

AÑO:	2022-2023	PERÍODO:	PRIMER TÉRMINO	PUNTAJE	
MATERIA:	ESTADÍSTICA II	PROFESORES:	Francisco Moreira, Pamela Crow, Andrea Garcia	TEMA 1	
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	15/09/2022	TEMA 2	
				TEMA 3	

### 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 esférico; 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 (20 PTS)

En una fábrica cada hora se toman 30 unidades elegidas al azar y se observa el número de unidades que presentan defectos, este proceso se ha realizado durante un lapso de 20 horas, registrando los siguientes resultados.

Número de unidades con defectos.

9 8 7 7 7 6 4 5 4 11 6 3 4 11 5 10 10 7 8 8

Estime la probabilidad de que una unidad presente defectos.

Utilice el estimador de máxima verosimilitud



## TEMA 2 (40 PTS)

Una empresa de ventas al por menor tiene el problema de productos defectuosos luego que son almacenados en sus dos sucursales. En las últimas semanas, está recibiendo un mayor número de artículos vendidos devueltos por defecto en la sucursal 1 que en la 2. Si efectivamente la sucursal 1 tiene más productos con defecto en sus perchas que la sucursal 2, el gerente debe ajustar el proceso de la cadena de transporte y almacenamiento de la sucursal 1. Para estudiar esto durante 18 semanas se toma una muestra aleatoria de productos en cada una de las sucursales y cuenta el número de artículos defectuosos. Los datos obtenidos son los siguientes:

---

sucursal1	0	9	0	9	7	0	0	11	6	0	6	0	13	0	7	10	16	0
sucursal2	9	0	3	3	5	7	0	0	0	0	0	0	6	5	0	3	5	9

---

- a) ¿El gerente debe ajustar el proceso de la cadena de transporte y almacenamiento de la sucursal 1? Realice una prueba paramétrica con un nivel del 5% de significancia. Escriba el contraste de hipótesis. Indique los supuestos de su prueba. Concluya en el contexto del ejercicio.
- b) Suponga que realiza pruebas de bondad de ajuste en ambas muestras para comprobar los contrastes

$$H_0 : X_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2) \text{ vs } H_1 : \neg H_0; \quad i = 1, 2$$

Los resultados son los siguientes:

Sucursal 1:

```
##  
## Shapiro-Wilk normality test  
##  
## data:  sucursal1  
## W = 0.84771, p-value = 0.007794
```

Sucursal 2:

```
##  
## Shapiro-Wilk normality test  
##  
## data:  sucursal2  
## W = 0.83449, p-value = 0.004869
```

¿Puede confiar en los resultados de la prueba paramétrica del literal a? ¿Por qué?

- c) En caso de que su respuesta al literal b es negativa, utilice una prueba más adecuada para responder a la pregunta del literal a. Concluya en el contexto del ejercicio.



## TEMA 3 (40 PTS)

Se hace un estudio sobre la efectividad de tres marcas de spray para matar mosca. Para ello, cada spray se aplica a un grupo de 100 moscas, y se cuenta el número de moscas muertas, expresado en porcentajes. Se hacen 6 réplicas y los resultados obtenidos son:

Marca de spray	Número de réplicas					
	1	2	3	4	5	6
1	72	65	67	75	62	73
2	55	59	68	70	53	50
3	64	74	61	58	51	69

- a) Los datos del experimento se pueden modelar por un modelo ANOVA de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij} \quad i = 1,2,3.$$

Donde  $\epsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ .

Estime los parámetros del modelo.

- a.1 ¿En cuánto se estima la efectividad promedio global  $\mu$  en los datos observados?
- a.2 ¿En cuánto se estiman los efectos de las distintas marcas de sprays en la efectividad promedio? Es decir, ¿En cuánto se estiman  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ?
- a.3 ¿En cuánto se estima la varianza del error  $\sigma^2$ ?
- b) Proporcione un intervalo del 95% de confianza para la efectividad promedio del spray 2. Interprete.
- c) ¿Existe diferencia entre la efectividad promedio de los sprays? Formule el contraste de hipótesis, construya la tabla ANOVA, obtenga el estadístico de prueba, valor p y/o zona de rechazo y su conclusión al 5% aplicada al contexto del ejercicio.



ANEXOS

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$x = 0, 1, \dots, n$$

**TABLE D**  
t distribution critical values

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
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.123	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.109	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.099	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.088	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.081	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
1000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.056	2.330	2.581	2.813	3.098	3.300
z*	0.674	0.841	1.036	1.282	1.645	1.960	2.054	2.326	2.576	2.807	3.091	3.291

Valores críticos de la distribución F

$\alpha = 0,05$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15
<i>m \ n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88	242,98	243,90	245,95	
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,40	19,41	19,43	
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,76	8,74	8,70	
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,94	5,91	5,86	
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,70	4,68	4,62	
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,94	
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,60	3,57	3,51	
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,31	3,28	3,22	
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,10	3,07	3,01	
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,94	2,91	2,85	
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,82	2,79	2,72	
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,72	2,69	2,62	
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,51	2,48	2,40	