



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

AÑO:	2018	PERÍODO:	PRIMERO TÉRMINO	PUNTAJE	
MATERIA:	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	PROFESORES:	Jennifer Marcillo, Mario Solorzano, Kenny Escobar, Carlos Ronquillo, Francisco Moreira, Eva María Mera.	TEMA 1	
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	30 de agosto de 2018	TEMA 2	
				TEMA 3	
				TEMA 4	

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 combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma: _____ NÚMERO DE MATRÍCULA: _____ PARALELO: _____

TEMA 1 (15 puntos)

Los siguientes porcentajes de mineral de hierro se obtienen al explotar dos yacimientos (A y B) en una provincia del Austro ecuatoriano, de los cuales se presentan siete observaciones del primero y cinco del segundo.

$$X_A^T = (13,6; 12,5; 9,87; 12,4; 14,2; 15,6; 12,9)$$

$$X_B^T = (14,8; 11,5; 9,78; 12,4; 15,1)$$

- ¿Qué supuestos se deben hacer para realizar un contraste mediante estadística paramétrica?
- ¿Se justifica el supuesto de igualdad de varianza para las observaciones provenientes de las dos muestras antes mencionadas?
- Una vez realizado el contraste de hipótesis sobre las varianzas, se puede afirmar que el porcentaje de hierro del yacimiento A es mayor al del yacimiento B.
- Proponga** una prueba no paramétrica correspondiente a la situación planteada en el literal anterior.

Concluya considerando el valor P de las pruebas.

TEMA 2 (15 puntos)

Se desea probar la eficacia de dos tipos de vacuna contra la influenza, para esto se seleccionaron aleatoriamente 21 individuos, a cada uno se le aplicó un solo tipo de vacuna contra la influenza y se les midió el tiempo (horas) en que entra en reacción el sistema inmunológico quedando registrado los siguientes datos:

TIPO 1	1,00	5,00	2,00	1,00	8,00	3,00	8,00	2,00	5,00	7,00	6,00
TIPO 2	1,00	4,00	8,00	1,00	2,00	1,00	5,00	3,00	2,00	7,00	

- ¿Qué consideraciones se deben tener para realizar un contraste mediante estadística no paramétrica?
- ¿Se puede determinar que los tipos de vacunas difieren en cuanto a sus efectos con un nivel de significancia del 0,05? Utilice el test no paramétrico adecuado.
- Proponga una prueba paramétrica correspondiente a la situación planteada.

TEMA 3 (30 puntos)

Los científicos se cuestionan si la extinción de especies ocurre al azar, a través del registro fósil de las especies, u ocurren en períodos donde las tasas de extinción son usualmente más altas en comparación con las tasas “naturales”. Para ello se han recabado datos del registro fósil de invertebrados marinos, específicamente los datos que se presentan a continuación son el número de extinciones registradas en 76 períodos contiguos de tiempo.

Frecuencia de períodos de tiempo en el registro fósil en el cual un número observado de familias de invertebrados marinos fueron extintos.					
Número de extinciones	Frecuencia	Número de extinciones	Frecuencia	Número de extinciones	Frecuencia
0	0	8	1	16	2
1	13	9	2	17	0
2	15	10	1	18	0
3	16	11	1	19	0
4	7	12	0	20	1
5	10	13	0	>20	0
6	4	14	1		
7	2	15	0		
				Total	76

- ¿Qué distribución de probabilidad se puede utilizar para representar la cantidad de extinciones que ocurren por periodo?
- Definir el contraste de hipótesis adecuado.
- Desarrollar la prueba de bondad de ajuste por el método Ji-cuadrado conforme la distribución propuesta en a). concluir utilizando el valor P.

TEMA 4 (40 puntos)

Los valores que se muestran a continuación son resultado del análisis de variables de respuesta y predictoras en dos modelos de regresión lineal. Se midieron 107 sacos de harina de pescado, y se registró de cada uno la Proteína, Grasa y Humedad. Cada saco trae impreso la cantidad de proteína que posee y la humedad se la puede medir fácilmente.

Detalle de las variables:

Grasa: cantidad de grasa presente en la harina de pescado.

Proteína: cantidad de proteína presente en la harina de pescado.

Humedad: cantidad de humedad presente en la harina de pescado.

MODELO 1:

ANOVA

Fuentes de variación	SC	GL	MC	F	p
Regresión	4250.3	_____	_____	_____	_____
Residual	_____	_____	_____	_____	_____
Total	4711.9	_____	_____	_____	_____

Coefficientes

	Estimado	Desv. Estándar	t	p
(Intercepto)	1.299	0.338	_____	_____
HUMEDAD	0.994	0.032	_____	_____

MODELO 2:

ANOVA

Fuentes de variación	SC	GL	MC	F	p
Regresión	_____	_____	2136.88	_____	_____
Residual	_____	_____	4.21	_____	_____
Total	4711.9	_____	_____	_____	_____

Coefficientes

	Estimado	Desv. Estándar	t	p
(Intercepto)	-8.960	4.357	_____	_____
PROTEINA	0.158	0.067	_____	_____
HUMEDAD	0.986	0.031	_____	_____

- Plantee los modelos estadísticos (teóricos) a utilizar y sus supuestos.
- Escriba las expresiones matemáticas utilizadas para estimar la variable de respuesta.
- Complete las tablas ANOVA y de coeficientes, muestre la expresión correspondiente para cada cálculo e indique los contrastes de hipótesis asociados.
- Realizar un intervalo de confianza del 99% para el coeficiente de la variable proteína del MODELO 2.
- Calcule el coeficiente de determinación y estime la varianza de ambos modelos.
- ¿En cuántas unidades incrementaría la grasa si hay un incremento de 5 unidades en la humedad en el MODELO 1?

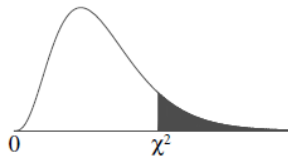
TABLA
Distribución Normal Estándar

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	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,10	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,20	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,30	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,40	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,50	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,60	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,70	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,80	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,90	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,00	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,10	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,20	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,30	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,40	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
1,50	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,60	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,70	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,80	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,90	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,00	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,10	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,20	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,30	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,40	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,50	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
2,60	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
2,70	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
2,80	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021	0,0021	0,0019
2,90	0,0019	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
3,00	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010

TABLA
Distribución T – Student

df	Upper-tail probability <i>p</i>											
	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.02	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	15.89	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878	3.197	3.611	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.189	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.183	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.177	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.172	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.167	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.162	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.158	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.154	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.150	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.147	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646

TABLA Distribución Ji – cuadrado



df	$\chi^2_{.995}$	$\chi^2_{.990}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.950}$	$\chi^2_{.900}$	$\chi^2_{.100}$	$\chi^2_{.050}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801

$$u_1 = w_1 - \frac{n_1(n_1 + 1)}{2}$$

$$u_2 = w_2 - \frac{n_2(n_2 + 1)}{2}$$

$$\mu_{u_1} = \frac{n_1 n_2}{2}$$

$$\sigma_{u_1}^2 = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}$$

Valores críticos para la prueba de suma de rangos
de Wilcoxon Mann-Whitney

Prueba de una cola con $\alpha = 0.025$ o prueba de dos colas con $\alpha = 0.05$

	n_2									
n_1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1										
2					0	0	0	0	1	
3		0	1	1	2	2	3	3	4	
4	0	1	2	3	4	4	5	6	7	
5		2	3	5	6	7	8	9	11	
6			5	6	8	10	11	13	14	
7				8	10	12	14	16	18	
8					13	15	17	19	22	
9						17	20	23	26	
10							23	26	29	
11								30	33	
12									37	

Tabla – Distribución F

		$f_{0.05}(v_1, v_2)$											
		v_1											
v_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	60	120	∞	
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	252.20	253.25	254.31	
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.48	19.49	19.50	
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.57	8.55	8.53	
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.69	5.66	5.63	
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.43	4.40	4.36	
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	3.74	3.70	3.67	
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.30	3.27	3.23	
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.01	2.97	2.93	
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	2.79	2.75	2.71	
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.62	2.58	2.54	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.53	1.47	1.39	
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.43	1.35	1.25	
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.32	1.22	1.00	