la planta. **Water Temp** es la temperatura del agua de enfriamiento que circula por las bobinas en la torre de absorción. **Acid Conc** es la concentración del ácido circulante. **stack.loss** (la variable dependiente) es 10 veces el porcentaje del amoníaco entrante a la planta que escapa de la columna de absorción no absorbida; es decir, una medida (inversa) de la eficiencia global de la planta.

```
lm(formula = stack.loss ~ Air.Flow + Water.Temp + Acid.Conc., data = stack.loss)
```

Tabla de coeficientes:

	Estimados	Desviación Estándar	T	Valor p
(Intercept)	-39.9197	11.8960		
Air.Flow	0.7156	0.1349		
Water.Temp	1.2953	0.3680		
Acid.Conc.	-0.1521	0.1563		

Estadístico F: 59.9 con 3 grados de libertad en el numerador y 17 grados de libertad en el denominador.

Tabla ANOVA:

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma Cuadrática	Media Cuadrática	Valor F
Regresión				
Error (Residual)			10.517	
Total				

- Escriba el modelo de regresión y sus supuestos.
- Rellenar los espacios vacíos de las tablas.
- ¿Qué representa el coeficiente de determinación? Calcular su valor.
- Calcular un intervalo de confianza del 90% para el coeficiente teórico de la variable Acid.Conc.
- ¿Qué conclusiones se puede obtener del modelo planteado? Plantear las hipótesis correspondientes. (Utilice el valor p de la tabla de coeficientes y el estadístico F)

TEMA 5 (10 puntos)

A continuación se presentan datos correspondientes a los residuos del modelo de Regresión Lineal del TEMA 4, teniendo en cuenta los supuestos considerados previamente, usar el Método K-S de Bondad de Ajuste para comprobar si el Error ϵ_i se distribuye normalmente. Decida en base al Nivel de Significancia de la Muestra.

Clase	[-7.240; -4.652)	[-4.652; -2.064)	[-2.064; 0.524)	[0.524; 3.112)	[3.112; 5.700)
Frecuencia	1	3	8	6	3

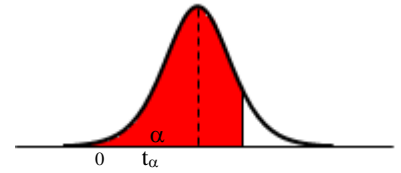
Valores Críticos del Estadístico de Kolmogorov - Smirnov para una Prueba Bilateral de una Muestra

Tamaño de Muestra \ α	0.200	0.100	0.050	0.020	0.010
21	0.226	0.259	0.287	0.321	0.344
22	0.221	0.253	0.281	0.314	0.337
23	0.216	0.247	0.275	0.307	0.330
24	0.212	0.242	0.269	0.301	0.323
25	0.208	0.238	0.264	0.295	0.317
Aproximación para $n > 40$	$\frac{1.0730}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.2239}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.3581}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.51741}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.6276}{\sqrt{n}}$

Distribución F de Fisher, $F(v_1, v_2)$

Grados de libertad en el Denominador, v_2	α	Grados de libertad en el Numerador, v_1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	0.100	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21
	0.050	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
	0.025	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.44
	0.010	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39
	0.005	11.75	8.51	7.23	6.52	6.07	5.76	5.52	5.35	5.20
Grados de libertad en el Denominador, v_2	α	Grados de libertad en el Numerador, v_1								
		10	12	15	20	24	30	40	60	120
2	0.100	9.39	9.41	9.42	9.44	9.45	9.46	9.47	9.47	9.48
	0.050	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49
	0.025	39.40	39.41	39.43	39.45	39.46	39.46	39.47	39.48	39.49
	0.010	99.40	99.42	99.43	99.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.49
	0.005	199.40	199.40	199.40	199.40	199.50	199.50	199.50	199.50	199.50

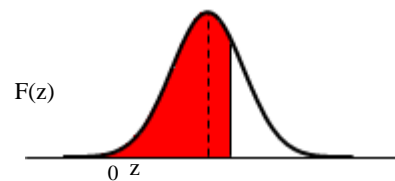
Distribución T de Student, con ν Grados de Libertad



<i>Grados de Libertad ν</i>	<i>Probabilidad Acumulada</i>								<i>Grados de Libertad ν</i>
	0.7500	0.8000	0.8500	0.9000	0.9500	0.9750	0.9950	0.9995	
1	1.0005	1.3760	1.9630	3.0780	6.3140	12.7060	63.6570	636.6190	1
2	0.8160	1.0610	1.3860	1.8860	2.9200	4.3030	9.9250	31.5980	2
3	0.7650	0.9780	1.2500	1.6380	2.3530	3.1820	5.8410	12.9410	3
4	0.7410	0.9410	1.1900	1.5330	2.1320	2.7760	4.6040	8.6100	4
5	0.7270	0.9200	1.1560	1.4760	2.0150	2.5710	4.0320	6.8590	5
6	0.7180	0.9060	1.1340	1.4400	1.9430	2.4470	3.7070	5.9590	6
7	0.7110	0.8960	1.1190	1.4150	1.8950	2.3650	3.4990	5.4050	7
8	0.7060	0.8890	1.1080	1.3970	1.8600	2.3060	3.3550	5.0410	8
9	0.7030	0.8830	1.1000	1.3830	1.8330	2.2620	3.2500	4.7810	9
10	0.7000	0.8790	1.0930	1.3720	1.8120	2.2280	3.1690	4.5870	10
11	0.6970	0.8760	1.0880	1.3630	1.7960	2.2010	3.1060	4.4370	11
12	0.6950	0.8730	1.0830	1.3560	1.7820	2.1790	3.0550	4.3180	12
13	0.6940	0.8700	1.0790	1.3500	1.7710	2.1600	3.0120	4.2210	13
14	0.6920	0.8680	1.0760	1.3450	1.7610	2.1450	2.9770	4.1400	14
15	0.6910	0.8660	1.0740	1.3410	1.7530	2.1310	2.9470	4.0730	15
16	0.6900	0.8660	1.0710	1.3370	1.7460	2.1200	2.9210	4.0150	16
17	0.6890	0.8630	1.0690	1.3330	1.7400	2.1100	2.8980	3.9650	17
18	0.6880	0.8620	1.0670	1.3300	1.7340	2.1010	2.8780	3.9220	18
19	0.6880	0.8610	1.0660	1.3280	1.7290	2.0930	2.8610	3.8830	19
20	0.6870	0.8600	1.0640	1.3250	1.7250	2.0860	2.8450	3.8500	20
21	0.6860	0.8590	1.0630	1.3230	1.7210	2.0800	2.8310	3.8190	21
22	0.6860	0.8580	1.0610	1.3210	1.7170	2.0740	2.8190	3.7920	22
23	0.6850	0.8580	1.0600	1.3190	1.7140	2.0690	2.8070	3.7670	23
24	0.6850	0.8570	1.0590	1.3180	1.7110	2.0640	2.7970	3.7450	24
25	0.6840	0.8560	1.0580	1.3160	1.7080	2.0600	2.7870	3.7250	25
26	0.6840	0.8560	1.0580	1.3150	1.7060	2.0560	2.7790	3.7070	26
27	0.6840	0.8550	1.0570	1.3140	1.7030	2.0520	2.7710	3.6900	27
28	0.6830	0.8550	1.0560	1.3130	1.7010	2.0480	2.7630	3.6740	28
29	0.6830	0.8540	1.0550	1.3110	1.6990	2.0450	2.7560	3.6590	29
30	0.6830	0.8540	1.0550	1.3100	1.6970	2.0420	2.7500	3.6460	30
35	0.6820	0.8520	1.0520	1.3060	1.6900	2.0300	2.7240	3.5910	35
40	0.6810	0.8510	1.0500	1.3030	1.6840	2.0210	2.7040	3.5510	40
45	0.6800	0.8500	1.0480	1.3010	1.6800	2.0140	2.6900	3.5200	45
50	0.9800	0.8490	1.0470	1.2990	1.6760	2.0080	2.6780	3.4960	50
55	0.6790	0.8490	1.0470	1.2970	1.6730	2.0040	2.6690	3.4760	55
60	0.6790	0.8480	1.0460	1.2960	1.6710	2.0000	2.6600	3.4600	60
70	0.6780	0.8470	1.0450	1.2940	1.6670	1.9940	2.6480	3.4350	70
80	0.6780	0.8470	1.0440	1.2930	1.6650	1.9900	2.6380	3.4160	80
90	0.6780	0.8460	1.0430	1.2910	1.6620	1.9870	2.6320	3.4020	90
100	0.6770	0.8460	1.0420	1.2900	1.6610	1.9840	2.6260	3.3900	100
200	0.6760	0.8440	1.0390	1.2860	1.6530	1.9720	2.6010	3.3400	200
300	0.6760	0.8430	1.0380	1.2850	1.6500	1.9680	2.5920	3.3230	300
400	0.6760	0.8430	1.0380	1.2840	1.6490	1.9660	2.5880	3.3150	400
500	0.6760	0.8430	1.0370	1.2840	1.6480	1.9650	2.5860	3.3100	500
1000	0.6750	0.8420	1.0370	1.2830	1.6470	1.9620	2.5810	3.3010	1000
Inf.	0.6745	0.8416	1.0364	1.2816	1.6449	1.9600	2.5758	3.2905	Inf.
<i>Cola Superior</i>	0.2500	0.2000	0.1500	0.1000	0.0500	0.0250	0.0050	0.0005	<i>Cola Superior</i>

Distribución Normal Estándar

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{t^2}{2}} dt, z \geq 0$$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.00	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.10	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.20	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.30	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.40	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.50	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.60	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.70	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.80	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.90	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.00	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.10	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.20	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.30	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.40	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.50	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.60	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.70	0.9554	0.9564	0.9573	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633	0.9545
1.80	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.90	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.00	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.10	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.20	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.30	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.40	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.50	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.60	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.70	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.80	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.90	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.00	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.10	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9996	0.9993
3.20	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.30	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.40	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.50	0.99976	73709								
3.75	0.99991	15827								
3.95	0.99996	09244								
4.00	0.99996	83288								
4.50	0.99999	66023								
4.75	0.99999	89829								
4.95	0.99999	96289								

Percentiles de la Normal Estándar:
 1.645 es el percentil 95
 1.960 es el percentil 97.5
 2.330 es el percentil 99