

Evaluación de la Riqueza de Especies y Distribución de Mamíferos en Corredores Biológicos de la Península BATIPA: Modelo Mixto Lineal

MARCOS PONCE
David-Chiriquí
2017



Departamento de Ediciones
Universidad Tecnológica OTEIMA
N° 6 Educación _Educación Superior
Primera Edición: marzo 2017
ISBN: 978-9962-5588-5-9

Impreso en
Eureka
Utilería y Centro de Copiado
David- Chiriquí
Teléfono 774 - 6657

TABLA DE CONTENIDO

1. MODELO MIXTO LINEAL GENERAL.....	1
2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS.....	2
3. VALIDACIÓN DEL MODELO.....	11
3.1. MODELO.....	13
3.2. PRUEBA PARA LA VALIDACIÓN DEL MODELO: PRUEBA DE HOMOGENEIDAD	17
4. MEDIAS MARGINALES.....	18

1. MODELO MIXTO LINEAL GENERAL

Dentro de la Finca Batipa se seleccionaron cuatro corredores de vegetación que se disponen desde el borde del manglar hasta el borde del bosque secundario intermedio. En cada corredor se establecieron cuatro puntos en los cuales se describió el tipo de vegetación y se colocaron cámaras trampa. Las cámaras trampas estuvieron activas aproximadamente 90 días por sitio funcionando de forma continua. Se obtuvieron 108 valores de frecuencia para cada variable analizada (Cuadro 1).

Se describe los resultados obtenidos mediante el Modelo Mixto Lineal General para la riqueza de mamíferos fotografiados por medio de la cámaras trampa según las siguientes variables: tipo de vegetación (Bosque secundario joven, Bosque secundario intermedio, Manglar y Bosque secundario joven, Teca y Bosque secundario joven); Transecto (Corredor: T1, T2, T3 y T4); Gremio alimenticio (Carnívoro, Frugívoro - herbívoro, Frugívoro - granívoro, Frugívoro – omnívoro, Herbívoro – buscador, Herbívoro – pastador, Insectívoro – herbívoros, Mirmecófago); Masa Corporal (pequeño, mediano, grande).

Cuadro 1. Valores de frecuencia para las variables: vegetación, transecto, gremio alimenticio y masa corporal.

		Etiqueta del valor	N
Vegetación	1	Bosque Secundario Joven	50
	2	Bosque Secundario Intermedio	16
	3	Manglar y Bosque Secundario Joven	13
	4	Teca y Bosque Secundario Joven	29
Transecto	1	T1	27
	2	T2	36
	3	T3	23
	4	T4	22

Gremio Alimenticio	1	Carnívoro	16
	2	Frugívoro-herbívoro	8
	3	Frugívoro-granívoro	30
	4	Frugívoro-omnívoro	26
	5	Herbívoro-buscador	13
	6	Herbívoro-pastador	2
	7	Insectívoro-herbívoro	5
	8	Mirmecófago	8
Masa Corporal	1	Pequeño	25
	2	Mediano	36
	3	Grande	47

2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Según los tipos de vegetación los mamíferos clasificados como frugívoros - granívoros de tamaño corporal mediano (*Dasyprocta punctata*) estuvieron valores de la media mayores en todos los tipos de vegetación: bosque secundario joven: 60.33, bosque secundario intermedio 13.00, manglar y bosque secundario joven 68.00, teca y bosque secundario joven 28.5. Siendo el manglar y bosque secundario joven el tipo de vegetación de mayor predilección para estos mamíferos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos para las variables: tipo de vegetación, transecto, gremio alimenticio y masa corporal.

Variable dependiente: Individuos						
Vegetación	Transecto	Gremio Alimenticio	Masa Corporal	Media	Desviación Típica	N
Bosque Secundario Joven	T1	Carnívoro	Grande	1	0	4
			Total	1	0	4
		Frugívoro-granívoro	Pequeño	12	14.142	2
			Mediano	8.5	4.95	2
			Grande	1.5	0.707	2
		Total	7.33	8.238	6	

T2	Frugívoro-omnívoro	Pequeño	9	6	3
		Total	9	6	3
	Herbívoro-buscador	Grande	5	.	1
		Total	5	.	1
	Herbívoro-pastador	Pequeño	1	.	1
		Total	1	.	1
	Mirmecófago	Mediano	1	.	1
		Total	1	.	1
	Total	Pequeño	8.67	8.406	6
		Mediano	6	5.568	3
		Grande	1.71	1.496	7
		Total	5.13	6.26	16
	Carnívoro	Grande	1.67	0.577	3
		Total	1.67	0.577	3
	Frugívoro-herbívoro	Grande	4.5	3.536	2
		Total	4.5	3.536	2
Frugívoro-granívoro	Pequeño	3	2	3	
	Mediano	60.33	68.995	3	
	Grande	10.5	9.192	2	
Total	Total	26.38	46.623	8	
	Pequeño	12.5	11.76	6	
	Mediano	2.25	0.957	4	
Frugívoro-omnívoro	Total	8.4	10.255	10	
	Grande	15.33	8.963	3	
Herbívoro-buscador	Total	15.33	8.963	3	
	Pequeño	1	.	1	
Herbívoro-pastador	Total	1	.	1	
	Mediano	1.5	0.707	2	
Insectívoro-herbívoro	Total	1.5	0.707	2	
	Mediano	1	0	2	
Mirmecófago	Total	1	0	2	
	Pequeño	8.5	10.233	10	
Total	Mediano	17.73	41.248	11	
	Grande	8.1	8.006	10	
	Total	11.65	25.275	31	
Carnívoro	Grande	1	.	1	
	Total	1	.	1	
Frugívoro-granívoro	Mediano	28	.	1	
	Grande	1	.	1	
	Total	14.5	19.092	2	
Total	Mediano	28	.	1	
	Grande	1	0	2	
Total	Total	10	15.588	3	

Bosque Secundario Intermedio	Total	Carnívoro	Grande	1.25	0.463	8
			Total	1.25	0.463	8
		Frugívoro-herbívoro	Grande	4.5	3.536	2
			Total	4.5	3.536	2
		Frugívoro-granívoro	Pequeño	6.6	8.735	5
			Mediano	37.67	50.757	6
			Grande	5	6.819	5
			Total	17.75	33.85	16
		Frugívoro-omnívoro	Pequeño	11.33	9.925	9
			Mediano	2.25	0.957	4
	Total		8.54	9.216	13	
	Herbívoro-buscador	Grande	12.75	8.958	4	
		Total	12.75	8.958	4	
	Herbívoro-pastador	Pequeño	1	0	2	
		Total	1	0	2	
	Insectívoro-herbívoro	Mediano	1.5	0.707	2	
		Total	1.5	0.707	2	
	Mirmecófago	Mediano	1	0	3	
		Total	1	0	3	
	Total	Pequeño	8.56	9.295	16	
Mediano		16.07	35.409	15		
Grande		5	6.642	19		
Total		9.46	20.548	50		
T2	Frugívoro-herbívoro	Grande	2	.	1	
		Total	2	.	1	
	Frugívoro-granívoro	Mediano	13	.	1	
		Total	13	.	1	
	Frugívoro-omnívoro	Pequeño	5	.	1	
		Total	5	.	1	
	Herbívoro-buscador	Grande	7	.	1	
		Total	7	.	1	
	Mirmecófago	Mediano	1	.	1	
		Total	1	.	1	
Pequeño		5	.	1		
Total	Mediano	7	8.485	2		
	Grande	4.5	3.536	2		
	Total	5.6	4.775	5		
T3	Carnívoro	Grande	1	.	1	
		Total	1	.	1	
	Frugívoro-herbívoro	Grande	4	.	1	
		Total	4	.	1	
	Herbívoro-buscador	Grande	3	.	1	
		Total	3	.	1	

	T4	Total	Grande	2.67	1.528	3
			Total	2.67	1.528	3
		Frugívoro-granívoro	Mediano	13	.	1
			Grande	4	.	1
			Total	8.5	6.364	2
		Frugívoro-omnívoro	Pequeño	11.5	14.849	2
			Mediano	5	.	1
			Total	9.33	11.15	3
		Herbívoro-buscador	Grande	3	.	1
			Total	3	.	1
		Insectívoro-herbívoro	Mediano	4	.	1
			Total	4	.	1
		Mirmecófago	Mediano	1	.	1
			Total	1	.	1
			Pequeño	11.5	14.849	2
		Total	Mediano	5.75	5.123	4
			Grande	3.5	0.707	2
			Total	6.63	7.269	8
		Carnívoro	Grande	1	.	1
			Total	1	.	1
Frugívoro-herbívoro	Grande	3	1.414	2		
	Total	3	1.414	2		
Frugívoro-granívoro	Mediano	13	0	2		
	Grande	4	.	1		
	Total	10	5.196	3		
Frugívoro-omnívoro	Pequeño	9.33	11.15	3		
	Mediano	5	.	1		
	Total	8.25	9.359	4		
Herbívoro-buscador	Grande	4.33	2.309	3		
	Total	4.33	2.309	3		
Insectívoro-herbívoro	Mediano	4	.	1		
	Total	4	.	1		
Mirmecófago	Mediano	1	0	2		
	Total	1	0	2		
	Pequeño	9.33	11.15	3		
Total	Mediano	6.17	5.529	6		
	Grande	3.43	1.902	7		
	Total	5.56	5.773	16		
Manglar y Bosque Secundario Joven	T3	Carnívoro	Grande	2	1.414	2
			Total	2	1.414	2
		Frugívoro-herbívoro	Grande	1	.	1
			Total	1	.	1
		Mediano	18	.	1	

Teca y Bosque Secundario Joven	T4	Frugívoro-granívoro	Grande	5	.	1
			Total	11.5	9.192	2
		Frugívoro-omnívoro	Mediano	7	.	1
			Total	7	.	1
		Herbívoro-buscador	Grande	8	.	1
			Total	8	.	1
			Mediano	12.5	7.778	2
		Total	Grande	3.6	2.966	5
			Total	6.14	5.9	7
			Carnívoro	Grande	1	.	1
			Total	1	.	1
			Mediano	68	.	1
		Frugívoro-granívoro	Grande	3	.	1
			Total	35.5	45.962	2
		Frugívoro-omnívoro	Pequeño	1.5	0.707	2
			Total	1.5	0.707	2
		Herbívoro-buscador	Grande	5	.	1
			Total	5	.	1
			Pequeño	1.5	0.707	2
		Total	Mediano	68	.	1
		Grande	3	2	3	
		Total	13.33	26.823	6	
	Carnívoro	Grande	1.67	1.155	3	
		Total	1.67	1.155	3	
	Frugívoro-herbívoro	Grande	1	.	1	
		Total	1	.	1	
		Mediano	43	35.355	2	
	Frugívoro-granívoro	Grande	4	1.414	2	
		Total	23.5	30.403	4	
	Frugívoro-omnívoro	Pequeño	1.5	0.707	2	
		Mediano	7	.	1	
		Total	3.33	3.215	3	
	Herbívoro-buscador	Grande	6.5	2.121	2	
		Total	6.5	2.121	2	
		Pequeño	1.5	0.707	2	
	Total	Mediano	31	32.512	3	
		Grande	3.38	2.504	8	
		Total	9.46	18.196	13	
	Carnívoro	Grande	3	1.414	2	
		Total	3	1.414	2	
	Frugívoro-herbívoro	Grande	1	.	1	
		Total	1	.	1	
		Pequeño	14	.	1	
	T1					

T3	Frugívoro-granívoro	Mediano	3	.	1
		Total	8.5	7.778	2
	Frugívoro-omnívoro	Pequeño	4	0	2
		Mediano	2	.	1
	Herbívorobuscador	Total	3.33	1.155	3
		Grande	1	.	1
	Insectívoro-herbívorobuscador	Total	1	.	1
		Mediano	3	.	1
	Mirmecófago	Total	3	.	1
		Mediano	1	.	1
	Total	Total	1	.	1
		Pequeño	7.33	5.774	3
Total	Mediano	2.25	0.957	4	
	Grande	2	1.414	4	
Total	Total	3.55	3.671	11	
	Grande	4.5	2.121	2	
Carnívoro	Total	4.5	2.121	2	
	Grande	7.5	2.121	2	
Frugívoro-herbívorobuscador	Total	7.5	2.121	2	
	Mediano	28.5	37.477	2	
Frugívoro-granívoro	Grande	4	.	1	
	Total	20.33	30.039	3	
Frugívoro-omnívoro	Pequeño	18	.	1	
	Mediano	2	.	1	
Herbívorobuscador	Total	10	11.314	2	
	Grande	6.5	4.95	2	
Mirmecófago	Total	6.5	4.95	2	
	Mediano	1	0	2	
Total	Total	1	0	2	
	Pequeño	18	.	1	
Total	Mediano	12.2	23.931	5	
	Grande	5.86	2.795	7	
Total	Total	9.23	14.544	13	
	Mediano	2	.	1	
Frugívoro-granívoro	Grande	12	.	1	
	Total	7	7.071	2	
Frugívoro-omnívoro	Mediano	1	.	1	
	Total	1	.	1	
Herbívorobuscador	Grande	10	.	1	
	Total	10	.	1	
Insectívoro-herbívorobuscador	Mediano	1	.	1	
	Total	1	.	1	
Total	Mediano	1.33	0.577	3	
	Total	1.33	0.577	3	

Total	Total	Grande	11	1.414	2	
		Total	5.2	5.357	5	
		Carnívoro	Grande	3.75	1.708	4
			Total	3.75	1.708	4
		Frugívoro-herbívoro	Grande	5.33	4.041	3
			Total	5.33	4.041	3
		Frugívoro-granívoro	Pequeño	14	.	1
			Mediano	15.5	26.338	4
			Grande	8	5.657	2
			Total	13.14	19.1	7
		Frugívoro-omnívoro	Pequeño	8.67	8.083	3
			Mediano	1.67	0.577	3
			Total	5.17	6.401	6
			Herbívoro-buscador	Grande	6	4.69	4
		Total		6	4.69	4
		Insectívoro-herbívoro	Mediano	2	1.414	2
			Total	2	1.414	2
		Mirmecófago	Mediano	1	0	3
			Total	1	0	3
		Total	Pequeño	10	7.118	4
Mediano	6.17		15.397	12		
	Grande	5.46	3.711	13		
	Total	6.38	10.332	29		
Carnívoro	Grande	1.67	1.211	6		
	Total	1.67	1.211	6		
Frugívoro-herbívoro	Grande	1	.	1		
	Total	1	.	1		
Frugívoro-granívoro	Pequeño	12.67	10.066	3		
	Mediano	6.67	4.726	3		
	Grande	1.5	0.707	2		
	Total	7.63	7.577	8		
Frugívoro-omnívoro	Pequeño	7	5.05	5		
	Mediano	2	.	1		
	Total	6.17	4.956	6		
	Herbívoro-buscador	Grande	3	2.828	2	
Total		3	2.828	2		
Herbívoro-pastador	Pequeño	1	.	1		
	Total	1	.	1		
Insectívoro-herbívoro	Mediano	3	.	1		
	Total	3	.	1		
Mirmecófago	Mediano	1	0	2		
	Total	1	0	2		
Total	Total	Pequeño	8.22	7.276	9	

T2	Carnívoro	Mediano	3.86	3.848	7
		Grande	1.82	1.401	11
		Total	4.48	5.33	27
	Carnívoro	Grande	1.67	0.577	3
		Total	1.67	0.577	3
	Frugívoro-herbívoro	Grande	3.67	2.887	3
		Total	3.67	2.887	3
	Frugívoro-granívoro	Pequeño	3	2	3
		Mediano	48.5	61.104	4
		Grande	10.5	9.192	2
	Frugívoro-granívoro	Total	24.89	43.839	9
		Pequeño	11.43	11.103	7
		Mediano	2.25	0.957	4
	Frugívoro-omnívoro	Total	8.09	9.782	11
		Grande	13.25	8.421	4
	Herbívoro-buscador	Total	13.25	8.421	4
		Pequeño	1	.	1
	Herbívoro-pastador	Total	1	.	1
		Mediano	1.5	0.707	2
	Insectívoro-herbívoro	Total	1.5	0.707	2
		Mediano	1	0	3
	Mirmecófago	Total	1	0	3
		Pequeño	8.18	9.765	11
	Total	Mediano	16.08	37.948	13
		Grande	7.5	7.453	12
		Total	10.81	23.552	36
	Carnívoro	Grande	2.8	2.049	5
Total		2.8	2.049	5	
Frugívoro-herbívoro	Grande	5	3.367	4	
	Total	5	3.367	4	
Frugívoro-granívoro	Mediano	25	27.185	3	
	Grande	4.5	0.707	2	
	Total	16.8	22.264	5	
Frugívoro-omnívoro	Pequeño	18	.	1	
	Mediano	4.5	3.536	2	
	Total	9	8.185	3	
Herbívoro-buscador	Grande	6	3.559	4	
	Total	6	3.559	4	
Mirmecófago	Mediano	1	0	2	
	Total	1	0	2	
Total	Pequeño	18	.	1	
	Mediano	12.29	19.797	7	
	Grande	4.47	2.85	15	
T3	Carnívoro	Mediano	3.86	3.848	7
		Grande	1.82	1.401	11
		Total	4.48	5.33	27
	Carnívoro	Grande	1.67	0.577	3
		Total	1.67	0.577	3
	Frugívoro-herbívoro	Grande	3.67	2.887	3
		Total	3.67	2.887	3
	Frugívoro-granívoro	Pequeño	3	2	3
		Mediano	48.5	61.104	4
		Grande	10.5	9.192	2
	Frugívoro-granívoro	Total	24.89	43.839	9
		Pequeño	11.43	11.103	7
Mediano		2.25	0.957	4	
Frugívoro-omnívoro	Total	8.09	9.782	11	
	Grande	13.25	8.421	4	
Herbívoro-buscador	Total	13.25	8.421	4	
	Pequeño	1	.	1	
Herbívoro-pastador	Total	1	.	1	
	Mediano	1.5	0.707	2	
Insectívoro-herbívoro	Total	1.5	0.707	2	
	Mediano	1	0	3	
Mirmecófago	Total	1	0	3	
	Pequeño	8.18	9.765	11	
Total	Mediano	16.08	37.948	13	
	Grande	7.5	7.453	12	
	Total	10.81	23.552	36	
Carnívoro	Grande	2.8	2.049	5	
	Total	2.8	2.049	5	
Frugívoro-herbívoro	Grande	5	3.367	4	
	Total	5	3.367	4	
Frugívoro-granívoro	Mediano	25	27.185	3	
	Grande	4.5	0.707	2	
	Total	16.8	22.264	5	
Frugívoro-omnívoro	Pequeño	18	.	1	
	Mediano	4.5	3.536	2	
	Total	9	8.185	3	
Herbívoro-buscador	Grande	6	3.559	4	
	Total	6	3.559	4	
Mirmecófago	Mediano	1	0	2	
	Total	1	0	2	
Total	Pequeño	18	.	1	
	Mediano	12.29	19.797	7	
	Grande	4.47	2.85	15	

T4	Total	7.43	11.429	23		
	Carnívoro	Grande	1	0	2	
		Total	1	0	2	
	Frugívoro-granívoro	Mediano	27.75	28.872	4	
		Grande	5	4.83	4	
		Total	16.38	22.696	8	
	Frugívoro-omnívoro	Pequeño	6.5	10.344	4	
		Mediano	3	2.828	2	
		Total	5.33	8.311	6	
	Herbívoro-buscador	Grande	6	3.606	3	
		Total	6	3.606	3	
	Insectívoro-herbívoro	Mediano	2.5	2.121	2	
		Total	2.5	2.121	2	
	Mirmecófago	Mediano	1	.	1	
		Total	1	.	1	
		Pequeño	6.5	10.344	4	
	Total	Mediano	13.67	22.204	9	
		Grande	4.44	4.003	9	
		Total	8.59	15.114	22	
	Total	Carnívoro	Grande	1.94	1.436	16
			Total	1.94	1.436	16
		Frugívoro-herbívoro	Grande	4	3.024	8
			Total	4	3.024	8
		Pequeño	7.83	8.377	6	
Frugívoro-granívoro		Mediano	28.57	37.512	14	
		Grande	5.3	5.165	10	
		Total	16.67	27.934	30	
Frugívoro-omnívoro		Pequeño	9.35	9.11	17	
		Mediano	2.89	1.965	9	
		Total	7.12	8.012	26	
Herbívoro-buscador		Grande	7.77	6.274	13	
		Total	7.77	6.274	13	
Herbívoro-pastador		Pequeño	1	0	2	
		Total	1	0	2	
Insectívoro-herbívoro		Mediano	2.2	1.304	5	
		Total	2.2	1.304	5	
Mirmecófago		Mediano	1	0	8	
		Total	1	0	8	
		Pequeño	8.32	8.673	25	
Total		Mediano	12.36	26.385	36	
		Grande	4.62	4.798	47	
		Total	8.06	16.308	108	

3. VALIDACIÓN DEL MODELO

Se pusieron a prueba las siguientes hipótesis:

1. H_0 = El tipo de vegetación no explica significativamente la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

H_a = El tipo de vegetación explica significativamente la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

Significancia $F < \alpha$ = rechaza H_0

Con una significancia de 0.705 no se rechaza H_0 , por lo tanto, los tipos de vegetación no explican la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo.

2. H_0 = El transecto no explica significativamente la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

H_a = El transecto explica significativamente la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

Significancia $F < \alpha$ = rechaza H_0

Con una significancia de 0.766 no se rechaza H_0 , por lo tanto, el transecto no explica la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo.

3. H_0 = El gremio alimenticio no explica significativamente la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

H_a = El gremio alimenticio explica significativamente la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

Significancia $F < \alpha$ = rechaza H_0

Con una significancia de 0.750 no se rechaza H_0 , por lo tanto, el transecto no explica la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo.

4. H_0 = La masa corporal de cada especie no explica significativamente la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

Ha = La masa corporal de cada especie explica la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo

Significancia $F < \alpha$ = rechaza Ho

Con una significancia de 0.153 no se rechaza Ho, por lo tanto, la masa corporal no explica la presencia de los mamíferos en los diferentes puntos de muestreo.

Ninguna de las variables puestas a prueba explica significativamente la presencia de las especies de mamíferos en los distintos puntos de muestreo.

Cuadro 3. Prueba de los efectos intraindividuales para las variables: tipo de vegetación, transecto, gremio alimenticio y masa corporal.

Variable dependiente: Individuos					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	16013.917 ^a	69	232.086	0.709	0.893
Intersección	1679.441	1	1679.441	5.129	0.029
Vegetación	461.796	3	153.932	0.47	0.705
Transecto	375.719	3	125.24	0.383	0.766
Gremio Alimenticio	1379.38	7	197.054	0.602	0.75
Masa Corporal	1291.801	2	645.9	1.973	0.153
Vegetacion * Transecto	765.827	4	191.457	0.585	0.676
Vegetacion * Gremio Alimenticio	968.278	15	64.552	0.197	0.999
Vegetacion * Masa Corporal	682.508	4	170.627	0.521	0.721
Transecto * Gremio Alimenticio	1731.413	16	108.213	0.331	0.99
Transecto * Masa Corporal	2485.475	5	497.095	1.518	0.207
GremioAli * Masa Corporal	748.802	1	748.802	2.287	0.139
Vegetacion * Transecto * Gremio Alimenticio	1.633	1	1.633	0.005	0.944
Vegetacion * Transecto * Masa Corporal	997.633	1	997.633	3.047	0.089
Vegetacion * Gremio Alimenticio * Masa Corporal	0	0	.	.	.
Transecto * Gremio Alimenticio * Masa Corporal	0	0	.	.	.
Vegetacion * Transecto * Gremio Alimenticio * Masa Corporal	0	0	.	.	.
Error	12441.75	38	327.414		
Total	35464	108			
Total corregida	28455.667	107			

a. R cuadrado = .563 (R cuadrado corregida = -.231)

3.1. MODELO

No se propuso ningún modelo que explique la presencia de los mamíferos en los distintos puntos de muestreo ya que las variables, ni las interacciones de estas fueron significativas.

Cuadro 4. Estimaciones de los parámetros para las variables: tipo de vegetación, transecto, gremio alimenticio y masa corporal.

Parámetro	Variable dependiente: Individuos				Intervalo de confianza 95%	
	B	Error típ.	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior
	Intersección	13.667	62.245	0.22	0.827	-112.341	139.675
[Vegetacion=1]	-72	64.399	-1.118	0.271	-202.369	58.369
[Vegetacion=2]	-21.667	64.821	-0.334	0.74	-152.891	109.557
[Vegetacion=3]	-5	25.59	-0.195	0.846	-56.803	46.803
[Vegetacion=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=1]	17.333	62.245	0.278	0.782	-108.675	143.341
[Transecto=2]	-22.833	39.781	-0.574	0.569	-103.365	57.698
[Transecto=3]	-37.167	67.3	-0.552	0.584	-173.408	99.074
[Transecto=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[GremioAli=1]	-3.667	70.854	-0.052	0.959	-147.104	139.771
[GremioAli=2]	31	28.61	1.084	0.285	-26.918	88.918
[GremioAli=3]	-1.667	59.557	-0.028	0.978	-122.233	118.899
[GremioAli=4]	-2.667	59.557	-0.045	0.965	-123.233	117.899
[GremioAli=5]	-3.667	59.557	-0.062	0.951	-124.233	116.899
[GremioAli=6]	-10.25	25.051	-0.409	0.685	-60.963	40.463
[GremioAli=7]	-2.667	59.557	-0.045	0.965	-123.233	117.899
[GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.

[MasaCorporal=1]	5.667	59.557	0.095	0.925	-114.899	126.233
[MasaCorporal=2]	-10	25.59	-0.391	0.698	-61.803	41.803
[MasaCorporal=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=1] * [Transecto=1]	35	53.269	0.657	0.515	-72.838	142.838
[Vegetacion=1] * [Transecto=2]	32.333	33.036	0.979	0.334	-34.545	99.211
[Vegetacion=1] * [Transecto=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=2] * [Transecto=2]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=2] * [Transecto=3]	3.5	33.852	0.103	0.918	-65.03	72.03
[Vegetacion=2] * [Transecto=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=3] * [Transecto=3]	6.5	33.852	0.192	0.849	-62.03	75.03
[Vegetacion=3] * [Transecto=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [Transecto=1]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [Transecto=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [Transecto=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=1] * [GremioAli=1]	63	74.971	0.84	0.406	-88.77	214.77
[Vegetacion=1] * [GremioAli=2]	35.167	67.3	0.523	0.604	-101.074	171.408
[Vegetacion=1] * [GremioAli=3]	61	59.097	1.032	0.309	-58.635	180.635
[Vegetacion=1] * [GremioAli=4]	-64.083	42.113	-1.522	0.136	-149.336	21.17
[Vegetacion=1] * [GremioAli=5]	41	51.179	0.801	0.428	-62.607	144.607
[Vegetacion=1] * [GremioAli=6]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=1] * [GremioAli=7]	3.167	59.557	0.053	0.958	-117.399	123.733
[Vegetacion=1] * [GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=2] * [GremioAli=1]	14.667	67.3	0.218	0.829	-121.574	150.908
[Vegetacion=2] * [GremioAli=2]	14.667	67.3	0.218	0.829	-121.574	150.908
[Vegetacion=2] * [GremioAli=3]	13.667	59.557	0.229	0.82	-106.899	134.233
[Vegetacion=2] * [GremioAli=4]	6.667	59.557	0.112	0.911	-113.899	127.233

[Vegetacion=2] * [GremioAli=5]	14.667	59.557	0.246	0.807	-105.899	135.233
[Vegetacion=2] * [GremioAli=7]	5.667	59.557	0.095	0.925	-114.899	126.233
[Vegetacion=2] * [GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=3] * [GremioAli=1]	-4	28.61	-0.14	0.89	-61.918	53.918
[Vegetacion=3] * [GremioAli=2]	-8	31.341	-0.255	0.8	-71.446	55.446
[Vegetacion=3] * [GremioAli=3]	-4	36.189	-0.111	0.913	-77.261	69.261
[Vegetacion=3] * [GremioAli=4]	15	47.874	0.313	0.756	-81.915	111.915
[Vegetacion=3] * [GremioAli=5]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [GremioAli=1]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [GremioAli=2]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [GremioAli=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [GremioAli=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [GremioAli=5]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [GremioAli=7]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=1] * [MasaCorporal=1]	106.083	49.829	2.129	0.04	5.211	206.956
[Vegetacion=1] * [MasaCorporal=2]	37	36.189	1.022	0.313	-36.261	110.261
[Vegetacion=1] * [MasaCorporal=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=2] * [MasaCorporal=1]	9.833	66.072	0.149	0.882	-123.923	143.589
[Vegetacion=2] * [MasaCorporal=2]	19	36.189	0.525	0.603	-54.261	92.261
[Vegetacion=2] * [MasaCorporal=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=3] * [MasaCorporal=1]	-25.167	70.854	-0.355	0.724	-168.604	118.271
[Vegetacion=3] * [MasaCorporal=2]	75	36.189	2.072	0.045	1.739	148.261
[Vegetacion=3] * [MasaCorporal=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [MasaCorporal=1]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Vegetacion=4] * [MasaCorporal=2]	0 ^a	.	.	.	.	.

[Vegetacion=4] * [MasaCorporal=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=1] * [GremioAli=1]	-24.333	72	-0.338	0.737	-170.091	121.424
[Transecto=1] * [GremioAli=2]	-61	55.771	-1.094	0.281	-173.903	51.903
[Transecto=1] * [GremioAli=3]	3.667	59.557	0.062	0.951	-116.899	124.233
[Transecto=1] * [GremioAli=4]	3.667	59.557	0.062	0.951	-116.899	124.233
[Transecto=1] * [GremioAli=5]	-26.333	56.741	-0.464	0.645	-141.2	88.533
[Transecto=1] * [GremioAli=6]	-60.833	41.13	-1.479	0.147	-144.096	22.429
[Transecto=1] * [GremioAli=7]	4.667	59.557	0.078	0.938	-115.899	125.233
[Transecto=1] * [GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=2] * [GremioAli=1]	-8.833	47.3	-0.187	0.853	-104.588	86.921
[Transecto=2] * [GremioAli=2]	-12.833	72.754	-0.176	0.861	-160.117	134.45
[Transecto=2] * [GremioAli=3]	-4.38E-14	36.189	0	1	-73.261	73.261
[Transecto=2] * [GremioAli=4]	68	61.362	1.108	0.275	-56.22	192.22
[Transecto=2] * [GremioAli=5]	26.833	47.3	0.567	0.574	-68.921	122.588
[Transecto=2] * [GremioAli=6]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=2] * [GremioAli=7]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=2] * [GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=3] * [GremioAli=1]	31.667	74.239	0.427	0.672	-118.623	181.956
[Transecto=3] * [GremioAli=2]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=3] * [GremioAli=3]	29.167	62.245	0.469	0.642	-96.841	155.175
[Transecto=3] * [GremioAli=4]	3.667	63.546	0.058	0.954	-124.976	132.309
[Transecto=3] * [GremioAli=5]	33.667	66.072	0.51	0.613	-100.089	167.423
[Transecto=3] * [GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=4] * [GremioAli=1]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=4] * [GremioAli=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=4] * [GremioAli=4]	0 ^a	.	.	.	.	.

[Transecto=4] * [GremioAli=5]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=4] * [GremioAli=7]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=4] * [GremioAli=8]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=1] * [MasaCorporal=1]	-33.667	63.546	-0.53	0.599	-162.309	94.976
[Transecto=1] * [MasaCorporal=2]	-20	31.341	-0.638	0.527	-83.446	43.446
[Transecto=1] * [MasaCorporal=3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Transecto=2] * [MasaCorporal=1]	-51.667	65.658	-0.787	0.436	-184.584	81.251
[Transecto=2] * [MasaCorporal=2]	22.833	30.458	0.75	0.458	-38.825	84.492

a. Al parámetro se le ha asignado el valor cero porque es redundante.

3.2. PRUEBA PARA LA VALIDACIÓN DEL MODELO: PRUEBA DE HOMOGENEIDAD

Se puso a prueba la validación del modelo mediante la prueba de Levene con las siguientes hipótesis:

Ho = Las varianzas de los grupos son iguales

Ha = Las varianzas de los grupos no son iguales

Significancia $F < \alpha$ = rechaza Ho

Cuadro 5. Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error^a.

Variable dependiente: Individuos			
F	gl1	gl2	Sig.
4.347	69	38	.000

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección + Vegetacion + Transecto + GremioAli + MasaCorporal + Vegetacion * Transecto + Vegetacion * GremioAli + Vegetacion * MasaCorporal + Transecto * GremioAli + Transecto * MasaCorporal + GremioAli * MasaCorporal +

Vegetacion * Transecto * GremioAli + Vegetacion * Transecto * MasaCorporal +
 Vegetacion * GremioAli * MasaCorporal + Transecto * GremioAli * MasaCorporal +
 Vegetacion * Transecto * GremioAli * MasaCorporal

Con una significancia de 0.000 se rechaza H_0 , por lo tanto, las varianzas de los grupos son iguales y no se cumple el supuesto de aleatoriedad de la muestra. Esto quiere decir que no se valida el modelo.

4. MEDIAS MARGINALES

1. Vegetación

Variable dependiente: Individuos				
Vegetación	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Bosque Secundario Joven	8.299 ^a	2.946	2.335	14.264
Bosque Secundario Intermedio	5.167 ^a	4.593	-4.132	14.466
Manglar y Bosque Secundario Joven	10.864 ^a	5.202	.333	21.394
Teca y Bosque Secundario Joven	5.909 ^a	3.538	-1.252	13.071

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

2. Transecto

Variable dependiente: Individuos				
Transecto	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
T1	4.176 ^a	3.850	-3.617	11.970
T2	8.849 ^a	3.531	1.700	15.998
T3	7.118 ^a	3.983	-.945	15.180
T4	8.800 ^a	3.944	.817	16.783

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

3. Gremio Alimenticio

Variable dependiente: Individuos				
GremioAli	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Carnívoro	1.896 ^a	5.100	-8.428	12.219
Frugívoro-herbívoro	3.333 ^a	6.743	-10.318	16.985
Frugívoro-granívoro	14.873 ^a	3.570	7.646	22.100
Frugívoro-omnívoro	6.212 ^a	4.233	-2.358	14.781
Herbívoro-buscador	6.383 ^a	5.378	-4.504	17.270
Herbívoro-pastador	1.000 ^a	12.795	-24.902	26.902
Insectívoro-herbívoro	2.375 ^a	8.463	-14.757	19.507
Mirmecófago	1.000 ^a	6.743	-12.651	14.651

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

4. Masa Corporal

Variable dependiente: Individuos				
Masa Corporal	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Pequeño	7.708 ^a	4.220	-.835	16.252
Mediano	10.657 ^a	3.270	4.036	17.278
Grande	4.375 ^a	2.879	-1.453	10.203

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

5. Vegetación * Transecto

Variable dependiente: Individuos					
Vegetación	Transecto	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Bosque Secundario Joven	T1	4.875 ^a	5.100	-5.449	15.199
	T2	10.326 ^a	3.585	3.068	17.583
	T3	. _b	.	.	.
	T4	10.000 ^a	10.447	-11.149	31.149
Bosque Secundario Intermedio	T1	. _b	.	.	.
	T2	5.600 ^a	8.092	-10.782	21.982
	T3	2.667 ^a	10.447	-18.482	23.815
	T4	5.929 ^a	6.590	-7.413	19.270
Manglar y Bosque Secundario Joven	T1	. _b	.	.	.
	T2	. _b	.	.	.
	T3	6.833 ^a	7.073	-7.484	21.151
	T4	15.700 ^a	7.677	.159	31.241
Teca y Bosque Secundario Joven	T1	3.556 ^a	5.687	-7.956	15.067
	T2	. _b	.	.	.
	T3	9.000 ^a	5.304	-1.738	19.738
	T4	5.200 ^a	8.092	-11.182	21.582

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

b. Esta combinación de niveles de los factores no tiene observaciones, por lo que la correspondiente media marginal poblacional no es estimable.

6. Vegetación * Gremio Alimenticio

Variable dependiente: Individuos						
Vegetación	Gremio Alimenticio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%		
				Límite inferior	Límite superior	
Bosque Secundario Joven	Carnívoro	1.222 ^a	7.590	-14.142	16.586	
	Frugívoro-herbívoro	4.500 ^a	12.795	-21.402	30.402	
	Frugívoro-granívoro	15.604 ^a	4.886	5.713	25.496	
	Frugívoro-omnívoro	7.917 ^a	5.223	-2.658	18.491	
	Herbívoro-buscador	10.167 ^a	10.447	-10.982	31.315	
	Herbívoro-pastador	1.000 ^a	12.795	-24.902	26.902	
	Insectívoro-herbívoro	1.500 ^a	12.795	-24.402	27.402	
	Mirmecófago	1.000 ^a	11.081	-21.432	23.432	
Bosque Secundario Intermedio	Carnívoro	1.000 ^a	18.095	-35.631	37.631	
	Frugívoro-herbívoro	3.000 ^a	12.795	-22.902	28.902	
	Frugívoro-granívoro	10.000 ^a	10.447	-11.149	31.149	
	Frugívoro-omnívoro	7.167 ^a	9.537	-12.139	26.473	
	Herbívoro-buscador	4.333 ^a	10.447	-16.815	25.482	
	Herbívoro-pastador	. ^b	.	.	.	
	Insectívoro-herbívoro	4.000 ^a	18.095	-32.631	40.631	
	Mirmecófago	1.000 ^a	12.795	-24.902	26.902	
Manglar y Bosque Secundario Joven	Carnívoro	1.500 ^a	11.081	-20.932	23.932	
	Frugívoro-herbívoro	1.000 ^a	18.095	-35.631	37.631	
	Frugívoro-granívoro	23.500^a	9.047	5.185	41.815	
	Frugívoro-omnívoro	4.250 ^a	11.081	-18.182	26.682	
	Herbívoro-buscador	6.500 ^a	12.795	-19.402	32.402	
	Herbívoro-pastador	. ^b	.	.	.	
	Insectívoro-herbívoro	. ^b	.	.	.	
	Mirmecófago	. ^b	.	.	.	
Teca y Bosque Secundario Joven	Carnívoro	3.750 ^a	9.047	-14.565	22.065	
	Frugívoro-herbívoro	4.250 ^a	11.081	-18.182	26.682	
	Frugívoro-granívoro	10.583 ^a	7.073	-3.734	24.901	
	Frugívoro-omnívoro	5.400 ^a	7.677	-10.141	20.941	
	Herbívoro-buscador	5.833 ^a	9.537	-13.473	25.139	
	Herbívoro-pastador	. ^b	.	.	.	
	Insectívoro-herbívoro	2.000 ^a	12.795	-23.902	27.902	
	Mirmecófago	1.000 ^a	11.081	-21.432	23.432	

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

b. Esta combinación de niveles de los factores no tiene observaciones, por lo que la correspondiente media marginal poblacional no es estimable.

7. Vegetación * Masa Corporal

Variable dependiente: Individuos					
Vegetación	Masa Corporal	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
				Bosque Secundario Joven	Pequeño	6.417^{a}	5.506	-4.730	17.563
	Mediano	14.655 ^a	5.223	4.080	25.229
	Grande	4.611 ^a	4.679	-4.861	14.084
Bosque Secundario Intermedio	Pequeño	8.250 ^a	11.081	-14.182	30.682
	Mediano	6.167 ^a	7.387	-8.788	21.121
	Grande	3.429 ^a	6.839	-10.416	17.274
Manglar y Bosque Secundario Joven	Pequeño	1.500 ^a	12.795	-24.402	27.402
	Mediano	31.000 ^a	10.447	9.851	52.149
	Grande	3.571 ^a	6.590	-9.770	16.913
Teca y Bosque Secundario Joven	Pequeño	12.000 ^a	9.537	-7.306	31.306
	Mediano	4.450 ^a	5.428	-6.539	15.439
	Grande	5.500 ^a	5.319	-5.268	16.268

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

8. Transecto * Gremio Alimenticio

Variable dependiente: Individuos					
Transecto	Gremio Alimenticio	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
				T1	Carnívoro	2.000^{a}	7.835	-13.862	17.862
Frugívoro-herbívoro	1.000 ^a	18.095	-35.631		37.631
Frugívoro-granívoro	7.800 ^a	6.770	-5.906		21.506
Frugívoro-omnívoro	5.000 ^a	8.167	-11.533		21.533
Herbívoro-buscador	3.000 ^a	12.795	-22.902		28.902
Herbívoro-pastador	1.000 ^a	18.095	-35.631		37.631
Insectívoro-herbívoro	3.000 ^a	18.095	-33.631		39.631
Mirmecófago	1.000 ^a	12.795	-24.902		26.902
T2	Carnívoro	1.667 ^a	10.447	-19.482	22.815
	Frugívoro-herbívoro	3.250 ^a	11.081	-19.182	25.682

	Frugívoro-granívoro	21.708 ^a	6.659	8.229	35.188
	Frugívoro-omnívoro	6.583 ^a	7.179	-7.950	21.116
	Herbívoro-buscador	11.167 ^a	10.447	-9.982	32.315
	Herbívoro-pastador	1.000 ^a	18.095	-35.631	37.631
	Insectívoro-herbívoro	1.500 ^a	12.795	-24.402	27.402
	Mirmecófago	1.000 ^a	11.081	-21.432	23.432
T3	Carnívoro	2.500 ^a	8.530	-14.768	19.768
	Frugívoro-herbívoro	4.167 ^a	9.537	-15.139	23.473
	Frugívoro-granívoro	13.875 ^a	8.463	-3.257	31.007
	Frugívoro-omnívoro	9.000 ^a	10.447	-12.149	30.149
	Herbívoro-buscador	5.833 ^a	9.537	-13.473	25.139
	Herbívoro-pastador	. ^b	.	.	.
T4	Insectívoro-herbívoro	. ^b	.	.	.
	Mirmecófago	1.000 ^a	12.795	-24.902	26.902
	Carnívoro	1.000 ^a	12.795	-24.902	26.902
	Frugívoro-herbívoro	. ^b	.	.	.
	Frugívoro-granívoro	16.375 ^a	6.397	3.424	29.326
	Frugívoro-omnívoro	4.750 ^a	7.835	-11.112	20.612
	Herbívoro-buscador	6.000 ^a	10.447	-15.149	27.149
	Herbívoro-pastador	. ^b	.	.	.
	Insectívoro-herbívoro	2.500 ^a	12.795	-23.402	28.402
	Mirmecófago	1.000 ^a	18.095	-35.631	37.631

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

b. Esta combinación de niveles de los factores no tiene observaciones, por lo que la correspondiente media marginal poblacional no es estimable.

9. Transecto * Masa Corporal

Variable dependiente: Individuos					
Transecto	Masa Corporal	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
T1	Pequeño	8.000 ^a	6.607	-5.376	21.376
	Mediano	3.083 ^a	7.073	-11.234	17.401
	Grande	2.083 ^a	6.217	-10.503	14.669
T2	Pequeño	5.375 ^a	7.153	-9.105	19.855
	Mediano	13.181 ^a	5.709	1.624	24.737
	Grande	6.833 ^a	5.775	-4.857	18.524
T3	Pequeño	18.000 ^a	18.095	-18.631	54.631
	Mediano	11.300 ^a	7.238	-3.352	25.952
	Grande	4.227 ^a	4.935	-5.763	14.217
T4	Pequeño	6.500 ^a	9.047	-11.815	24.815
	Mediano	13.667 ^a	6.032	1.456	25.877
	Grande	4.444 ^a	6.032	-7.766	16.655

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

10. Gremio Alimenticio * Masa Corporal

Variable dependiente: Individuos					
Gremio Alimenticio	Masa Corporal	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Carnívoro	Pequeño	. ^a	.	.	.
	Mediano	. ^a	.	.	.
	Grande	1.896 ^b	5.100	-8.428	12.219
Frugívoro-herbívoro	Pequeño	. ^a	.	.	.
	Mediano	. ^a	.	.	.
	Grande	3.333 ^b	6.743	-10.318	16.985
Frugívoro-granívoro	Pequeño	9.667 ^b	8.167	-6.866	26.199

	Mediano	24.233 ^b	5.223	13.659	34.808
	Grande	5.125 ^b	5.984	-6.989	17.239
Frugívoro-omnívoro	Pequeño	8.786 ^b	5.170	-1.680	19.252
	Mediano	3.208 ^b	6.910	-10.780	17.197
	Grande	. ^a	.	.	.
Herbívoro-buscador	Pequeño	. ^a	.	.	.
	Mediano	. ^a	.	.	.
	Grande	6.383 ^b	5.378	-4.504	17.270
Herbívoro-pastador	Pequeño	1.000 ^b	12.795	-24.902	26.902
	Mediano	. ^a	.	.	.
	Grande	. ^a	.	.	.
Insectívoro-herbívoro	Pequeño	. ^a	.	.	.
	Mediano	2.375 ^b	8.463	-14.757	19.507
	Grande	. ^a	.	.	.
Mirmecófago	Pequeño	. ^a	.	.	.
	Mediano	1.000 ^b	6.743	-12.651	14.651
	Grande	. ^a	.	.	.

a. Esta combinación de niveles de los factores no tiene observaciones, por lo que la correspondiente media marginal poblacional no es estimable.

b. Basada en la media marginal poblacional modificada.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Nixa Gnaegi de Ríos

Rectora

Francisco Ugel

Vicerrector

Rocio Kukler

Secretaria General

Sonia Aguirre

Decana General

Edilma Guerra

Administradora

CONSEJO EDITORIAL

Coordinador Editorial

Edmundo González

Editores

Rocio Kukler

Noheli Gómez de Ugel

Diseño Grafico

Claudia Ríos

Universidad  Tecnológica
Oteima

David 775-1285 Santiago 998-3178
www.oteima.ac.pa mercadeo@oteima.ac.pa