

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
UNIDAD IZTAPALAPA**



Casa abierta al tiempo

**DIETA DE *Peromyscus difficilis* (Rodentia: Muridae) EN UN BOSQUE TEMPLADO EN
EL PARQUE NACIONAL DESIERTO DE LOS LEONES, D. F.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA

**CLAUDIA MARISOL PERALTA JUÁREZ
2123800977**

COMITÉ TUTORAL

DIRECTORA DE TESIS: DRA. A. ALONDRA CASTRO CAMPILLO

ASESORA: M. EN C. MARÍA EUGENIA FRAILE ORTEGA

ASESOR: DR. P. ARTURO SALAME MÉNDEZ

MAYO 2015

"La Maestría en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana pertenece al Padrón Nacional de Postgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) de México como programa consolidado."

El jurado designado por la

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
De la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó

Claudia Marisol Peralta Juárez

El día 25 de mayo del año de 2015.

Comité Tutoral y Jurado

Directora: Dra. A. Alondra Castro Campillo



Asesora: M. en C. María Eugenia Fraile Ortega



Asesor: Dr. P. Arturo Salame Méndez



Sinodal: Dra. Rosa María Gómez Ugalde



Sinodal: Dr. Miguel Ángel Armella Villalpando



AGRADECIMIENTOS

Este documento es el resultado del esfuerzo personal, agradezco infinitamente a todos aquellos que me apoyaron durante estos dos años, ayuda sin la cual no hubiera sido posible:

A la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa: Casa Abierta al Tiempo, al conocimiento y al desarrollo humano, por el apoyo en infraestructura y en investigación a través de los proyectos correspondientes.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico otorgado para la realización de este Proyecto y de los estudios de Maestría en Biología.

A mi Familia, principalmente a mis padres Agustín y Graciela, quienes sembraron en mí el coraje y la fortaleza para perseguir mis ideales y sueños como el de esta meta más que alcanzo el día de hoy. Sin duda, todo su amor e incondicional apoyo, ha hecho de mí una gran profesionalista y un mejor ser humano.

A mis hermanos Grace, César y Karina que siempre me han apoyado y han sido mis incansables compañeros de vida, para mí son un claro ejemplo e inspiración.

A la Dra. A. Alondra Castro Campillo, gracias por ser parte activa de mi formación académica como Bióloga y principalmente como persona. Por su paciencia al dirigir mis pasos, su confianza, dedicación, amistad y tiempo otorgado en este proyecto de tesis de Maestría y de vida.

Al Dr. P. Arturo Salame Méndez, por el apoyo incondicional y la confianza que me brindó desde el primer momento, por sus acertados comentarios y aportaciones a este escrito, así como sus consejos para ser un mejor profesional.

A la M. en C. María Eugenia Fraile Ortega, por su tiempo y gran dedicación; por sus consejos invaluable, aportaciones y sugerencias a este escrito, por su experiencia y su valiosa amistad.

Gracias a mi excelente Comité Tutorial, por compartir su experiencia académica, pero sobre todo gracias por esa calidad humana.

A mi excelente y gran equipo de trabajo "Dream Team" y ahora amigos del Laboratorio de Mamíferos y la Colección de Mamíferos de esta Casa de Estudios; mis colegas Juan Patiño Ortega, Ivan Mijail De la Cruz Arguello y Alejandro Cruz Gómez, gracias por todo el apoyo y esfuerzo. Saben que son parte fundamental de este escrito.

A mis sinodales el Dr. Miguel Ángel Armella Villalpando y la Dra. Rosa María Gómez Ugalde, por sus experimentadas observaciones y comentarios, los cuales enriquecieron esta tesis.

A mis compañeros de Generación, hoy amigos, por hacer de esta Maestría en Biología un trayecto enriquecedor memorable.

A mis grandes amistades, a cada uno de ustedes, sencillamente gracias por su compañía en las buenas, en las malas y en las peores.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN.....	7
ANTECEDENTES.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	13
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	14
OBJETIVOS.....	15
HIPÓTESIS.....	15
METODOLOGÍA.....	17
Área de estudio.....	17
Registro de variables ambientales y de accesibilidad de recursos alimentarios.....	20
Determinación de los componentes de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i>	21
Desnaturalización de ejemplares y preparación de laminillas de referencia.....	24
Captura y procesamiento de <i>Peromyscus difficilis</i>	26
Obtención y procesamiento de contenidos gastrointestinales de <i>Peromyscus difficilis</i>	30
Análisis e identificación de los componentes de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i>	32
Análisis estadístico de los datos.....	33
RESULTADOS.....	40
Descripción del hábitat y condiciones ambientales 2013-2014.....	40
Presencia y fenología de recursos alimentarios susceptibles de consumo por <i>Peromyscus difficilis</i>	42
Captura y datos poblacionales de <i>Peromyscus difficilis</i>	54
Microestructuras diagnósticas para facilitar la identificación taxonómica de los componentes de la dieta en <i>Peromyscus difficilis</i>	68
Componentes de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> por grupos taxonómicos y taxa.....	80
Componentes de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> por ítems vegetales.....	105
Relación de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> con su estado reproductivo: Grupos taxonómicos y taxa.....	131
Machos.....	131
Relación de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> con su estado reproductivo: ítems vegetales.....	149

Relación de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> con su estado reproductivo: Grupos taxonómicos y taxa.....	166
Hembras.....	166
Relación de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> con su estado reproductivo: ítems vegetales	188
Comparaciones pareadas intersexo, etarias y entre etapas del estado reproductivo para el contenido de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i>	209
Comparaciones Intersexo	209
Comparaciones Etarias.....	214
Comparaciones entre individuos reproductivamente activos e inactivos	222
DISCUSIÓN	230
CONCLUSIONES	250
LITERATURA CITADA	252
APÉNDICE I.....	260
APÉNDICE II. Relación de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> con su estado reproductivo: ítems vegetales.....	262
Machos.....	262
Hembras.....	266
APÉNDICE III. Estadística descriptiva de los componentes de la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i>	271

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
Cuadro 1. Plantas susceptibles de consumo para <i>Peromyscus difficilis</i> , propuestas por Morales-Medina (2010) que no fueron encontradas en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL.....	44
Cuadro 2. Listado e información fenológica para 22 plantas susceptibles de ser consumidas por <i>Peromyscus difficilis</i> , basado en el trabajo de campo de abril 2013 a julio 2014 en el sitio de muestreo, Paraje “San Borja” en el PNDL.....	46
Cuadro 3. Cuerpo fructíferos de hongos macromicetos susceptibles de ser consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> , presentes en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL.....	51
Cuadro 4. Relación de artrópodos e invertebrados presentes conforme al régimen pluvial 2013 - 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.....	53
Cuadro 5. Número de ejemplares capturados de <i>Peromyscus difficilis</i> conforme a su sexo y edad, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” del PNDL; período 2013-2014.....	54
Cuadro 6. Frecuencia y proporción de sexos entre individuos reproductivamente activos de <i>Peromyscus difficilis</i> con relación a las condiciones climáticas (régimen pluvial y temperatura) registradas en el Paraje “San Borja”, PNDL, en el período 2013-2014.....	61
Cuadro 7. Pruebas para corroborar la normalidad de tres variables somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) en machos y hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> , capturados en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL; conforme a la temporada pluvial 2013-2014.....	63
Cuadro 8. Análisis de varianza con pruebas <i>a posteriori</i> de Tukey-Kramer para tres medidas somáticas entre los machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , agrupados por edad (Mj, macho juvenil; Ms, macho subadulto; Ma, macho adulto), conforme a la temporada pluvial 2013 - 2014.....	64
Cuadro 9. Análisis de varianza con sus pruebas <i>a posteriori</i> de Tukey-Kramer para tres medidas somáticas entre las hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> , agrupados por edad (Hj, hembra juvenil; Hs, hembra subadulto; Ha, hembra adulta), conforme a la temporada pluvial 2013 - 2014.....	65
Cuadro 10. Comparaciones inter sexo (machos vs. hembras; M, H) entre individuos de la misma edad de <i>Peromyscus difficilis</i> , conforme a la temporada pluvial 2013 - 2014.....	66
Cuadro 11. Microestructuras útiles en la identificación de ítems (órganos) y taxa vegetales en la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> y otros micromamíferos.....	70
Cuadro 12. Microestructuras útiles en la identificación de taxa de insectos en la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> y otros micromamíferos. Se señalan con dos asteriscos (**) los taxa que no fueron encontrados en los contenidos estomacales.....	75
Cuadro 13. Microestructuras útiles en la identificación taxa fúngicos en la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> y otros micromamíferos. Todas ellas corresponden al himenio como órgano (ítem). Cuando no se citan dos medidas, se trata de la longitud o de la estructura señalada con asterisco (*). Se señalan las Familias que no fueron encontradas en los contenidos estomacales con dos asteriscos (**).	78
Cuadro 14. Relación de los 40 taxa encontrados en el contenido estomacal de 59 ejemplares de <i>Peromyscus difficilis</i> , recolectados en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” del PNDL, entre octubre de 2013 y julio de 2014.	81
Cuadro 15. Consumo de 40 taxa, agrupados en tres grupos taxonómicos, por individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados de acuerdo con su sexo y edad, conforme al régimen pluvial (lluvias otoño-invierno, 2013, azul claro; secas,	

invierno-primavera, 2014; Lluvias 2, primavera-verano, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	84
Cuadro 16. Número de individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , conforme a su sexo y edad, que consumieron plantas, insectos y hongos conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	86
Cuadro 17. Riqueza (número de taxa y porcentajes), diversidad y equitatividad, por temporada pluvial, para tres grupos taxonómicos consumidos por individuos de distinto sexo y edad en <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo al número de los taxa encontrados en 59 contenidos estomacales.	87
Cuadro 18. Porcentajes de superposición de nicho trófico, <i>sensu</i> el mínimo entre pares de Renkonen, en 59 <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su sexo, edad y temporada, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	92
Cuadro 19. Matriz de disimilitud por el índice de Jaccard, entre el contenido de la dieta de individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados por sexo y edad (M, machos y H, hembras); j, juvenil; s, subadulto; a, adulto), capturados en tres temporadas pluviales diferentes (azul claro, lluvias otoño-invierno, 2013; amarillo, secas invierno-primavera 2013 - 2014; aguamarina, lluvias primavera-verano, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	95
Cuadro 20. Características de las primeras dos funciones discriminantes (F1, F2) en el análisis para comparar la dieta conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su sexo y edad.	96
Cuadro 21. Importancia de los taxa consumidos en las dos primeras funciones (F1, F2) para discriminar la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> capturados conforme a la temporada pluvial 2013-2014 en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	98
Cuadro 22. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada entre la dieta de los individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> que fueron capturados conforme a la temporada pluvial (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).....	100
Cuadro 23. Características de las primeras dos funciones discriminantes (F1, F2) en el análisis para comparar la dieta por temporada pluvial 2013-2014, de individuos adultos de <i>Peromyscus difficilis</i>	101
Cuadro 24. Importancia de los taxa consumidos en las dos primeras funciones (F1, F2) para discriminar la dieta de individuos adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> , capturados conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" del PNDL.	103
Cuadro 25. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada entre la dieta de los individuos adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> que fueron capturados conforme a la temporada pluvial 2013-2014.....	105
Cuadro 26a. Fenología de los 20 taxa consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> identificados en el contenido estomacal, conforme a la temporada pluvial 2013-2014 en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	106
Cuadro 26b. Consumo de 52 ítems alimenticios en 20 taxa vegetales por individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados de acuerdo con su sexo y edad, conforme a la temporada pluvial 2013-2014 en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	107
Cuadro 27. Riqueza, diversidad y equitatividad, para ítems vegetales, consumidos por individuos por sexo de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con el número encontrado en los contenidos estomacales por temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.....	110
Cuadro 28. Riqueza, diversidad y equitatividad para ítems vegetales consumidos por individuos de distinto sexo y edad en <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo al número encontrado en los contenidos estomacales por temporada pluvial	

2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.....	117
Cuadro 29. Matriz de disimilitud por el índice de Jaccard, para el contenido de ítems vegetales en la dieta de 59 individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados por sexo y edad, capturados en tres temporadas, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.....	125
Cuadro 30. Características de las primeras dos funciones discriminantes (F1, F2) en el análisis para comparar el contenido de ítems vegetales por temporada pluvial 2013-2014 en la dieta de 59 individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados por su sexo y edad.	126
Cuadro 31. Importancia de los ítems vegetales consumidos en las dos primeras funciones (F1, F2) para discriminar entre la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> capturados en tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	128
Cuadro 32. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada entre la dieta (ítems alimenticios) de los individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> capturados en distintas temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).	130
Cuadro 33. Número y porcentaje de grupos taxonómicos en función del total de taxa consumidos por machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	133
Cuadro 34. Riqueza, diversidad y equitatividad en el consumo de taxa por machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.	135
Cuadro 35. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta entre temporadas, de acuerdo con el estado reproductivo en 26 machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> entre tres temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014, aguamarina), de acuerdo con el estado reproductivo.	138
Cuadro 36. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta entre estados reproductivos en machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> capturados en la misma temporada pluvial.	139
Cuadro 37. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de machos de <i>Peromyscus difficilis</i> en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.	140
Cuadro 38. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta de los machos reproductivos de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014.	141
Cuadro 39. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta de los machos de <i>Peromyscuys difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014.	143
Cuadro 40. Importancia de los taxa consumidos en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de los machos reproductivos de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	144
Cuadro 41. Matriz de confusión para los resultados de la prueba de validación cruzada para discriminar entre las dietas de machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo a su estado reproductivo en tres temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	148
Cuadro 42. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta de machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con	

su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).	149
Cuadro 43. Número y frecuencia de grupos ítems alimenticios en función del total de taxa vegetal consumidos por machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	151
Cuadro 44. Riqueza, diversidad y equitatividad en el consumo de ítems alimenticios por machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.	152
Cuadro 45. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios entre temporadas pluviales, de acuerdo con el estado reproductivo en 26 machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014, aguamarina).	155
Cuadro 46. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios, entre estados reproductivos en machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> capturados en la misma temporada pluvial.	156
Cuadro 47. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de machos de <i>Peromyscus difficilis</i> en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.	157
Cuadro 48. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta de los machos reproductivos de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014.	158
Cuadro 49. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta: ítems vegetales de los machos subadultos y adultos de <i>Peromyscuys difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014.	160
Cuadro 50. Importancia de los ítems alimenticios en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de los machos reproductivos de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	162
Cuadro 51. Matriz de confusión para los resultados de la prueba de validación cruzada para discriminar entre las dietas de machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo a su estado reproductivo entre y dentro en tres temporadas pluviales que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	165
Cuadro 52. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta: ítems alimenticios de machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).	166
Cuadro 53. Número y porcentaje de grupos taxonómicos en función del total de taxa consumidos por hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.....	169
Cuadro 54. Riqueza, diversidad y equitatividad en el consumo de taxa por hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.	171
Cuadro 55. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta de 28 hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> entre tres temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014,	

aguamarina), de acuerdo con el estado reproductivo.	173
Cuadro 56. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta entre estados reproductivos en machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> capturados en la misma temporada pluvial 2013-2014.	174
Cuadro 57. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de machos de <i>Peromyscus difficilis</i> en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.	175
Cuadro 58. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta de las hembras reproductivas de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014.	177
Cuadro 59. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta de las hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscuys difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014.	180
Cuadro 60. Importancia de los primeros seis a cinco taxa consumidos en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de las hembras reproductivas de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014, dentro de un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	183
Cuadro 61. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada para discriminar entre las dietas de las hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo, entre y dentro de tres temporadas pluviales que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	185
Cuadro 62. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta de hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturadas (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).	187
Cuadro 63. Número y frecuencia de ítems alimenticios, en función del total de taxa vegetales consumidos por las hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel y latifoliadas del Paraje "San Borja" en el PNDL.	190
Cuadro 64. Riqueza, heterogeneidad y equitatividad en el consumo de ítems alimenticios por hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.	191
Cuadro 65. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios entre temporadas pluviales, de acuerdo con el estado reproductivo en 28 hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014, aguamarina).	195
Cuadro 66. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios, entre estados reproductivos en las hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> capturados en la misma temporada pluvial 2013-2014.	196
Cuadro 67. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.....	197
Cuadro 68. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta: ítems alimenticios de las hembras reproductivas de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014.	198
Cuadro 69. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta: ítems vegetales de las hembras reproductivas de <i>Peromyscuys</i>	

<i>difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014.	200
Cuadro 70. Importancia de los ítems alimenticios en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de las hembras reproductivas de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014, dentro de un bosque de oyamel con latifoliadas en el PNDL.	203
Cuadro 71. Matriz de confusión para los resultados de la prueba de validación cruzada para discriminar entre las dietas de hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo a su estado reproductivo en tres temporadas pluviales (Lluvias 1. octubre-diciembre. 2013; Secas. enero-abril. 2014; Lluvias 2. mayo-julio. 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas. Paraje “San Borja” en el PNDL.	207
Cuadro 72. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta: ítems alimenticios de hembras reproductivas de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturados (Lluvias 1. octubre-diciembre. 2013; Secas. enero-abril. 2014; Lluvias 2. mayo-julio. 2014).	208

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
Figura 1. <i>Peromyscus difficilis</i> , en su entorno. Fotografía: Dr. A. Salame-Méndez.	11
Figura 2. Área de estudio, Parque Nacional Desierto de los Leones, Distrito Federal, con la ubicación del sitio de muestreo (punto rojo) en el denominado Paraje “San Borja” (CONAP-SEMARNAT 2006).	18
Figura 3. Condiciones ambientales históricas en el PNDL (A), de acuerdo con el Sistema Meteorológico Nacional (SMN, 39 años), junto con sus variaciones (B-D), conforme a registros realizados en campo, durante 2013-2014 en el sitio de estudio, ubicado en el Paraje “San Borja” (PSB).	40
Figura 4. Ejemplos de vegetación presente en un bosque de oyamel con latifoliadas Paraje “San Borja” en el PNDL. Estrato arbóreo: A. <i>Abies religiosa</i> y B. <i>Prunus serótina</i> . Estrato arbustivo: C. <i>Senecio angulifolius</i> y C. <i>Physalis coztomatl</i> . Estrato herbáceo: E. <i>Sigesbeckia jorullensis</i> y F. <i>Acaena elongata</i> .	43
Figura 5. Accesibilidad potencial de recursos alimenticios (22 spp.) vegetales para <i>Peromyscus difficilis</i> en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL, de acuerdo con sus cambios fenológicos y formas de vida por estación: a. primavera, b. verano, c. otoño y d. invierno, para el año 2013.	48
Figura 6. Accesibilidad potencial de recursos alimenticios (22 spp.) vegetales para <i>Peromyscus difficilis</i> en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL, de acuerdo con sus cambios fenológicos y formas de vida por estación: a: primavera y b. verano, para el año 2014.	49
Figura 7. Ejemplos de micobiota presente en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL. A. <i>Morchella esculenta</i> (Ascomiceto: Morchellaceae) y B. <i>Amanita</i> sp. (Basidiomiceto: Amanitaceae).	50
Figura 8. Accesibilidad de recursos alimenticios potenciales para <i>Peromyscus difficilis</i> en la micobiota (28 spp.) presentes en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL, durante la temporada de lluvias 2013.	52
Figura 9. Accesibilidad potencial de recursos alimenticios: fauna edáfica (7 Órdenes) para <i>Peromyscus difficilis</i> en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” del PNDL, conforme al régimen pluvial 2013.	54
Figura 10. Proporción de sexos y de edades en <i>Peromyscus difficilis</i> , obtenida durante la captura de acuerdo con el régimen pluvial: a. seca en amarillo y b. lluviosa en azul, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.	56
Figura 11. Fluctuaciones en la captura de <i>Peromyscus difficilis</i> por: a. sexo y b. edad, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL. Régimen pluvial: línea azul, lluvias, amarillo, secas.	57
Figura 12. Frecuencia de individuos de diferente sexo y edad con evidencias de actividad reproductiva en <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con el régimen pluvial 2013-2014.	58
Figura 13. Temporalidad de la actividad reproductiva en machos y hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> en el PNDL, de acuerdo con el régimen pluvial 2013–2014.	60
Figura 14. Frecuencia de individuos reproductivamente activos en <i>Peromyscus difficilis</i> durante diez meses de muestreo (2013-2014) con relación a la temperatura (T) registrada en el campo en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” del PNDL.	62
Figura 15. Comparaciones para tres medidas somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) entre tres grupos de edad (Mj, macho juvenil; Ms, macho subadulto; Ma, macho adulto) para los machos de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con la temporada pluvial 2013- 2014.	64
Figura 16. Comparaciones para tres medidas somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) entre tres grupos de edad (Mj, macho juvenil; Ms, macho subadulto; Ma, macho adulto) para las hembras	

de <i>Peromyscus difficilis</i> , de acuerdo con la temporada pluvial 2013-2014.	65
Figura 17. Comparaciones entre machos (M) y hembras (H) de <i>P. difficilis</i> en el mismo grupo de edad (j, juveniles, s, subadultos; a, adultos) para la longitud del cuerpo (LCU), el peso corporal (PS, Pes) y el peso del aparato digestivo (PAD), conforme a la temporada pluvial 2013-2014.	67
Figura 18. Comparaciones entre machos (M) y hembras (H) de <i>P. difficilis</i> en el mismo grupo de edad (j, juveniles, s, subadultos; a, adultos) para la longitud del cuerpo (LCU), el peso corporal (PS, Pes) y el peso del aparato digestivo (PAD), durante las secas (SEC) 2014 en el PNDL.	67
Figura 19. Microestructuras diagnósticas de referencia para la identificación taxonómica de los componentes de dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> . Plantas: A. Epidermis de flor de <i>Salvia sp.</i> con derivados epidérmicos (tricomas). B. Granos de polen tricolporados de <i>Physalis coztomatl.</i> Hongos: C. Esporas elipsoidales lisas color amarillo-café, características de la Familia Agaricaceae, <i>Agaricus sp.</i> (7x5±1.8µm). D. Ascoesporas propias de la División Ascomicete, (<i>i. e.</i> , Familia Morchellaceae). Artrópodos: E. Escamas de ala del Orden Lepidoptera. F. Tarso en las extremidades inferiores del Orden Hymenoptera.	69
Figura 20. Identificación taxonómica del contenido estomacal de <i>Peromyscus difficilis</i> , a partir de microestructuras diagnosticas: a. Epidermis de flor de <i>Salvia sp.</i> , b. Derivados epidérmicos: tricomas glandulares en fruto (derecha) y tricomas uniseriados en tallo (izquierda) de <i>Sigesbeckia jorullensis</i> , c. Aquenio (fruto) de <i>Senecio sp.</i> , Grano de polen tricolporado de <i>Prunus serotina</i> , e. Tetrada de granos de polen (dicotiledónea), morfoespecie 1 y f. epidermis de hoja (dicotiledónea), morfoespecie 2.....	74
Figura 21. Identificación taxonómica del contenido estomacal de <i>Peromyscus difficilis</i> , a partir de microestructuras diagnosticas: a. Fragmento de ala, característico del Orden Hymenoptera, b. Exoesqueleto con vellosidades (pelos) y d. Patrón de venación en ala del Orden Diptera; c. Escamas de ala del Orden Lepidoptera; e. Segmento de tarso con espinas de Orthoptera y f. Segmento de tarso en las extremidades inferiores del Orden Hymenoptera.	77
Figura 22. Identificación taxonómica del contenido estomacal de <i>Peromyscus difficilis</i> , a partir de microestructuras diagnosticas: a. Hifas y esporas semi-elípticas propias de Cantharellaceae (filtro polarizado), b. Esporas lisas elípticas, Familia Helvellaceae, c. Hifas septadas y d. Esporas de Cortinariaceae, e. Esporas elípticas, color café de Agaricaceae y f. Hifas de Amanitaceae.	79
Figura 23. Número total de taxa consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> en los tres grupos taxonómicos, de acuerdo con el sexo y el grupo de edad, conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	89
Figura 24. Variaciones en la amplitud del nicho trófico, <i>sensu</i> Levin, de acuerdo con la población (Td), el sexo (Mt, Ht) y el sexo y la edad (Mj, Ms, Ma; Hj, Hs, Ha), en <i>Peromyscus difficilis</i> conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	90
Figura 25. Agrupamiento de los individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados por su sexo y edad, de acuerdo con la dieta que consumieron conforme a la temporada pluvial examinadas de octubre 2013 a julio 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.....	94
Figura 26. Discriminación en la dieta de 59 individuos de <i>Peromyscus diifficilis</i> , arreglados por sexo y edad, los cuales fueron capturados conforme a la temporada pluvial 2013 - 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	97
Figura 27. Importancia relativa de los taxa consumidos para discriminar las dietas entre temporadas pluviales 2013-2014, para 59 individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados por sexo y edad. A. Taxa en el hiperespacio conformado	

por la primera y segunda funciones discriminantes (F1, F2). B. Importancia relativa de los taxa en cada función. Círculos verdes, plantas; rombos amarillos, hongos; triángulos morados, insectos.	99
Figura 29. Discriminación de la dieta de 59 individuos adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> de ambos sexos en el hiperspacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes. Se muestran los centroides, los individuos y las elipses de equiprobabilidad al 95 % alrededor de ellos.	102
Figura 30. Importancia relativa de los taxa consumidos para discriminar entre las dietas entre temporadas pluviales 2013 - 2014, en ratones adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> . A. Taxa en el hiperspacio conformado por la primera y segunda funciones discriminantes. B. Importancia relativa de los taxa en cada función.	104
Figura 31. Distribución de ítems vegetales (frecuencia) en la dieta de <i>Peromyscus difficilis</i> , identificados conforme al taxón y la forma de vida de 20 taxa vegetales consumidas a lo largo del año de muestreo 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	108
Figura 32. Macho adulto de <i>Peromyscus difficilis</i> alimentándose con el néctar de una flor de <i>Lonicera pilosa</i> (herbácea) en el mes de mayo 2013, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL. Fotografía: Biól. C. Peralta-Juárez.	106
Figura 33. Frecuencia de ítems dentro de 20 taxa vegetales consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> , en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL. *Familias con mayor consumo a lo largo del período 2013-2014.	109
Figura 34. Número de ítems vegetales consumidos por los machos y las hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> (ambos, azul) en la temporada lluviosa del 2013 (octubre-diciembre), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	111
Figura 35. Número de ítems vegetales consumidos por los machos y las hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> (ambos, amarillo) en la temporada de secas 2014 (enero-abril), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	112
Figura 36. Número de ítems vegetales consumidos por los machos y las hembras de <i>Peromyscus difficilis</i> en la temporada lluviosa del 2014 (mayo-julio), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	113
Figura 37. Frecuencia de ítems vegetales, procedentes de 20 taxa consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> , en tres temporadas pluviales, entre octubre 2013 y julio 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	115
Figura 38. Número de ítems vegetales consumidos por los machos juveniles (Mj) de <i>Peromyscus difficilis</i> durante las dos temporadas lluviosas analizadas (azul claro, octubre-diciembre, 2013; azul intenso, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	118
Figura 39. Número de ítems vegetales consumidos por las hembras juveniles (Hj) de <i>Peromyscus difficilis</i> durante las dos temporadas lluviosas analizadas (azul claro, octubre-diciembre, 2013; azul intenso, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	119
Figura 40. Número de ítems vegetales consumidos por los machos subadultos (Ms) de <i>Peromyscus difficilis</i> , durante las tres temporadas pluviales analizadas (azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo, secas de enero-abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	120
Figura 41. Número de ítems vegetales consumidos por las hembras subadultas (Hs) de <i>Peromyscus difficilis</i> , durante las tres temporadas pluviales analizadas (azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo, secas de enero-abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	121
Figura 42. Número de ítems vegetales consumidos por machos adultos de	

<i>Peromyscus difficilis</i> , durante las tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" den el PNDL.	122
Figura 43. Número de ítems vegetales consumidos por las hembras adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> , durante las tres temporadas pluviales analizadas (azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo, secas de enero-abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	141
Figura 44. Agrupamiento de los individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados por su sexo y edad (M, macho y H, hembra; j, juvenil; s, subadulto; a, adulto), de acuerdo con el consumo de ítems vegetales durante las tres temporadas pluviales analizadas (TP: L1, lluvias 1, azul claro; Sec, secas, amarillo; L2, lluvias 2, aguamarina), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.	124
Figura 45. Discriminación de la dieta de individuos adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> de ambos sexos arreglados en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes. Se muestran los centroides, los individuos y las elipses de equiprobabilidad al 95 % alrededor de ellos.	127
Figura 46. Importancia relativa de los ítems vegetales consumidos para discriminar las dietas entre temporadas para 59 individuos de <i>Peromyscus difficilis</i> , arreglados por sexo y edad. A. Ítems en el hiperespacio conformado por la primera y segunda funciones discriminantes (F1, F2). B. Importancia relativa de los ítems en cada función.	129
Figura 47. Segregación entre los estados reproductivos en machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014 (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de su dieta.	137
Figura 48. Distribución de la dieta (centroides) de los machos reproductivos de <i>Peromyscus difficilis</i> en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), de acuerdo con la temporada pluvial.	141
Figura 49. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. A. Muestra los taxa en el hiperespacio bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes. B. Se representan los pesos de los taxa en la F1.	146
Figura 50. Segregación entre los estados reproductivos en machos subadultos y adultos de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014 (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de su dieta: ítems alimenticios.	154
Figura 51. Distribución de la dieta: ítems alimenticios (centroides) de los machos reproductivos de <i>Peromyscus difficilis</i> en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), de acuerdo con la temporada pluvial 2013-2014.	159
Figura 52. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. A. Muestra los taxa en el hiperespacio bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes. B. Representan los pesos de los taxa en la F1.	163
Figura 53. Segregación entre los estados reproductivos en hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales 2013-2014 (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de su dieta.	172
Figura 54. Distribución de la dieta (centroides) de las hembras reproductivas de <i>Peromyscus difficilis</i> en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), de acuerdo con la temporada pluvial 2013-2014.	178
Figura 55. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los siete estados reproductivos en las hembras. Izquierda, taxa consumidos en el hiperespacio	

bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes. A. pesos de los taxa en las primeras dos funciones discriminantes. B. Representan los pesos de los taxa en la F1.	184
Figura 56. Segregación entre los estados reproductivos en las hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> en tres temporadas pluviales (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de ítems vegetales en su dieta.	194
Figura 57. Distribución (centroides) de las hembras subadultas y adultas de <i>Peromyscus difficilis</i> en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), por el consumo de ítems vegetales en su la dieta, en función de su estado reproductivo (NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes), de acuerdo con la temporada pluvial (L1, lluvias 2013; Se, secas y L2, lluvias, 2014).	199
Figura 58. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por <i>Peromyscus difficilis</i> para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. A. Muestra los taxa en el hiperespacio bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes. B. Representa los pesos de los taxa en la F1.	205

RESUMEN

Se examinaron los contenidos estomacales de 59 ejemplares de *Peromyscus difficilis* colectados durante 10 meses (octubre, 2013 – julio, 2014), en un bosque de oyamel y latifoliadas en el Paraje "San Borja" del Parque Nacional "Desierto de los Leones" (PNDL), Distrito Federal, México. Este lapso de tiempo permitió valorar tres temporadas en el régimen pluvial del área: Lluvias 1 de octubre a diciembre de 2013 (año atípico afectado por el Fenómeno meteorológico "El Niño"); Secas de enero a abril de 2014; Lluvias 2 de mayo a julio de 2014. Mediante técnicas microhistológicas, se identificaron 40 taxa componentes de su dieta, correspondientes a tres grupos taxonómicos: plantas (20 taxa), hongos (14 taxa) e insectos (6 taxa); así como 52 ítems alimenticios vegetales (13 tallos, 12 hojas, 11 flores, 6 granos de polen, nueve frutos, y una semilla). En promedio, el consumo de ítems alimenticios por día para *P. difficilis* es de: 2.4 tallos, 1.6 frutos, 1.5 flores (polen), 1.08 hojas; 1.7 hongos y 1.5 insectos.

Todos los ejemplares consumieron plantas. En los componentes, vegetales de la dieta, se registraron dos Divisiones, 11 Familias, 18 Géneros y 16 Especies, además de dos morfoespecies. Por orden de importancia los tallos, frutos, flores, polen y las hojas fue lo más consumido. Entre los taxa vegetales más importantes, predominaron los tallos de Rosaceae, Asteraceae y Berberidaceae; frutos de Rosaceae y Asteraceae; flores de Rosaceae y Laminaceae; polen de *A. religiosa* (Pinaceae); hojas de la morfoespecie 1 y de las Rosaceae; de acuerdo a su forma de vida, destacó el consumo de herbáceas y arbustos dominantes en el sotobosque del sitio de estudio, , el cual varió estacionalmente de acuerdo al régimen pluvial, a la accesibilidad y disponibilidad de los recursos alimentarios (cambios fenológicos).

El 94 % de los ejemplares consumió insectos predominando el uso de Coleoptera, Diptera, y Lepidoptera, durante todo el año, pero también se encontraron Hymenoptera y un Orthoptera en ciertas temporadas. Aunque el porcentaje de ejemplares que consumió hongos bajó al 52 %, éstos incluyeron 14 taxa de macromicetos, los cuales representaron las Subdivisiones Ascomycota y Basidiomycota. En los Ascomycota se determinaron tres Familias y cuatro géneros. En los basidiomicetos se determinaron ocho

Familias, cuatro Géneros y dos Especies. Todos los hongos fueron consumidos durante las lluvias, con la excepción de una trufa de la Familia Pezizaceae (Ascomycota), la cual pudiera corresponder a *Pachyphloeus* sp., y que vive asociada a las raíces de árboles como el oyamel (*A. religiosa*, Pinaceae).

El consumo de taxa e ítems alimenticios es diferente de acuerdo a los recursos disponibles y accesibles, los cuales cambian con el régimen pluvial, por lo que el contenido de la dieta cambia a lo largo del año. Aunque hubo amplia superposición en los componentes de la dieta, los machos y hembras, así como los juveniles, subadultos y los adultos, consumen varios taxa e ítems diferentes. Asimismo, la actividad reproductiva tiene efecto sobre el contenido de la dieta en machos y hembras. Esto refuta las hipótesis nulas y apoyan las hipótesis alternativas del efecto que tiene el sexo, la edad y la condición reproductiva sobre lo que consume *P. difficilis* en diferentes temporadas pluviales.

Aunque *P. difficilis* presenta actividad reproductiva en el PNDL durante todo el año, las hembras (gestantes y lactantes) alcanzan sus valores máximos durante la temporada de lluvias de otoño-invierno y en la primavera-seca, mientras que los machos coinciden con las hembras en su primer pico (noviembre 2013), pero el segundo ocurre durante temporada seca-fría (febrero 2014). El comportamiento de los picos que evidencian actividad reproductiva en ambos sexos, sucedió desde las secas a las lluvias de 2014, precedido por el aumento de la temperatura en el sitio.

El hábitat del sotobosque en el bosque de oyamel y latifolidas del PNDL, proporciona una importante diversidad de recursos alimenticios tanto vegetales, fúngicos y de insectos que forman parte de la dieta de *P. difficilis*, lo que le permite llevar una dieta mixta con alta ingesta de energía digerible, permitiéndole completar sus necesidades energéticas y nutricionales, de acuerdo al sexo, edad y actividad reproductiva de los individuos.

Los resultados apoyan que *P. difficilis* es una especie 'generalista moderada' en su nicho trófico, pues consume los recursos alimentarios disponibles en tres grupos taxonómicos distintos, de acuerdo a su accesibilidad espacio-temporal, principalmente con respecto a taxa e ítems (cambios fenológicos) que solo se presentan en ciertas condiciones ambientales,

mientras que también muestra recurrencia en el consumo de ciertos taxa e ítems que siempre ofreció su hábitat.

Existen trabajos previos que constituyen un conocimiento insuficiente de lo que puede contemplar la dieta del Género *Peromyscus* en los bosques templados mixtos de México y, particularmente la de *P. difficilis*. Los resultados aquí obtenidos sobre la dieta de una población de esta especie que habita en un bosque suburbano de la Ciudad de México, como lo es el PNDL, permiten validar cuantitativamente que los componentes de la dieta sí son diferentes en el transcurso del año, ya que al cambiar las condiciones ambientales, la composición de la dieta de *P. difficilis* entre dichos grupos también cambió a nivel de grupos taxonómicos, taxa e ítems alimenticios vegetales. La relevancia de que *P. difficilis* consuma un número considerable de taxa vegetales, y a su vez, distintas partes de esas plantas, probablemente tiene un gran efecto en la distribución y dinámica poblacional de esas plantas en el sotobosque. Con ello, es posible que *P. difficilis*, esté actuando como dispersor de semillas y de polen y, por ende, contribuyendo como reestructurador, o constructor, de la composición y estructura del microhábitat a diferentes niveles espacio-temporales dentro de la red trófica.

La información generada en el presente, se propone como pauta para promover la realización de estudios no sólo ecológicos, sino multidisciplinarios, sobre la biología y las interacciones de la especie con su hábitat. Se espera que estudios como el presente, contribuyan a establecer planes y programas de manejo y conservación de bosques templados en las condiciones en las que se encuentra el PNDL, en su calidad de área natural protegida, suburbana de una megalópolis como la Ciudad de México.

ABSTRACT

Along 10 months (October 2013-July 2014) the stomach content of 59 *Peromyscus difficilis* specimens was examined. Samples were collected in an Oyamel and broadleaved trees forest called "Paraje San Borja" which is part of Mexico City's National Park "Desierto de los Leones" (PNDL).

The sampling allowed evaluating three pluvial seasons in the area's rainfall patterns: Due to meteorological phenomenon "El Niño", from October to December 2013, was atypically a rainy season. January to April 2014 was a dry season. The period from May to July was also a rainy season.

Micro-histological techniques allowed identifying 40 components of three different taxa: plants (20 taxa), fungi (14 taxa) and insects (6 taxa); as well as 52 vegetal food items (13 stems, 12 leaves, 11 flowers, 6 grain pollen, nueve fruits and one seeds). The *P. difficilis* food items consumption average per day was: 2.4 stems, 1.6 fruits, 1.5 flowers (pollen), 1.08 leaves, 1.5 insects and 1.7 fungi.

The entire sampled specimen consumed plants, and the vegetable diet components allowed to record 2 Divisions, 11 Families, 18 Genus and 16 species and also 2 morpho-species. In order of importance stems, fruits, flowers, pollen and leaves were the most consumed. Among the plant taxa that prevailed the following were found: Rosaceae, Asteraceae and Berberidaceae stems; Rosaceae and Asteraceae fruits; Laminaceae and Rosaceae flowers; *A. religiosa* (Pinaceae) pollen; morphospecie 1 and Rosaceae leaves. The consumption of herbaceous grasses and dominant shrubbery in the underwood forest of the site underpinned. This consumption varied seasonally according to rainfall patterns, accessibility and resources availability, especially according to its phenology.

A 94% of the individuals consumed insects, prevailing Coleoptera, Diptera and Lepidoptera along the year, while Hymenoptera and Orthoptera were also found in some seasons, as well as fragments of unidentified insects. A 52% of individuals that consumed fungi included 14 macrofungi taxa, representing Ascomycota and Basidiomycota Subdivisions. Three Families and four Genera were determined for Ascomycota and eight Families, four Genera and two species for Basidiomycetes. All fungi were consumed during the rainy season, except for a

Pezizaceae Family (Ascomycota) truffle, which may belong to *Pachyphloeus* sp., that is frequently found in the roots of trees such as Oyamel (*A. religiosa*, Pinaceae).

The consumption of taxa and food items was different according to resources availability and rainfall patterns change. Therefore, the content of the diet changed along the year. Although there was a considerable overlap in the components of the diet, males, females, even young and adult individuals consumed several taxa and items. Similarly, the reproductive activity showed to have an effect on the content of the diet in males and females. This refuses the null hypothesis and supports the alternative hypothesis of the effect of gender, age and reproductive status affecting what *P. difficilis* consumed during the different pluvial seasons.

Although *P. difficilis* reproductive activity presented all along the year in PNDL, females (pregnant and lactating) activity reached a peak during the rainy season autumn-winter and spring-dry, while males first peak matched the females' peak (November 2013). The second male's peak occurs during dry-cold season (February 2014). The behavior of the reproductive activity peaks for both sexes, happened from 2014 dry season to 2014 rainy season, preceded by a temperature increase at the site.

The underwood habitat of Oyamel and broadleaved trees forest on the PNDL, provides an important diversity of plant and food resources including fungi and insects that are part of the diet of *P. difficilis*, allowing a mixed diet with a high digestible energy intake, full filling in this way the energy and nutritional needs, according to gender, age and reproductive activity of individuals.

The results of this study, support that *P. difficilis* is a 'moderate generalist' specie in the trophic niche, consuming food resources available in three different taxonomic groups according to spatio-temporal accessibility, regarding mainly taxa and items (phenological changes) that are only present in certain environmental conditions, while also shows consumption recurrence of certain taxa and items always offered this habitat.

Previous research is not enough to determine the *Peromyscus* genus diet in mixed template forests of Mexico and particularly for *P. difficilis*. The results obtained here about the diet of a population of this species that lives in a suburban forest of Mexico City, as is the PNDL allow quantitatively validate that the other components of the diet are different along the year, and that changing environmental conditions, as well as the composition of the diet of *P. difficilis* between these groups also changed level taxa, taxa and vegetable food items. *P. difficilis* consume of a considerable number of plant taxa, and different parts of them have probably a big effect on the distribution and population dynamics of these plants in the underwood forest. Therefore, it is possible that *P. difficilis*, is acting as seed and pollen dispersers and contributing as shaper, or builder, of the composition and structure of microhabitats at different spatiotemporal levels in the food web.

The information generated in this assessment, is suggested as a guideline to aid the achievement of not only ecological, but also multidisciplinary studies on the biology and interactions of the species and their habitat. It is expected that similar research contributes to establish management and conservation plans and programs for temperate forests in the conditions of the PNDL, as a protected natural area, in a megalopolis like Mexico City.

DIETA DE *Peromyscus difficilis* (Rodentia: Muridae) EN UN BOSQUE TEMPLADO EN EL PARQUE NACIONAL DESIERTO DE LOS LEONES, D. F.

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la dieta de las especies silvestres permiten examinar sus estrategias de forrajeo e historias de vida, los mecanismos conductuales que desarrollan en la selección de esa dieta y el papel que ellas desempeñan en el ecosistema, lo que en conjunto, hace posible los análisis del flujo de la energía en las comunidades (Kronfeld y Dayan 1998, Bauer *et al.* 2005, Silva 2005). Estos estudios ayudan a: a) reconocer qué recursos utilizan las especies; b) entender la manera en como éstos se reparten dentro de una comunidad y a establecer las relaciones tróficas entre las especies; c) definir el papel ecológico de la especie en cuestión, concretamente dentro de la estructuración y organización de una comunidad o de un ecosistema (Zimmerman 1965, Krebs 1989, Kronfeld y Dayan 1998). A nivel poblacional, los estudios sobre la dieta también contribuyen a determinar la extensión del nicho trófico de la especie y a explorar sus desplazamientos de nicho debido al sexo y a la edad en su historia de vida (van Valen 1965, Soule y Stewart 1970, Smartt y Lemen 1980, van Horne 1982, Xia y Millar 1987, Hammerschlag-Peyer *et al.* 2011).

El alimento es una importante dimensión del nicho ecológico que, hasta cierto punto, es sencilla de cuantificar y que permite, además de lo señalado, entender aspectos de la historia de vida de las especies, relacionados con la partición del nicho a nivel poblacional (Krebs 1985, 1999, Silva 2005). Por eso, al realizar estudios sobre la dieta de las especies silvestres, es necesario discernir

dentro del espacio-tiempo del área de estudio, la variedad y accesibilidad de los recursos alimenticios a partir de la estructura del hábitat, pero de acuerdo al nicho trófico de la especie en estudio. Por ejemplo, si la especie es herbívora, entonces su dieta dependerá de los cambios temporales en la composición de la vegetación y la fenología de las plantas, ya que esto implicaría la presencia de ciertas especies vegetales o de un ítem alimenticio particular como las semillas. Por su parte, los cambios en la vegetación (composición y fenología), van a depender de los cambios climáticos en el hábitat donde vive la especie, los cuales están sujetos a la estacionalidad de la temperatura y/o de la temporalidad del régimen pluvial (Begon *et al.* 2006), de acuerdo con la latitud y la altitud en que se encuentre cierto tipo de hábitat. De hecho, la conjunción de condiciones climáticas con la consecuente accesibilidad de los recursos alimenticios (*e. g.*, grupos taxonómicos o especies de plantas; ítems alimenticios según su fenología), contribuye a establecer los componentes que integran la dieta, la preferencia por cada uno y el valor que tienen para la especie bajo estudio.

En el caso de *Peromyscus difficilis* del Parque Nacional Desierto de los Leones (PNDL), como otros ratones de campo, su dieta puede estar relacionada con la dispersión de las semillas y esporas, así como con la estructuración o reestructuración de la comunidad vegetal y fúngica (Johnson 1961). Sin embargo, sólo conociendo de primera instancia los grupos taxonómicos e ítems alimenticios que conforman su dieta, será posible proponer nuevos estudios que permitan entender efectivamente si tiene importancia como especie reforestadora y reestructuradora de la vegetación y/o como controladora de la antropofauna, lo que a su vez, podría ser usado en el manejo ecológico integral del PNDL.

ANTECEDENTES

En un sentido muy simple, la dieta (del latín, *diatea*, del griego *díaita* o δίαίτα, “régimen de vida”) es la suma de los alimentos consumidos por un individuo y también se usa como sinónimo de régimen alimentario; (*i. e.*, el conjunto y cantidades de alimentos, o de sus mezclas, que consume el individuo habitualmente). La dieta resulta de los hábitos alimentarios del individuo y, a su vez, éstos implican preferencias alimentarias que han sido heredadas (evolución) y/o adquiridas (aprendizaje). Los hábitos alimentarios, o el comportamiento nutricional de la especie, forman parte de su estilo de vida, el cual se puede clasificar, de acuerdo con su dieta, en herbívoro, granívoro, frugívoro, nectarívoro, polinívoro, insectívoro, micófago y/u omnívoro, por mencionar diferentes posibilidades para *P. difficilis*.

Para responder ¿qué come *P. difficilis* o cuáles son los alimentos que integran su dieta?, es necesario determinar los grupos taxonómicos (*i. e.*, plantas, hongos y artrópodos) presentes en su dieta, así como la proporción de cada uno. Dentro de estos grupos taxonómicos, además podemos considerar los ítems alimenticios (partes o sustancias) consumidas en cada taxón tales como frutos, semillas, hojas, néctar en plantas; esporas e hifas en hongos y partes del exoesqueleto en artrópodos. En estos últimos, sin embargo, se puede asumir el consumo de determinados taxa e inferir que se consumen por completo, especialmente sus partes blandas, a partir de restos de su exoesqueleto.

En la naturaleza, las especies se encuentran en un *continuum* entre las que son altamente especializadas y ampliamente generalistas, además de que pueden

ser especialistas facultativas, de acuerdo con la abundancia, temporalidad, accesibilidad y disponibilidad del recurso (Pianka 2000, Begon *et al.* 2006). Por lo que al cuantificar los alimentos que ingiere *P. difficilis*, se podrían documentar sus preferencias alimentarias, la influencia del ambiente poblacional sobre los individuos y su nicho alimentario, mientras que al determinar sus preferencias alimentarias se podría abundar sobre la selección, o no, de ciertos alimentos (Collins *et al.* 2007, Begon *et al.* 2006, Pianka, 2000). Por ejemplo, si consume simplemente lo que está disponible, sin un patrón definido en la frecuencia o periodicidad, la especie puede ser considerada como oportunista, mientras que, si muestra una clara delimitación y preferencia por el consumo de un solo tipo de recurso alimenticio, sería una especialista extrema.

Los estudios previos sobre el género *Peromyscus* al que pertenece la especie de interés, definen su dieta como heterogénea y generalista, ya que incluye semillas, tallos, frutos, flores, néctar, hongos, insectos y otros pequeños invertebrados (Galindo-Leal y Krebs 1997, 1998, Matamoros-Trejo y Cervantes 1992, Álvarez-Castañeda 2003, Sánchez-Cordero 2003, Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004, Aragón *et al.* 2009, Morales-Medina 2010). Además, por los resultados en algunas de las especies estudiadas, se ha considerado que el género también es oportunista de carácter omnívoro, herbívoro, granívoro y/o insectívoro, dependiendo del elemento que predomine en su dieta (Johnson 1961, Whitaker 1966, Holbrock 1978, Heithaus 1981, Stancampiano y Caire 1995, Galindo-Leal y Krebs 1997, 1998, Giannoni *et al.* 2005, Muñoz y Bonal 2008, Aragón *et al.* 2009, Fernández *et al.* 2010); mientras que en ciertas áreas de su distribución

geográfica, además de las semillas, este género también consume frutos de cactus (Dalquest 1953).

De acuerdo con Castro-Campillo *et al.* (2008), *P. difficilis* se comporta como residente estable en el PNDL, ya que es localizable en el área durante todo el año, dominando sobre sus congéneres y otros micro mamíferos terrestres en el área (Fig. 1). Otras ventajas que presenta este ratón, como modelo del Género para estudiar su dieta en este tipo de vegetación, es que resulta de fácil captura y su población se mantiene abundante; asimismo no se encuentra en algún estado de conservación particular en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1992).



Figura 1. *Peromyscus difficilis*, en su entorno.
Fotografía: Dr. A. Salame-Méndez.

Se han estudiado diferentes aspectos de la ecofisiología (endocrinología reproductiva, metabolismo intermediario y contaminación) de *P. difficilis* en una localidad del PNDL con bosque templado perturbado por incendios y reforestación (Gómez-Ugalde 2003, Escobar-Flores 2005, Vergara-Huerta 2006, Andrade-

Herrera 2011, Salame-Méndez *et al.* 2004, 2005, 2008). En conjunto, estos estudios —entre otros aspectos— dieron pauta para conocer cómo satisface sus requerimientos nutricionales *P. difficilis* para lograr sus fines reproductivos y cómo se ajusta a las variaciones temporales en la accesibilidad de los recursos alimentarios. Como otras especies de mamíferos en latitudes medias, *P. difficilis* posee su óptimo reproductivo anual cuando las condiciones y los recursos del hábitat son más propicios para afrontar los costos metabólicos que conlleva en el desgaste por el esfuerzo reproductivo dentro del PNDL (Castro-Campillo *et al.* 2012). Aunque el clima general del PNDL tiene un comportamiento isotermal y no muestra estaciones térmicas marcadas; son las temporadas pluviales (secas y lluvias) las que provocan, por ejemplo, claros cambios en la riqueza y fenología de las plantas y los hongos, afectando así la accesibilidad de los taxa e ítems alimenticios (*e. g.*, semillas, flores, frutos, cuerpos fructíferos o setas; Morales-Medina 2010). Bajo esas condiciones en el PNDL, *P. difficilis* muestra un pico en su producción de hormonas esteroides sexuales en los últimos meses de la primavera (Escobar-Flores 2005).

Por cuanto a la información previa, en un trabajo para caracterizar la vegetación susceptible de ser consumida por *P. difficilis* (Morales-Medina 2010), se identificaron semillas, tallos y hojas, además de esporas de hongos. A estos datos preliminares, se suma que también se le ha observado comiendo flores de capulín (*Prunus serotina capulí*) en el área (Dra. Castro-Campillo, *com. pers.*) y que Vázquez *et al.* (1999-2000) mencionan que la dieta de la especie en otras áreas contiene fragmentos de artrópodos (bosque mesófilo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México). Esta información, aunada a que

son escasos los trabajos que abordan la dieta del género *Peromyscus* en bosques templados de latitudes medias, convierten a *P. difficilis* en un excelente modelo biológico de estudio para determinar los componentes de su dieta (taxonómicos: vegetal, animal y fúngico; ítems alimenticios: partes consumidas), tanto durante su óptimo reproductivo como en el resto del año.

JUSTIFICACIÓN

Son escasos los trabajos sobre la composición de la dieta del género *Peromyscus* en bosques templados con una estructura compleja, como es el caso del PNDL (Morales-Medina 2010); de hecho, lo que sabemos sobre su dieta proviene, en su mayor parte, de estudios realizados principalmente en los Estados Unidos y dentro de pastizales con presencia aislada de formas arbustivas y arbóreas (Hamilton 1941, Jameson 1952, Johnson 1961, Whitaker 1966, Meserve 1976, Wolff *et al.* 1985 y Stancampiano y Caire 1995). En nuestro país, sólo existen estudios desarrollados en un pastizal halófito en el estado de México (Matamoros-Trejo y Cervantes 1992) y otro más en un bosque mesófilo de montaña en el Occidente de México (Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004). Es decir, se tiene un conocimiento insuficiente de lo que puede contemplar la dieta del género en los bosques templados de México y aún más la de una población de *P. difficilis* que habita en un bosque suburbano de la Ciudad de México, compuesto por coníferas y latifoliadas dentro del PNDL.

Por ello, este trabajo de tesis pretende contribuir de manera particular al conocimiento sobre la dieta de *P. difficilis* en la comunidad de bosque templado de coníferas y latifoliadas que aunque se encuentra dentro de un área protegida,

también está sujeta a presiones ocasionadas por actividades antropogénicas, las cuales incluyen, entre otras, deforestación y cacería ilegal, pisoteo, incendios provocados y pastoreo indebido (CONAP-SEMARNAT 2006). Frente a este panorama, es importante conocer la dieta de *P. difficilis*, especie residente y dominante de ratón silvestre que seguramente contribuye a la dispersión y estructuración de la vegetación en el PNDL, de manera que lo obtenido aquí se pueda integrar con más los elementos sobre los flujos biológicos que influyen en la recuperación y reconstrucción del bosque.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el contenido de la dieta de *Peromyscus difficilis* en un bosque templado de coníferas y latifoliadas del PNDL y qué factores pueden influir en sus componentes?

De esta pregunta se derivan las siguientes:

- ¿Cambiará la accesibilidad de los recursos alimenticios con los cambios en las condiciones ambientales a lo largo de un año en la localidad de estudio y con ello la composición de la dieta de *P. difficilis*?
- ¿Serán diferentes los componentes de la dieta entre machos y hembras o entre individuos inmaduros (juveniles y subadultos) e individuos adultos en el transcurso del año?
- ¿Habrá diferencias en la dieta de *P. difficilis* con relación a su actividad reproductiva?

OBJETIVOS

GENERAL

Conocer los componentes de la dieta de *Peromyscus difficilis* en un bosque templado de coníferas y encinos dentro del PNDL, a lo largo de un año.

PARTICULARES

- Analizar si la dieta de una población de *Peromyscus difficilis* del bosque de coníferas y latifoliadas en el PNDL, presenta variaciones temporales (régimen pluvial y/o estaciones) dentro de un año, conforme a la accesibilidad temporal de grupos taxonómicos (plantas, hongos, artrópodos) e ítems alimenticios (partes de los anteriores).
- Comprobar si existen diferencias en los componentes de la dieta de *P. difficilis* en la localidad de estudio, ocasionados por el efecto del sexo y la edad de los individuos.
- Determinar si los componentes de la dieta cambian con la temporalidad de la actividad reproductiva en la especie.

HIPÓTESIS

- Si la variación temporal en la accesibilidad de recursos alimenticios del bosque de coníferas y encinos en el PNDL no afecta el contenido de la dieta de *Peromyscus difficilis*, entonces tanto la variedad como las frecuencias de los grupos taxonómicos (e. g., plantas, hongos, invertebrados) y de los ítems alimenticios (partes de los grupos) se mantendrán invariables a lo largo del año.

- Si el sexo o la edad no tienen efecto sobre la composición de la dieta de *P. difficilis* en ese ambiente, entonces la variedad y frecuencias de los grupos taxonómicos (e. g., plantas, hongos, artrópodos) e ítems alimenticios (partes de los grupos) serán las mismas entre los machos y las hembras, como entre animales adultos y jóvenes, respectivamente.
- Si la actividad reproductiva (*i.e.*, óptimo reproductivo) no tiene efecto sobre la composición en la dieta de *P. difficilis* en ese ambiente, entonces su contenido permanecerá constante a lo largo del año.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de este estudio corresponde al Parque Nacional Desierto de los Leones (Fig. 2), cuya superficie comprende 1,529 ha de bosque templado de oyamel y pino-encino (Rzedowski 1978, 2001, 2006), al poniente del Distrito Federal. De acuerdo con el plano oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONAP-SEMARNAT 2006), el PNDL, pertenece en su mayor parte a la Delegación Política de Cuajimalpa de Morelos y una pequeña fracción de su porción sur oriental se encuentra dentro de la Delegación Álvaro Obregón. El PNDL está incluido en la unidad geomorfológica Sierra de Las Cruces, la cual forma parte del sistema montañoso Faja Transvolcánica Mexicana (Ferrusquía-Villafranca 1993).

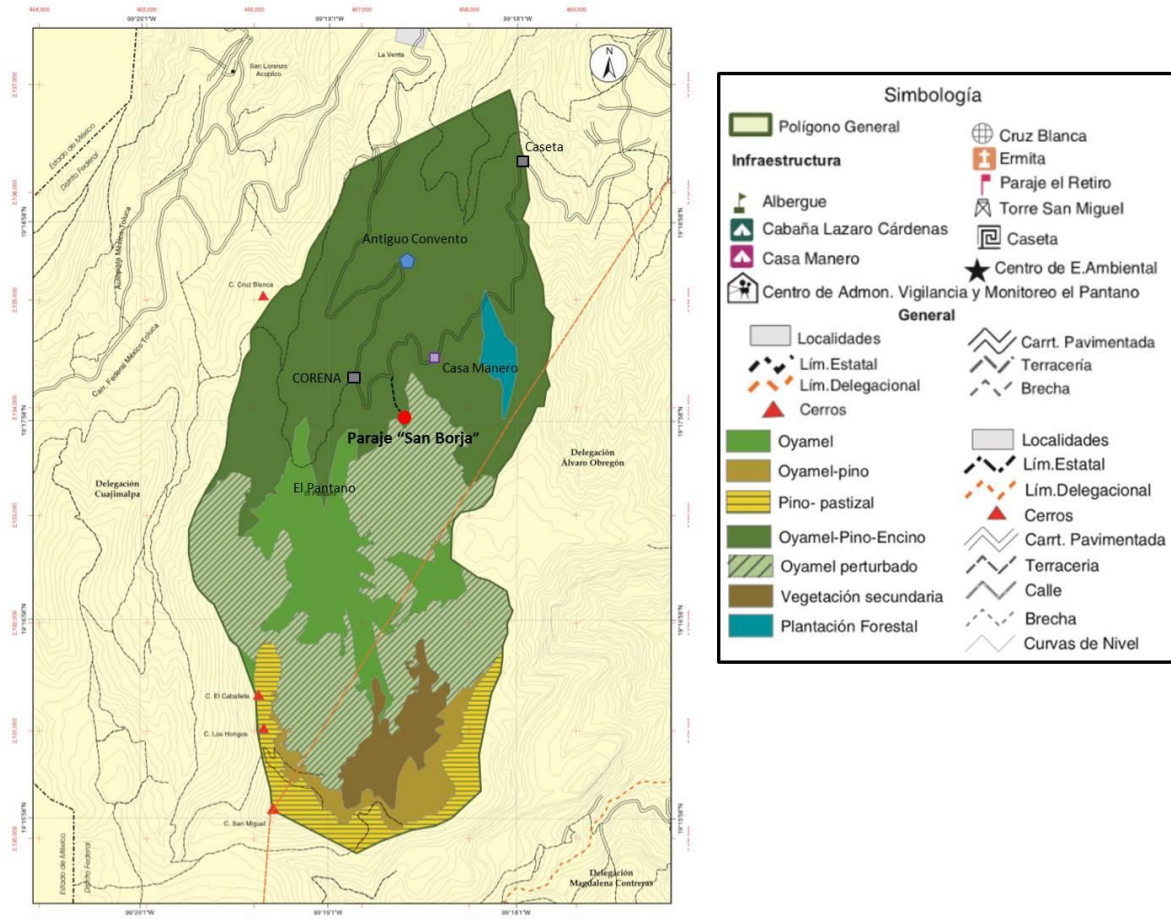


Figura 2. Área de estudio, Parque Nacional Desierto de los Leones, Distrito Federal, con la ubicación del sitio de muestreo (punto rojo) en el denominado Paraje “San Borja” (CONAP-SEMARNAT 2006).

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988), el clima del PNDL es de tipo C(w₂) w'(b')ig, es decir, templado con lluvias en verano; precipitación invernal menor de 5 %, con respecto al total; forma parte del grupo más húmedo de los subhúmedos; es isotermal, ya que la diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío es menor a 5°C. La temperatura (T°) máxima se registra de abril a julio (T° media = 12.6 ± 6°C) y la T° mínima de diciembre a febrero (T° media = 8.2 ± 2°C). El período de lluvias corre de mayo a agosto con una precipitación media anual (P_{ma}) de 235 ± 30 mm y el período de estío va de diciembre a febrero con una P_{ma} de 12 ± 4 mm.

Con base en los datos de precipitación, proporcionados por la estación meteorológica *Desierto de los Leones no. 9019* del Sistema Meteorológico Nacional (SMN, www.smn.cna.gob.mx), ubicada en la Delegación Álvaro Obregón, D. F. (latitud 19°18'00" N., longitud: 099°18'00" E, altura: 2,220.0 msnm), para el período de 1971 a 2010 y, de acuerdo con las Normales Climatológicas del SMN, los meses que presentan mayor precipitación van de junio a septiembre con una media de 110.4 mm, una máxima de 272.3 mm y una mínima de 9.4 mm, estableciendo con ello la temporada de lluvias (Fig. 3). Por su parte, la temporada seca va de octubre a mayo, aunque es de octubre a marzo que la precipitación es inferior a los 20 mm (promedio 12 ± 4 mm).

Los tipos de vegetación presentes, con base en la clasificación de Rzedowski (CONAP-SEMARNAT 2006), incluyen: 1. Bosque de *Abies-Pinus-Quercus*; 2. Bosque de *Abies religiosa*; 3. Bosque de *Abies religiosa* perturbado por incendio; 4. Bosque de *Abies-Pinus hartwegii*; 5. Bosque de *P. hartwegii*-Pastizal, 6. Vegetación secundaria y 7. Áreas de reforestación (Fig. 2).

El sitio o localidad de muestreo se encuentra en el denominado Paraje "San Borja" (PSB, con coordenadas UTM 14 47883 E y 21 44958 N), abarcando altitudes entre los 2300 y los 3100 msnm, en la parte media del PNDL (Fig. 2). De acuerdo con la información generada por CONAP-SEMARNAT (2006), la vegetación corresponde a bosque de *Abies religiosa*, especie dominante acompañada por *Garrya laurifolia*, *Salix paradoxa* y *Buddleia cordata* en el estrato arbóreo bajo. En el estrato arbustivo, entre otras, se encuentran *Baccharis conferta*, *Senecio angulifolius*, *S. platanifolius* y *S. barba-johannis*. En el estrato herbáceo se pueden hallar *Acaena elongata*, *Sigesbeckia jorullensis* y *Alchemilla procumbens*.

Asimismo, existen macromicetos como *Lactarius salmonicolor*, *Tylopilus* sp., *Morchella* sp., *Inocybe geophyla*, *Hebeloma fastible*, entre otros, combinados con musgos en el estrato rasante y sobre troncos caídos.

Registro de variables ambientales y de accesibilidad de recursos alimentarios

Durante las salidas mensuales al campo, se registraron la temperatura (T, en °C) y la humedad relativa (Hr, en %), empleando un termo-higrómetro digital (Taylor), mientras que para la altitud (msnm) y las coordenadas geográficas empleando un geoposicionador (GPS; Garmin, Gecko 301). Para la caracterización de los cambios en las condiciones ambientales de la localidad, los datos obtenidos en el campo fueron complementados con registros de fuentes oficiales tales del Sistema Meteorológico Nacional. Mediante un registro fotográfico del hábitat con énfasis en la vegetación y los hongos del sotobosque, se determinó su disponibilidad temporal, a lo largo del muestreo. Para documentar los cambios en la accesibilidad de los recursos alimentarios vegetales, se hicieron registros porcentuales (abundancia relativa) de la presencia de especies susceptibles de consumo, así como la presentación (cambios fenológicos) en ellas de ítems comestibles (hojas, tallos, flor-polen, frutos-semillas) en determinado estado fenológico. Para los hongos se procedió de manera semejante, pero sólo se consideró la presencia de cuerpos fructíferos (lluvias).

Determinación de los componentes de la dieta de *Peromyscus difficilis*

El procedimiento general (Williams 1962, 1969, Stewart 1967, Hansson 1970, Voth y Black 1973, Wolff *et al.* 1985, Castellaro *et al.* 2007), modificado por Morales-Medina (2010), para la determinación de los componentes de la dieta de cualquier organismo, pero llevado a cabo para la especie de estudio incluyó lo siguiente:

Documentación previa

Se realizó una revisión en fuentes bibliográficas y electrónicas sobre la dieta del género *Peromyscus*, poniendo especial énfasis en *P. difficilis*, para la generación de listados taxonómicos de los componentes de dieta por grupos (plantas, animales y hongos) e ítems alimenticios (partes u órganos). En la selección de información, se consideró el tipo de hábitat por su vegetación dominante (*e. g.*, praderas, bosque mesófilo de montaña y bosque templado de coníferas con encinos), el registro sobre cambios fenológicos de la vegetación y su temporalidad, así como la posible accesibilidad, por especie, de los grupos taxonómicos e ítems alimenticios. Simultáneamente, se registró la información sobre hábitos alimenticios que por frecuencia o preferencias, han considerado diferentes autores para la especie de interés.

Muestreo: recolecta, preparación e identificación de taxa

Se realizaron salidas mensuales (de abril 2013 a julio 2014) con duración de dos a tres días para llevar a cabo un registro fotográfico y el muestreo de posibles recursos alimenticios (plantas, hongos y artrópodos), durante los dos años de este proyecto. En el primer año se estandarizaron los procedimientos para hacer el registro de datos, especialmente para los cambios fenológicos en la vegetación, y para realizar el muestreo de hongos y artrópodos.

Plantas

Se consideró una lista de 31 especies, susceptibles de ser consumidas por *P. difficilis*, conforme a Morales-Medina (2010). En las salidas mensuales se realizaron recorridos para el muestreo y registro fotográfico *in situ*, de manera que se pudiese corroborar la presencia de esas especies y documentando su variación fenológica a lo largo del año. Mediante este procedimiento se ratificó el aumento o exclusión de algunas especies en la lista original. Para el muestreo y preparación de las plantas, se siguieron procedimientos estándar (e. g. Lot y Chiang 1990), para su identificación se usaron diversas claves (Rzedowski 2006, Rzedowski y Calderón 2001, Rzedowski 1978). Los ejemplares herborizados, montados y debidamente identificados aguardan ser depositados en el Herbario Metropolitano “Dr. Ramón Riba y Nava Esparza”, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM, Unidad Iztapalapa (UAMIZ).

Hongos

Para la recolecta de cuerpos fructíferos, el muestreo se llevó a cabo durante la temporada de lluvias en el 2013. Los ejemplares recolectados fueron descritos morfológicamente en fresco con su respaldo fotográfico *in situ*. Posteriormente, fueron herborizados y etiquetados, de acuerdo a técnicas convencionales (Cifuentes *et al.* 1986). Para su identificación taxonómica se utilizaron claves, guías de campo y literatura especializada (Guzmán y Herrera 1971, Guzmán 1977, Smith *et al.* 1979, 1981, Pérez-Silva y Herrera 1982, McKenny y Stuntz 1987, Linconff 1988, Phillips 1991, Guzmán 1998, Barnett y Hunter 1998, Villaruel-Ordaz y Cifuentes 2006, 2007). Los ejemplares que no pudieron ser determinados a nivel específico (*e. g.*, Orden, Familia, Género) se manejaron como morfoespecies, es decir, como taxa distinguibles sin considerar necesariamente una determinación a nivel de Especie (Villarruel-Ordaz y Cifuentes 2007). Los ejemplares fueron determinados y procesados en el Laboratorio de Macromicetos, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, con el apoyo de M. en C. Víctor Hugo Valenzuela Gazca. Mismos ejemplares que fueron llevados a la Colección de Hongos Macromicetos, anexa al Herbario Nacional de dicha institución (MEXU).

Artrópodos

Para documentar los artrópodos (y otros invertebrados como anélidos y moluscos) susceptibles de consumo por *P. difficilis* en la vegetación y el suelo, se seleccionaron sitios afines a las plantas referidas como susceptibles de ser consumidas (Morales-Medina 2010), especialmente en los estratos rasante,

herbáceo y arbustivo del sotobosque. Su recolecta, registro y preservación se hizo de acuerdo con técnicas de muestreo convencionales (Bennett y Humphries 1981, Palacios-Vargas y Mejía-Recamier 2007, De la Mora-Covarrubias 2009), procurando obtener fotografías digitales de cada taxón distinto cuando los animales estaban vivos o recién muertos. Para el examen de las principales características diagnósticas que permiten la identificación hasta el nivel inferior posible (*e. g.*, Fila, Orden, Familia) se utilizó un microscopio estereoscopio (Leica 2000). Asimismo, para su identificación, se realizaron comparaciones de espécimen a espécimen con ejemplares representados en claves taxonómicas para identificación (Borror y White 1970, White 1983, Lorus y Milne 1984, Andrews y Caballero 1989, Cibrian *et al.* 1995, Palacios-Vargas *et al.* 2014).

Desnaturalización de ejemplares y preparación de laminillas de referencia

Sólo se obtuvieron 1 o 2 ejemplares por especie en todos los grupos taxonómicos considerados como susceptibles de consumo. De estos ejemplares se prepararon laminillas de referencia para tejidos de diferentes órganos, los cuales fueron sometidos a procedimientos físico-químicos (maceración, aclarado, tinción y montaje) *sensu* Morales-Medina (2010), que emularan la transformación que hubiesen sufrido el alimento, en caso de haber sido consumidos por el ratón (*e. g.*, triturados, macerados y desdoblados por enzimas digestivas y jugos gástricos). Con el fin de poder reconocer tejidos y otras estructuras anatómicas, a partir de los tejidos desnaturalizados; de tal manera que permitieron la identificación de taxa en los contenidos estomacales por comparación.

Se elaboró un total de 110 laminillas de referencia para las 22 especies vegetales susceptibles de consumo por *P. difficilis*, con tejidos de diferentes órganos (hoja, tallo, flor y/o fruto) y polen por separado. En el caso de los artrópodos 35 laminillas de referencia y se procedió de la misma forma, considerando los macerados de los individuos completos y separando sus partes, de tal suerte que se obtuvieran por separado las laminillas de referencia para partes cefálicas (cabeza y antenas), corporales (segmentos torácicos) y para las extremidades (alas y patas).

Para los hongos, se elaboraron 40 laminillas preparaciones en fresco en KOH o en alcohol etílico al 70% de los cuerpos fructíferos deshidratados. Dependiendo de la Familia, se tomó una pequeña porción del himenio y se hidrató con el preservador para fotografiarla. Con ello se midieron las esporas, se registró su aspecto: forma de los bordes, textura, aperturas y coloración, ya que también estos caracteres son útiles para distinguir especies. Mediante este procedimiento se obtuvieron diferentes etapas del desarrollo de las estructuras del cuerpo fructífero como esporas dentro de las ascas o basidios, o bien esporas libres e hifas. El número de laminillas por individuo varió de acuerdo con la presencia o no de estas estructuras.

Así, de cada especie se prepararon un mínimo de cinco laminillas de referencia en el laboratorio y se realizaron registros microfotográficos digitales con una cámara (Moticam 2000) adaptada a un microscopio óptico (Zeiss Axiophot 7082). Con el software de la cámara (Motic Imágenes Plus 2.0) al momento de la captura se usaron filtros (blanco y negro para inversión de color, cian, verde y magenta) y edición de imágenes para destacar las características de algunas

estructuras durante la observación y fotografiado. Las fotografías fueron analizadas posteriormente en una Laptop y se usaron como referencia contra las imágenes generadas a partir de los contenidos gastrointestinales (ver adelante). En estos procedimientos se contó con la asesoría de la M. en C. María Eugenia Fraile Ortega (Laboratorio de Biosistemática de Leguminosas, UAMI) para las plantas y de M. en C. Víctor Hugo Valenzuela Gazca (Laboratorio de Hongos Macromicetos, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM).

Captura y procesamiento de *Peromyscus difficilis*

El muestreo de roedores se realizó conforme a Castro-Campillo *et al.* (2008), a partir del otoño de 2013, para lo cual se emplearon 120 trampas Sherman, numeradas y cebadas solamente con aroma a vainilla. Esto último con la finalidad de atraer a los ratones y evitando que estos llenarán su estómago con alimento extra (*i. e.*, avena) al momento de la captura, lo cual hubiese interferido con la documentación del contenido real de su dieta en el su examen posterior (Gaviño *et al.* 1984; Castro-Campillo *comp. pers.*). Las trampas fueron colocadas a lo largo de un transecto banda (600 m de largo x 5 m de ancho), separadas sistemáticamente entre sí cada 5 m para evitar la “competencia” entre ellas (Summerlin y Wolf 1973).

Para calcular el esfuerzo de captura (EsC), se multiplicó el número de trampas por el número de noches (2-3 noches) dejadas a lo largo del transecto, mientras que para el éxito de captura (ExC) se multiplicó por el número de ejemplares capturados en las 120 trampas por 100, para expresarlo en porcentaje (%) de éxito (Yahnke 2006). Los datos necesarios para el EsC y el ExC fueron

recabados en formatos de trapeo y de captura *ad hoc*, Ramírez-Pulido *et al.* (1989). El transecto fue colocado un poco antes del crepúsculo y las trampas fueron examinadas muy temprano por la mañana del siguiente día. Los ratones de especies distintas a *P. difficilis* fueron liberados en el mismo sitio de la trampa, mientras que los ratones de la especie de interés fueron sacrificados por dislocación cervical (Salame-Méndez *et al.* 2004) y trasladados congelados en hielo seco al Laboratorio de Mamíferos. A partir del muestro, se levantó un registro con el número de la trampa, la localidad (coordenadas UTM, altitud, T° y % Hr), la fecha de captura, el sexo y la edad de cada *P. difficilis*.

Preparación de ejemplares

En el Laboratorio de Mamíferos, se registraron las medidas somáticas (longitud total, LOT; longitud de la cola vertebral, LCV; longitud de la pata LPA; y longitud de la oreja, LOR) en milímetros con una regla (mm), mientras el peso se registró en gramos (gr), usando una balanza digital (Ohaus), de acuerdo con procedimientos estándares (Ramírez-Pulido *et al.* 1989). Adicionalmente, a LOT se le restó LCV para obtener el tamaño o longitud del cuerpo (LCU, cabeza y tórax)) de cada ejemplar. También se registró el sexo y la edad de cada ejemplar, así como su estado reproductivo, asignándole un número de preparación consecutivo. La piel y el esqueleto de algunos de los individuos fueron preparados *sensu* Ramírez-Pulido *et al.* (1989) para servir como ejemplares de referencia en la Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana, UAMI. Cabe mencionar que el aparato reproductor, el esqueleto completo y otros tejidos de estos ejemplares también fueron utilizados en otros estudios.

Asignación a grupos de edad

Para arreglar a los ejemplares dentro de grupos de edad, se empleó el patrón del pelaje y las proporciones del cuerpo, de acuerdo con Kunz *et al.* (1996) y Castro-Campillo *et al.* (2008). Los individuos maduros eran los que tenían las proporciones de los adultos y la coloración típica de la especie (Hall 1981), mientras que los animales inmaduros eran los que tenían la cabeza más voluminosa que el cuerpo y que mostrarán desde un pelaje juvenil (plúmbeo) hasta el patrón de coloración de los adultos con diferentes niveles de muda. Cabe mencionar que a los animales maduros se les consideró como adultos, incluyendo adultos jóvenes, maduros y viejos, mientras que entre los inmaduros se consideró a los individuos propiamente juveniles *sensu* Salame-Méndez *et al.* (2004, 2005 y 2008). En el caso de los subadultos como no se tenía conocimiento de si podrían presentar el pelaje juvenil y/o el del adulto; se esperaba que pudiesen ser distinguidos por las proporciones corporales mencionadas (*i. e.*, una cabeza proporcionalmente más grande que el cuerpo), o bien, por unas medidas somáticas y peso corporal inferior al de los adultos. Al encontrar algunos individuos que podrían corresponder tanto a adultos jóvenes como a subadultos y por la ausencia de datos fisiológicos *sensu* Salame-Méndez *et al.* (2004, 2005), se optó por considerarlos como subadultos, aún cuando varios de ellos presentaron evidencias de actividad reproductiva.

Datos reproductivos

De cada ejemplar se registró el sexo, así como datos sobre su actividad reproductiva con base en características externas e internas. Entre las primeras, para las hembras se recabó el aspecto de la vagina (*e. g.*, cerrada, abierta) y de las mamas (*e. g.*, pezones desarrollados, alopecia alrededor) en las hembras. Además, por cuanto a las evidencias internas, durante las disecciones también se registró la presencia de tejido lácteo o graso en el área de las mamas, así como la secreción de leche; la presencia, número y ubicación de embriones o fetos, así como de implantes, en los cuernos uterinos; de los embriones y fetos con suficiente tamaño se consignó también el tamaño (longitud coronilla-rabadilla, mm) y el peso (gr), o bien, si eran muy pequeños (≤ 4 mm) se midieron y pesaron con todas sus membranas; de las gónadas se registró el número y posición (ovario derecho o izquierdo) de cuerpos lúteos y/o folículos en desarrollo.

Con esta información se detectó la etapa de actividad reproductiva como: a) no activa (NA), si no presentaba evidencias de gestación, lactancia, parto o folículos en desarrollo y si su vagina estaba cerrada; b) desarrollo folicular (DF) si presentaba folículos así en los ovarios, podían presentar vagina abierta; c) cópula (Cop) si la vagina presentaba un tapón vaginal; d) gestación (Ges), si había desde implantes minúsculos hasta fetos; e) parto (Par), si la vagina estaba abierta y presentaba sangrado, mientras que los pezones estaban desarrollados, pero sin alopecia y sin tejido lácteo ni secreción de leche; f) lactancia (Lac), si los pezones estaban bien desarrollados y presentaban alopecia a su alrededor, además de que hubiese tejido lácteo y/o leche en las mamas.

Por cuanto a los machos, se documentó la posición de los testículos (escrotal o abdominal), así como la longitud y anchura mayores. Con estos datos se reconocieron tres etapas: a) inactivos, si presentaban los testículos inguinales (TI) y no desarrollados (≤ 4 mm); activos, si tenían los testículos bien desarrollados (≥ 12 mm, recrudescientes), pero podían ser inguinales (TID) o escrotales (TED); postactivos, si la recrudescencia testicular iba en involución, aunque los presentaran escrotales (≤ 10 mm) *sensu* Salame *et al.* (2004, 2005 y 2008) y la Dra. A. Castro-Campillo (com. pers., noviembre 2014).

Obtención y procesamiento de contenidos gastrointestinales de *Peromyscus difficilis*

Se abrieron campos en la piel y el tejido muscular, mediante una incisión abdominal sobre la línea media, desde la base del esternón hasta la papila genital, para exponer las vísceras. Se extrajeron el estómago y los intestinos, cortando desde el esófago hasta la parte distal del recto. Se eliminaron las glándulas anexas (*e. g.*, hígado, páncreas, suprarrenales) y los órganos gastrointestinales fueron pesados con una balanza Ohaus (gr) para obtener su peso (PAD). Luego, los tejidos fueron inyectados con líquido preservativo (FAA fijador) y embebidos con el mismo preservador dentro de un frasco de plástico con tapa hermética, el cual fue rotulado con el número y sexo del ejemplar. Los tejidos así empaquetados, fueron refrigerados a 4 °C hasta su preparación.

El procesamiento de los tejidos gastrointestinales de los individuos del mismo sexo y edad, capturados en la misma salida mensual, fueron agrupados. Mediante una incisión a lo largo del eje mayor del estómago se expuso su

contenido y se colocó en una caja de Petri. Los contenidos de una misma muestra mensual fueron observados bajo un microscopio estereoscópico (Spencer) y separados con la ayuda de agujas de disección y/o mediante un lavado y filtrado. Para eso se usó un tamiz de 15 cm de diámetro con una retícula de 1 mm y/o papel filtro grado 4 (Whatman, 20-25 μm). Los fragmentos o masas de plantas y artrópodos fueron diferenciados entre sí por su forma, color y consistencia (*i. e.*, membranas de diversos colores, grosor, restos de artrópodos). Por ejemplo, el tejido vegetal era diferenciado de los otros por su color verdoso y por algunos fragmentos florales conspicuos al microscopio; los artrópodos, por fragmentos de exoesqueleto que flotaban. En el caso de los hongos, la separación fue posterior con la ayuda de imágenes microscópicas.

Con respecto a la elaboración de las laminillas de contenidos estomacales, se siguieron las adecuaciones propuestas por Morales-Medina (2010) para el procesamiento y montaje en laminillas microhistológicas de contenidos gastrointestinales por cada muestra mensual. Al inicio (octubre y noviembre), con propósitos de estandarización se realizaron diez laminillas, pero posteriormente, se redujeron a cinco, ya que ese número fue suficiente para el análisis de la dieta. Las laminillas se observaron bajo el microscopio (a diferentes aumentos, según el elemento visualizado) y durante el proceso se obtuvieron microfotografías, a diferentes aumentos del objetivo, utilizando un microscopio óptico en campo claro (Zeiss Axiophot 7082), con una cámara digital (Moticam 2000) y software de captura y edición de imágenes (Motic Imágenes Plus 2.0).

Análisis e identificación de los componentes de la dieta de *Peromyscus difficilis*

Se observaron 20 campos de cada laminillas con el contenido estomacal de cada individuo al microscopio óptico. En el campo se localizaba el grupo taxonómico y se le enfocaba para obtener una fotografía a 10x y las necesarias a 40x. Por ejemplo, si se trataba de una antena de artrópodo se tomaban las fotografías necesarias a 40x para obtener todo el apéndice; en este caso todas esas fotos se cuantificaron como una sola. Al cabo de realizar una serie con suficientes fotografías (20 a 10x y ≥ 20 a 40x), éstas se separaban por grupo taxonómico. La identificación hasta el nivel inferior posible de los componentes de la dieta, se llevó a cabo por comparación contra las laminillas histológicas de referencia para cada taxón, especialmente en plantas y artrópodos. En el caso de los hongos además se usaron ilustraciones en claves (Frutis-Molina y Huidobro-Salas 2013). Esto permitió cuantificar los componentes de la dieta en porcentajes (grupos taxonómicos) y frecuencias (taxa distintos e ítems).

Cuantificación de los componentes de la dieta por grupo taxonómico

Cada serie de fotografías a 10x y 40x de los 20 campos microscópicos seleccionados al azar en cada laminilla, por individuo, fueron separadas por grupo taxonómico. En el cálculo de los porcentajes que ocupaban los tres grupos taxonómicos, para el 100 % se consideró el número total de fotografías obtenidas para los 20 campos en el mínimo de 5 laminilla por individuo. Así, los porcentajes relativos de cada grupo taxonómicos correspondieron al número de fotografías respectivas (frecuencia) en esa serie particular. Por ejemplo, si para un individuo

se obtuvo un total de 55 fotografías, estas corresponden al 100 %. Si de estas, 53 fueron de plantas y dos fueron de hongos, equivaldrían 98.18 % y al 1.82 %, respectivamente. Inclusive, se consideró dentro de ese porcentaje a elementos no identificables.

Cuantificación de los componentes de la dieta por riqueza taxonómica e ítems

Las frecuencia (conteos) de taxa distintos e ítems (e. g., hojas, apéndices, esporas), se registró con base en la temporalidad (mes, estación o régimen pluvial) y accesibilidad de los recursos alimenticios (riqueza de especies y estado fenológico), así como con la edad, el sexo y el estado reproductivo de los ejemplares (Matamoros-Trejo y Cervantes 1992, Cortés *et al.* 2002, Collins *et al.* 2007, Morales-Medina 2010).

Análisis estadístico de los datos

Se elaboró una base de datos en Excel con información sobre: a) las condiciones ambientales en el campo y en bases oficiales; b) la especie bajo estudio, *P. difficilis* (e. g., edad, sexo, medidas externas, datos reproductivos, entre otros); c) la temporalidad (e. g., fecha, estación del año por trimestres y temporadas de lluvias o de secas); d) los grupos, taxa e ítems presentes en los contenidos gastrointestinales (e. g., clasificación taxonómica (grupos y riqueza de taxa), forma de vida, tejidos, órganos o estructuras). En la base se consideraron los campos necesarios para analizar y cruzar información.

Análisis cuantitativos

Se calculó la estadística descriptiva (tamaño de muestra, media, desviación estándar, valores mínimo y máximo, mediana, 1^o y 3^{er} cuartiles, coeficiente de variación, Zar 1999) para tres variables somáticas: Longitud del cuerpo (LCU), peso del animal (Ps) y peso del aparato digestivo (PDA). El comportamiento de los datos se representó con diagramas de caja (bigotes, valores extremos; caja, cuartiles y mediana) a la que se superpuso la media y la desviación estándar (rombos), mediante el programa XLSTAT (2015.1, Soft 112, <http://xlstat-win.soft112.com/>) para visualizar diferencias entre los ejemplares juveniles, subadultos y adultos del mismo sexo, o entre ellos, en cada temporada pluvial.

Para obtener una vista global de todos los elementos (grupos taxonómicos; taxa dentro de ellos; ítems vegetales) incluidos en la dieta de *P. difficilis*, de cada individuo se obtuvo una lista de los elementos presentes en su contenido estomacal. Ya con la suma global de todos los elementos distintos (grupos, taxa y/o ítems, columnas) entre todos los ratones (filas), se elaboró una matriz de presencia (1)-ausencia (0). Dependiendo del análisis, los datos individuales fueron agregados por sexo y edad, o por estado reproductivo dentro del mismo sexo, para conformar los grupos de ratones y las matrices (0, 1) correspondientes, tomando en cuenta también la temporada pluvial en que los ratones fueron capturados.

En esas matrices se llevaron a cabo conteos de taxa e ítems (nPI, número de plantas, nIn, número de insectos; nHg, número de hongos; nTx, número total de taxa; nÍt, número total de ítems) para determinar el número total de elementos distintos por grupo de ratones (sumas por columnas) en cada temporada. Para la

frecuencia de un determinado grupo alimenticio y el nTx total de taxa consumidos por un grupo de ratones, se sumó el número de estos individuos (nPd) en los que se encontró (sumas por filas). El número de taxa en algún grupo taxonómico o en todos y el número de ítems vegetales fue considerado como riqueza.

En la estimación de la frecuencia de ocurrencia para grupos taxonómicos (Hansson 1970, Hyslop 1980) se consideró como muestra total (N), el número de ratones (contenidos estomacales) capturados en determinado grupo (por sexo y edad; estado reproductivo) en cierta temporada pluvial, así como el número de individuos en los que se encontró cada elemento alimenticio (n). La frecuencia se calculó como porcentaje, a través de la siguiente relación: $\%F = n / N \times 100$.

Para determinar patrones en la dieta de *P. difficilis*, así como sus posibles variaciones entre temporadas pluviales, se calculó el Índice de Shannon-Wiener, o simplemente de Shannon (H'), para la heterogeneidad de los elementos alimenticios en cada grupo de ratones (Krebs 1999). Este índice permitió analizar en qué temporada consumieron más cosas diferentes los ratones, así como los patrones de mayor diversidad en el contenido de la dieta, entre los sexos y edades, o entre los estados reproductivos de un mismo sexo. Por eso, mientras mayor fuese el número resultante, más cosas distintas estaban consumiendo.

En ese orden de ideas, también se consideró calcular la equitatividad para cuantificar la representación desigual, o no, de los elementos alimenticios (grupos taxonómicos, taxa o ítems alimenticios) en determinado grupo de ratones de cierta temporada. Esto permitió analizar cómo se distribuía el uso de los elementos en determinado grupo de ratones y entre temporadas. Se razonó que si los grupos de ratones de una temporada, tenían la misma cifra en la equitatividad, es que

estaban usando los elementos alimenticios de la misma manera, mientras que las variaciones indicarían que lo hacen de manera diferente y que alguno de esos elementos está siendo consumido con una mayor (o con una menor) frecuencia. Vista así la equitatividad, también sería una manera de visualizar el grado de superposición dietética entre los distintos grupos de ratones en una misma temporada. Tanto la H' de Shannon como la equitatividad fueron calculadas en el programa Multivariate Statistics Program (MVSP 3.1, Kovach Computing Services, <http://www.kovcomp.co.uk/mvsp>).

El índice H' es calculado por cada individuo (contenido estomacal) y el promedio se obtiene sobre todos los individuos como se presenta a continuación:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

donde H' = índice de diversidad de Shannon, s = número de taxa (e. g., plantas, hongos y artrópodos), p_i = proporción de la muestra total (volumen del órgano individual) perteneciente al grupo i .

Asimismo, se exploró la especialización entre unos y otros individuos de *P. difficilis*, ya que éstos varían de acuerdo a su sexo, categoría de edad y actividad reproductiva, mediante la amplitud del nicho, con su respectiva estandarización *sensu* Hulbert (1978). El índice de Levin (Krebs 1999) propone que la amplitud del nicho puede ser estimada por la medición de la uniformidad en la distribución de los individuos entre los estados de los recursos (*i. e.*, variedad y frecuencia de taxa y/o ítems alimenticios). Este índice se estimó, a partir de las los contenidos estomacales de *P. difficilis* por sexo y grupo de edad con base en:

$$B = \frac{Y^2}{\sum p_i^2}$$

en donde B = estimación de Levin de amplitud del nicho, p_j = proporción de individuos encontrados o usando el estado del recurso j , o la fracción de ítems en la dieta en la categoría j (estimado por $N_j/1$) ($\sum p_j = 1.0$), N_j = número de individuos encontrados o usando el estado del recurso j , $Y = \sum N_j$ = número total de individuos muestreados.

De igual forma cuantificó el porcentaje de superposición del nicho propuesto por Renkonen (1938, en Krebs 1989), el cual es uno de los más sencillos y fáciles de interpretar, debido a que es una medida real del área de superposición de las curvas en la utilización de los recursos, la cual se obtiene mediante:

$$P_{jk} = \left[\sum_{i=1}^n (\text{minimo } P_{ij}, P_{ik}) \right] 100$$

donde P_{jk} = porcentaje de superposición entre individuos (e. g., machos) j y los individuos (e. g., hembras) k , P_{jk} = proporción del recurso i como el total de recursos usados por j , P_{ik} = proporción del recurso i como el total de recursos usados por k , y n = número total de estados de recursos. Esto se utilizó en el caso de los grupos taxonómicos dentro de la dieta como los taxa y los ítems.

En virtud de la gran superposición que encontrada cuando se usaron los grupos taxonómicos, se decidió analizar patrones o tendencias en el contenido de la dieta dentro y entre los grupos de ratones, mediante análisis de agrupamiento (AA) y análisis discriminantes (AD), aun cuando el tamaño de muestra fuese muy pequeño. Los AA se corrieron con la opción UPGMA y el coeficiente de disimilitud

de Jaccard y se generaron dendrogramas para los grupos de ratones dentro y entre temporadas; también se calculó el coeficiente de correlación r , para determinar el ajuste de las topologías, considerando como empíricamente buena, una $r \geq 0.7$. En el AD, además de obtener los taxa o ítems más importantes en la distinción de las dietas de los grupos, se obtuvieron gráficos bidimensionales de los centroides de los grupos en el hiperespacio generado por la primera y segunda funciones discriminantes; asimismo, se comprobó la clasificación de la dieta los grupos *a priori* (por sexo y edad, por estado reproductivo). Los AA y AD permitieron profundizar en las diferencias entre las dietas de los sexos, las edades y los estados reproductivos de los ratones, además de proporcionar evidencias de la temporalidad en los eventos reproductivos. Los análisis multivariados se realizaron en XLSTAT (2015.1, Soft 112, <http://xlstat-win.soft112.com/>), PAST (March 2015, 3.06, <http://folk.uio.no/ohammer/past/>, Hammer y Harper, Copyright Hammer & Harper; Øyvind Hammer, Natural History Museum, University of Oslo [ohammer(at)nhm.uio.no]) y MVSP (Kovach Computing Services, <http://www.kovcomp.co.uk/mvsp>).

Una vez detectados los taxa e ítems más importantes para distinguir la dieta entre grupos de ratones, se construyeron tablas de contingencia y se realizaron pruebas de Chi cuadrada (χ^2) para comprobar si la dieta de los ratones en diferente grupo o estado reproductivo tenía una distribución igual o diferente (prueba de homogeneidad). Asimismo, esta prueba permitió comprobar si la dieta de los ratones pertenecientes a un determinado grupo (sexo, edad, grupo reproductivo) estaba relacionada entre sí (prueba de independencia). Para estos cálculos, se construyeron las tablas de contingencia correspondientes y las

pruebas se corrieron en XLSTAT (2015.1, Soft 112, <http://xlstat-win.soft112.com/>). Para todos los cálculos estadísticos se usó un nivel de significancia de $\alpha \leq 0.05$.

Finalmente, se corrieron pruebas de Shapiro-Wilk con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, para determinar si el comportamiento de los elementos de la dieta (taxa por grupos taxonómicos e ítems vegetales) seguía una distribución Normal entre los sexos, las edades y los estados reproductivos. Las hipótesis de esas pruebas fueron como sigue:

H₀: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

H_a: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

En virtud de que la mayoría de las pruebas anteriores rechazaron la *H₀*, se desarrollaron comparaciones bilaterales pareadas, no paramétricas por el método de Mann-Whitney, a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, para determinar las diferencias intersexo en un mismo grupo etario; las diferencias etarias dentro del mismo sexo y las diferencias entre individuos reproductivos activos o inactivos, de acuerdo con las siguientes hipótesis:

H₀: La diferencia de posición entre las muestras es igual a 0.

H_a: La diferencia de posición entre las muestras es diferente de 0.

En el Apéndice IV se resume la estadística descriptiva de los elementos de la dieta de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con los grupos de ratones que fueron comparados. Todas estas pruebas se corrieron en XLSTAT (2015.1, Soft 112, <http://xlstat-win.soft112.com/>).

RESULTADOS

Descripción del hábitat y condiciones ambientales 2013-2014

Los cambios ambientales de la temperatura (T en $^{\circ}\text{C}$) y la humedad relativa (Hr en $\%$) que se registraron durante las salidas mensuales realizadas, en el área de estudio, se comparan con los datos obtenidos en el Sistema Meteorológico Nacional, SMN (Ver Métodos, Fig. 3).

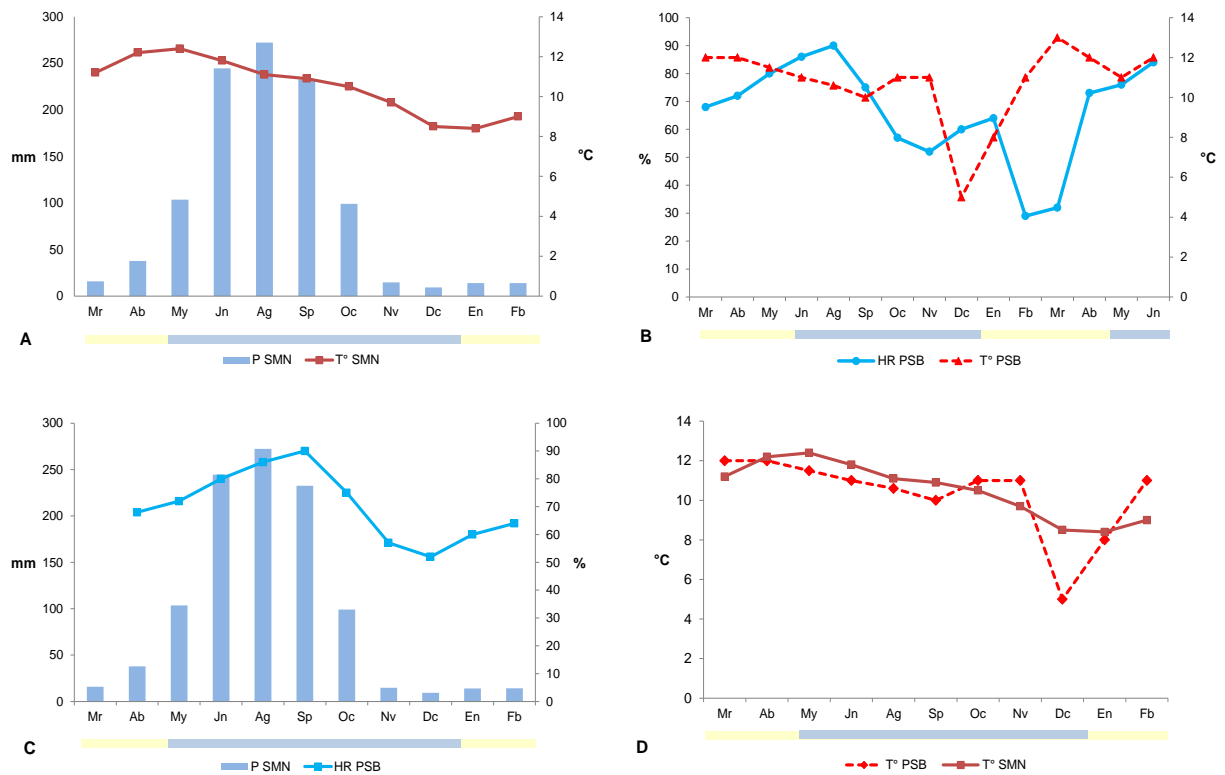


Figura 3. Condiciones ambientales históricas en el PNDL (A), de acuerdo con el Sistema Meteorológico Nacional (SMN, 39 años), junto con sus variaciones (B-D), conforme a registros realizados en campo, durante 2013-2014 en el sitio de estudio, ubicado en el Paraje “San Borja” (PSB). A. Temperatura (T°_{SMN}) y precipitación (P_{SMN}) históricas, B. Condiciones del Paraje San Borja 2013-2014, Hr_{PSB} y T°_{PSB} . C. Comparación entre P_{SMN} y humedad relativa (Hr_{PSB}), D. Comparación entre T°_{SMN} y T°_{PSB} . Régimen pluvial: temporada de seca, líneas en color amarillo y temporada lluviosa, línea en color azul.

Al contrastar el comportamiento anual de la temperatura y la precipitación documentadas por el SMN (T°_{SMN}) para el PNDL (39 años) contra la temperatura y el porcentaje de humedad relativa (Hr_{PSB}) registrados en este estudio (Paraje “San Borja”, T°_{PSB} , 2013-2014, PSB), es evidente que los registros recientes difieren cuando la T°_{PSB} fluctúa más ampliamente ($> 5^{\circ}C$) y la Hr_{PSB} se mantiene desde el 50 % hasta el 90 % durante la temporada lluviosa. De hecho, conforme a las observaciones de campo, la temporada de lluvias inició en marzo-abril, con las primeras lluvias conspicuas que incrementó paulatinamente la humedad relativa. Las lluvias continuaron hasta el mes de diciembre 2013 con fuertes chubascos, por lo que la temporada seca fría se acortó en el 2014. Por ende, las temporadas pluviales entre 2013 y 2014 incluyen: templada-seca de marzo a mayo del 2013; templada-lluviosa de junio a diciembre (2013); fría-seca de enero a abril (2014) y templada-lluviosa de mayo-junio. La razón por la cual las lluvias fuertes se extendieron hasta diciembre del 2013 fue que cuatro sistemas tropicales, dos de ellos de manera simultánea, incursionaron en los últimos cuatro meses de ese año en el país, provocando que finalizará como el cuarto año más lluvioso desde 1941 y, por ende, como un año muy húmedo y con un comportamiento atípico en la precipitación (SMN 2014).

Presencia y fenología de recursos alimentarios susceptibles de consumo por *Peromyscus difficilis*

Plantas

El levantamiento realizado en el curso de abril 2013 a julio 2014 en el sitio de muestreo Paraje "San Borja", permitió establecer que la vegetación corresponde a un bosque templado de coníferas pino-oyamel (*Pinus-Abies*) y latifoliadas con sotobosque de plantas rastreras, herbáceas y arbustos. El estrato arbóreo tiene una altura promedio de 30 m y es dominado por *Abies religiosa*, *Pinus hartwegii*, *P. leiophylla*, *P. montezumae* y *Prunus serotina*; así como varias especies de *Quercus*. El estrato arbustivo se eleva entre 2-6 m y es dominado por *Senecio barba-johannis*, *S. angulifolius*, *Physallis coztomatl*, *Berberis moranensis*, *Rubus pringlei*, y *Comarostaphylis discolor*. Por su parte, en el estrato herbáceo, que va de 25 cm a 2 m, predominan *Senecio sanguisorbae*, *Alchemilla procumbens*, *Acaena elongata*, *Salvia elegans*, *Sigesbeckia jorullensis* y *Geranium seemannii*, así como diversas plantas herbáceas estacionales, sin que abunde el zacatonal (Fig. 4). El estrato rasante está constituido principalmente por musgos y líquenes, así como por algunos hongos macromicetos.

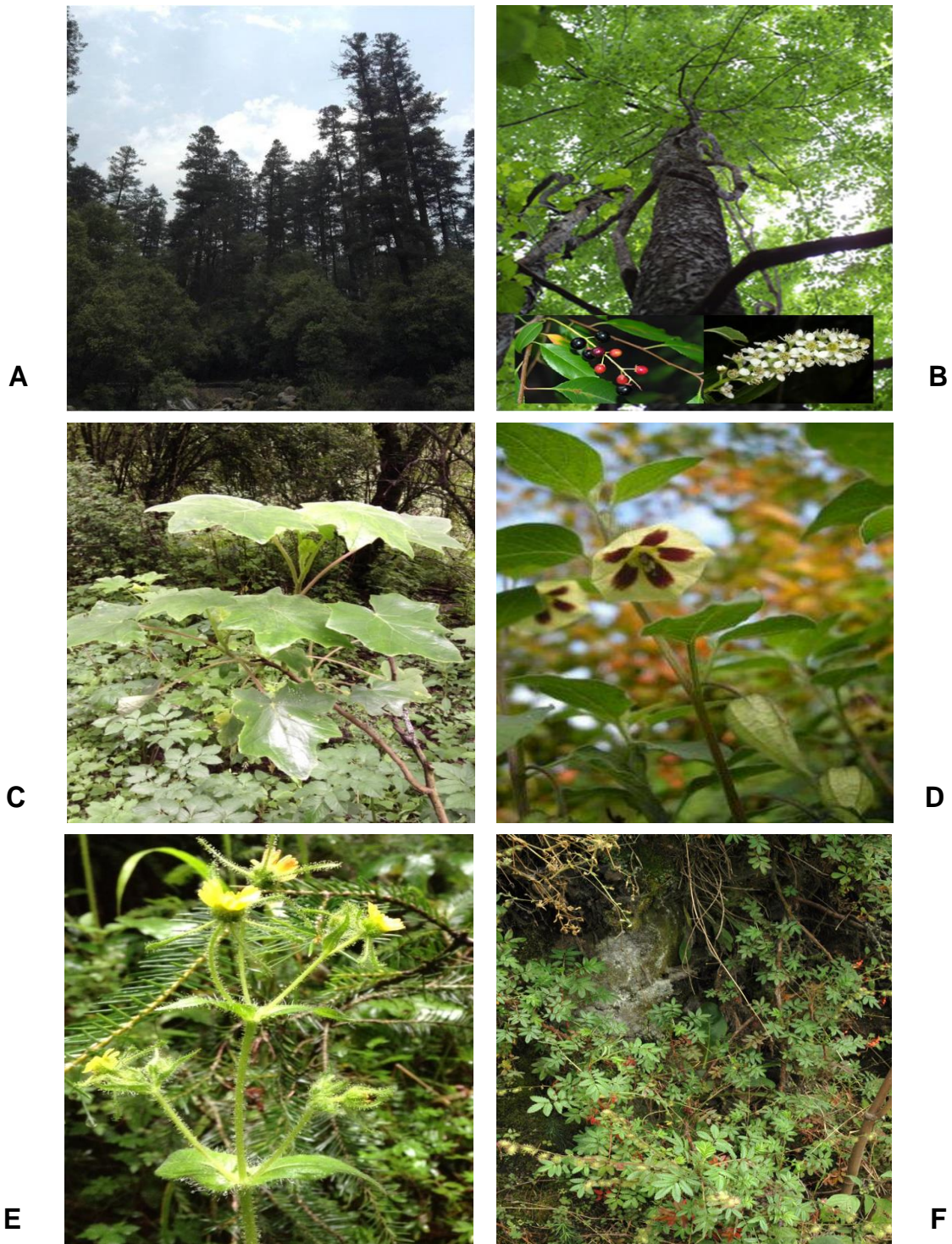


Figura 4. Ejemplos de vegetación presente en un bosque de oyamel con latifoliadas Paraje “San Borja” en el PNDL. Estrato arbóreo: A. *Abies religiosa* y B. *Prunus serótina*. Estrato arbustivo: C. *Senecio angulifolius* y C. *Physalis coztomatl*. Estrato herbáceo: E. *Sigesbeckia jorullensis* y F. *Acaena elongata*.

Dentro del Paraje "San Borja" se verificó la presencia de 20 de las 31 especies susceptibles de consumo por *P. difficilis*, propuestas por Morales-Medina (2010) en una localidad más perturbada que la actual. Sin embargo, 11 de esas especies, algunas de ellas con registros únicos durante su estudio (Morales-Medina 2010), no fueron recolectadas dentro de la nueva localidad de muestreo (Cuadro 1). Estas incluyen dos especies de pastos y otras nueve hierbas, así como un arbusto, las cuales excluyen a cinco Familias (Poaceae, Smilacaceae, Valerianaceae, Phytolaccaceae y Fabaceae), y a dos especies para cada una de las Familias Solanaceae y Ericaceae, respectivamente. Se añadieron dos especies de la Familia Rosaceae, *Fragaria mexicana* y *Rubus pumillus*, que no estaban en el listado original (marcadas con asterisco en el Cuadro 2), bajo el criterio que pueden ser consideradas como un recurso potencial susceptible de consumo basado en la accesibilidad de acuerdo a su forma de vida herbácea, su abundancia, la disponibilidad de flores y frutos "atractivos" a lo largo del año en el sitio de muestreo.

Cuadro 1. Plantas susceptible de consumo para *Peromyscus difficilis*, propuestas por Morales-Medina (2010) que no fueron encontradas en el sitio de muestreo Paraje "San Borja" en el PNDL.

	Familia	Especie	Forma de Vida	Ciclo de vida
1	Poaceae	<i>Brachypodium mexicanum</i>	Hierba	<i>Perenne</i>
2		<i>Vulpia myuros</i>	Hierba	Anual
3	Smilacaceaea	<i>Smilax moranensis</i>	Hierba	Perenne
4	Asteraceae	<i>Tridax trilobata</i>	Hierba	Anual
5	Valerianaceae	<i>Valeriana clematitis</i>	Hierba	Perenne
6	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icossandra</i>	Hierba	Perenne
7	Solanaceae	<i>Cestrum thysoideum</i>	Arbusto	Perenne
8		<i>Solanum brachycarpum.</i>	Hierba	Perenne
9	Ericaceae	<i>Chimaphila umbellata</i>	Hierba	Perenne
10		<i>Monotropa uniflora</i>	Hierba	Perenne
11	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	Hierba	Perenne

De acuerdo con su forma de vida, las 22 especies resultantes comprenden 10 herbáceas, nueve arbustos, dos árboles y una subfrutecente (Cuadro 2). Donde, respecto a su ciclo de vida todas las especies herbáceas son perennes. Entre los arbustos, a excepción de *Rubus pringle* (Rosaceae) es bianual y de *Solanum cervantesii* (Solanaceae) que además de perenne, puede ser anual. Los dos árboles son perennes y la subfrutecente *Physallis coztomatl* (Solanaceae) es perenne o anual.

Por cuanto a sus Familias, seis especies pertenecen a Asteraceae y seis a Rosaceae, cuatro a Solanaceae, tres a Ericaceae, mientras que las Familias Caprifoliaceae, Laminaceae, Plantaginaceae, Berberidaceae, Geraniaceae, Onagraceae y Pinaceae sólo tienen una especie cada una.

Cuadro 2. Listado e información fenológica para 22 plantas susceptibles de ser consumidas por *Peromyscus difficilis*, basado en el trabajo de campo de abril 2013 a julio 2014 en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL. Se indica la clasificación taxonómica (División, Familia y Especies), forma de vida: h = herbácea, ar = arbustiva, A = arbórea; y fenología: R = reverdecimiento, color verde; Fl = floración, color amarillo; Fr = fructificación, color naranja; Sc = senescencia, color café. *Especies añadidas a la lista de (Morales Medina 2010) como susceptibles de consumo.

	Familia	Especie	Forma de vida	2013								2014					
				Secas		Lluvias				Secas			Lluvias				
				Primavera		Verano	Otoño		Invierno			Primavera			Verano		
				ABR	MAY	JUN	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Magnoliophyta																	
1		<i>Baccharis conferta</i>	ar	R	R	R	R	R	R	R	Fl	Fl	Fr	Fr	R	R	R
2		<i>Senecio angulifolius</i>	ar	R	Fl	Fl/Fr	Sc	Sc	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R
3	Asteraceae	<i>S. barba-johannis</i>	ar	Sc	R	R	R	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R
4		<i>S. callosus</i>	h	R	R	R	R	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R
5		<i>S. sanguisorbae</i>	h	R	Fl	Fl	R	R	R	R	R	R	R	R	Fl	Fl	Fl
6		<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	h	R	R	R	Fl	Fl	Fl	R	R	R	Sc	Sc	Sc	Sc	R
7	Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>	h	R	Fl	Fl	Fr	Sc	Sc	Sc	Sc	Sc	R	R	Fl	Fl	Fl
8	Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i>	h	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl
9	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	h	R	Fl	Fl	Fl	Fl	R	R	R	R	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr
10		<i>Physalis coztomatl</i>	ar	R	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R
11		<i>Solanum cervantesii</i>	ar	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	Fl/Fr	R	
12	Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	ar	R	R	Fl/Fr	Fr	R	R	R	R	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	
13	Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>	ar	R	Fl/Fr	Fr	R	R	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R	
14	Geraniaceae	<i>Geranium seemanni</i>	h	R	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Sc	R	R	R	R	R	R	R	
15	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	ar	Fl	R	R	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	R	R	R	R	
16		<i>Acaena elongata</i>	ar	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R
17		<i>Fragaria mexicana*</i>	h	R	R	R	R	R	R	R	Fl	Fl	Fr	Fr	R	R	
18	Rosaceae	<i>Alchemilla procumbens</i>	h	R	R	R	Fl	Fl	Fl	R	R	R	R	R	R	R	
19		<i>Prunus serotina</i>	A	Fl	Fr	Fr	Fr	R	R	R	R	R	Fl	Fr	Fr	Fr	
20		<i>Rubus pringlei</i>	ar	R	Fl/Fr	Fr	Fr	R	R	R	R	R	Fl	Fr	Fr	Fr	
21		<i>R. pumilus*</i>	h	R	R	R	R	R	R	R	Fl	Fl	Fr	Fr	R	R	
Coniferophyta																	
22	Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	A	Fl	Fl	Fr	Fr	R	R	R	R	R	R	Fl	Fr	Fr	Fr

En la siguiente serie de figuras se representan los patrones cualitativos de accesibilidad de las especies vegetales como recurso alimenticio potencial y susceptible de consumo, dentro del período que va desde abril 2013 a julio 2014; mismos que se describen a continuación de manera estacional:

Durante la primavera 2013 (régimen pluvial: secas; Fig. 5a), la mayor parte de las plantas herbáceas y arbustivas estaban reverdeciendo. Una cuarta parte de las primeras también presentaban flores, así como el 10% de los arbustos y el 75% de los árboles latifoliados. Otra especie más de árbol mostraba solo frutos, pero ninguna forma de vida herbácea o arbustiva lo hacía. En cambio, el 20% restante de los arbustos presentaba flores y frutos y uno más senescencia.

En el verano 2013 (régimen pluvial: lluvias conspicuas; Fig.5b), seguían observándose plantas herbáceas y arbustivas reverdeciendo, pero había más plantas en los otros estados fenológicos, excepto por la senescencia. En general, las plantas con flores eran las herbáceas y las plantas con flores y frutos, los arbustos. Aunque también, se presentaron arbustos y árboles solo con frutos.

Para el otoño 2013 (régimen pluvial: lluvias; Fig. 5c), la disminución el número de plantas reverdeciendo y continuó con un aumento en el número de plantas herbáceas y arbustivas con flores. Sin embargo, sí bien los arbustos siguieron presentando flores y frutos como en la primavera disminuyeron las especies arbustivas y arbóreas con frutos solamente. En esta estación se encontraron formas herbáceas y arbustivas en senescencia.

En el invierno 2013 (régimen pluvial: extensión de las lluvias, único en ese año; Fig. 5d), se registró que la mayor parte de las plantas herbáceas y arbustivas reverdecía y florecía con presencia de plantas arbustivas y herbáceas del

sotobosque en senescencia. No se observaron árboles o arbustos solo con frutos, pero sí de los últimos con flores y frutos.

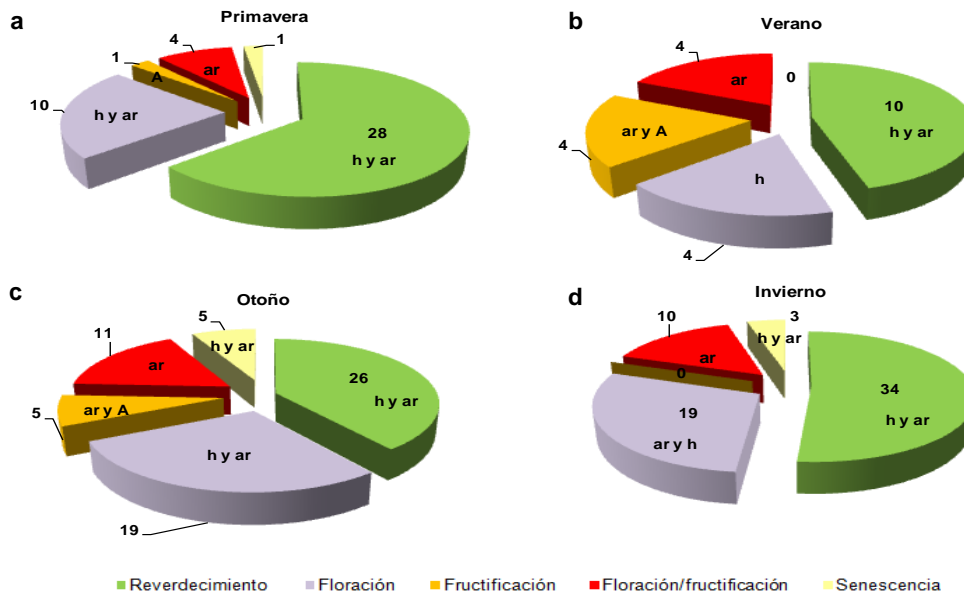


Figura 5. Accesibilidad potencial de recursos alimenticios (22 spp.) vegetales para *Peromyscus difficilis* en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL, de acuerdo con sus cambios fenológicos y formas de vida (h = herbácea, ar = arbusto y A = árbol) por estación: a. primavera, b, verano, c. otoño y d. invierno, para el año 2013.

El comportamiento fenológico en general presento cambios visibles (Fig. 6), la primavera 2014 (Fig, 6a) fue muy diferente al de la primavera 2013, ya que en general se comportó como el otoño de ese año. Es decir, una tercera parte de las herbáceas y arbustivas estaba reverdeciendo, pero el resto presentaba otro estado fenológico. Había árboles y herbáceas floreciendo, herbáceas y arbustos sólo con frutos y los últimos siguieron presentando especies con flores y frutos; y finalmente, había herbáceas en senescencia.

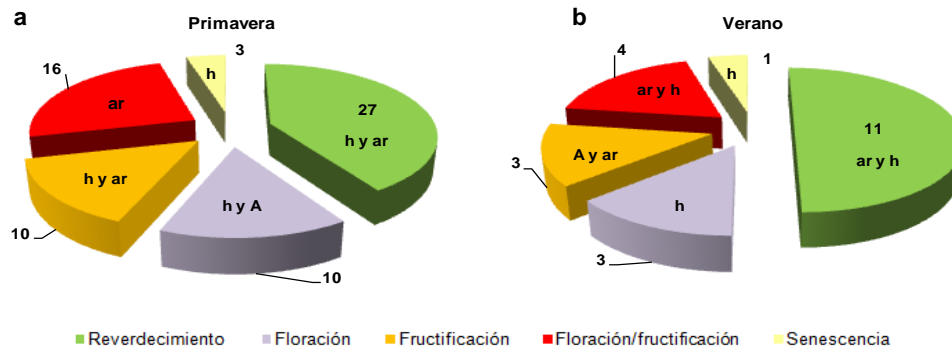


Figura 6. Accesibilidad potencial de recursos alimenticios (22 spp.) vegetales para *Peromyscus difficilis* en el sitio de muestreo Paraje "San Borja" en el PNDL, de acuerdo con sus cambios fenológicos y formas de vida (h = herbácea, ar = arbusto y A = árbol) por estación: a: primavera y b. verano, para el año 2014.

En cambio, durante el verano 2014 (Fig. 6b), la vegetación se comportó básicamente como en el verano 2013, con la diferencia de que en el primero sí se presentaron herbáceas y arbustivas en senescencia. Así, había herbáceas y arbustivas reverdeciendo, herbáceas en floración, árboles y arbustos con solo frutos y arbustivas con flores y frutos.

Hongos

Se verificó la presencia de 28 especies de las 36 especies documentadas en la literatura de macromicetos comestibles para algunos roedores de la Familia Muridae, a la cual pertenece el género *Peromyscus* como especie de interés siendo probable que algunas o varias de ellas, debido tanto a su amplia distribución como a su afinidad con los bosques templados (Valenzuela *et al.* 2004), se encuentren también en el PNDL y que sean susceptibles de consumo por *P. difficilis*.

Durante la temporada de lluvias del 2013, fueron recolectados varios cuerpos fructíferos de macromicetos: registrando 28 especies de ascomicetos y basidiomicetos susceptibles de ser consumidos (Cuadro 3, Fig. 7). Algunas

inclusive mostraron indicios de consumo como muescas por mordiscos de roedores. Estas especies están distribuidas en tres Familias de Ascomicetos: Pezizaceae, Helvellaceae y Morchellaceae y en 11 Familias para Basidiomicetos: Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Cantharellaceae, Clavariaceae, Cortinariaceae, Hygrophoraceae, Lycoperdaceae, Russulaceaea, Strophariaceae y Tricholomataceae.



Figura 7. Ejemplos de micobiota presente en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL. A. *Morchella esculenta* (Ascomiceto: Morchellaceae) y B. *Amanita* sp. (Basidiomiceto: Amanitaceae).

A estas especies se suman *Boletus pinicola* y *B. placidus* (Boletaceae), así como *Cantharellus cibarius* (Cantharalleceae) que no fueron recolectadas en el sitio de estudio, pero sí citadas susceptibles de consumo. Asimismo, en los géneros *Agaricus* (Agaricaceae, *A. campestris* y *A. placomyces*) y *Tricholoma* (Tricholomataceae, *T. flavovire* y *T. sculpturatum*) se han documentado dos especies para cada uno, respectivamente, pero en este estudio no fue posible identificar las especies recolectadas.

Cuadro 3. Cuerpo fructíferos de hongos macromicetos susceptibles de ser consumidos por *Peromyscus difficilis*, presentes en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL. Se indica la clasificación (División, Subdivisión, Familia y Especie), así como su nombre común.

Categoría taxonómica	Especie	Nombre común	2013							
			Lluvias					Secas		
			Verano		Otoño			Invierno		
			JUN	JUL	SEP	OCT	NOV	DIC		
División Eumycota										
Ascomycota										
Familia	Pezizaceae	<i>Peziza</i> sp.								
		<i>Sarcosphaera eximia</i> (Durieu & Leveille) R. Maire								
	Helvellaceae	<i>Helvella elastica</i> Fr.								
		<i>H. crispa</i> Fr.								
		<i>H. lacunosa</i> Af.:Fr.								
	Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i> Pers. ex Fr.								
Basidiomycota										
Familia	Agaricaceae	<i>Agaricus</i> sp.								
	Amanitaceae	<i>Amanita muscaria</i> (Sing.) Jenkins								
		<i>A. pantherina</i> (DC.: Fr. Kumm)								
	Boletaceae	<i>Boletus mirabilis</i> (Murrill) Singer								
		<i>Suillus brevipes</i> (Peck) Kuntze								
		<i>Tylopilus felleus</i> (Bull. ex Fr.) Karst.								
	Cantharellaceae	<i>Gomphus floccosus</i> (Schw.) Sing.								
	Clavariaceae	<i>Clavariadelphus truncatus</i> (Qué.) Donk.								
		<i>Ramaria flava</i> (Fr.) Qué.								
		<i>R. stricta</i> (Pers. Ex. Fr.)								
	Cortinariaceae	<i>Inocybe fastigiata</i> (Schaeff.:Fr.) Qué.								
	Hygrophoraceae	<i>Hygrophorus</i> sp.								
	Lycoperdaceae	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.								
	Russulaceae	<i>Lactarius salmonicolor</i> Heim et Leclair								
		<i>L. rufus</i> (Scope. ex Fr.) Fr.								
		<i>Russula brevipes</i> Peck								
	Strophariaceae	<i>Naematoloma fasciculare</i> (Huds.Fr.) Karst								
	Tricholomataceae	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl. ex.Fr.) Karst								
		<i>Ciitocybe</i> sp.								
		<i>Melanoleuca melaleuca</i> (Fr. ex Pers.) Murr								
		<i>Mycena pura</i> (Fr.) Qué.								
		<i>Tricholoma</i> sp.								

La variabilidad y accesibilidad a los recursos fúngicos durante las lluvias y por estación, se muestran en el Cuadro 3 y en la Figura 8. Entre los ascomicetos, todas las especies de Pezizaceae y de Helvellaceae estuvieron presentes en el verano; aunque *Helvella crispa*, dejó de estar en los primeros dos meses del otoño para presentarse en noviembre. *Morchella esculenta* (Morchellaceae) apareció en el otoño y se mantuvo hasta diciembre, inicio del invierno por la prolongación de las lluvias.

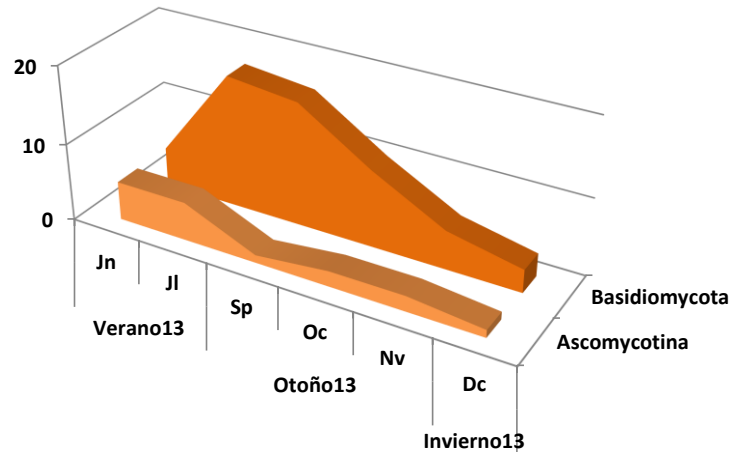


Figura 8. Accesibilidad de recursos alimenticios potenciales para *Peromyscus difficilis* en la microbiota (28 spp.) presentes en el sitio de muestreo Paraje “San Borja” en el PNDL, durante la temporada de lluvias 2013.

Por su parte, los basidiomicetos fueron mucho más abundantes durante las lluvias. En junio sólo había tres boletáceos, un licoperdáceos y un estrofariáceo; sin embargo, para julio ya estaban presentes casi todas las Familias, excepto por Cortinariaceae e Hygrophoraceae. Sí bien en el inicio del otoño (septiembre), seguía presente la mayoría de las Familias, estas fueron disminuyendo tanto en número como en composición, conforme se alcanzaba el final de la estación. A pesar de lo anterior, el único representante de los Cortinariaceae (*Inocybe fastigiata*) apareció sólo en los dos últimos meses del otoño. Para el primer mes del invierno, cuando bajó drásticamente la temperatura, apareció *Hygrophorus* sp. (Hygrophoraceae) y en esta estación ya sólo se mantuvieron presentes con esa Familia, dos representantes de Tricholomataceae.

Artrópodos

En general, existe muy poca información sobre la frecuencia de artrópodos y otros invertebrados en la dieta del género *Peromyscus*, posiblemente debido a la complejidad de su identificación taxonómica, ya que no siempre es factible obtener

partes diagnósticas en suficiente buen estado para una adecuada identificación. En la literatura (Matamoros-Trejo y Cervantes 1992, Álvarez y Mayo-Aceves 1993) se menciona que los ratones de la familia Muridae, a la que pertenece la especie de interés, tienen una mayor frecuencia de consumo en cuatro órdenes de insectos: Coleoptera, incluyendo miembros de cuatro Familias: Scarabeidae, Tenebrionidae, Carabidae y Curculionidae; Hymenoptera con la Familia Formicidae; Hemiptera con Coreidae y Diptera con Tachinidae.

Los Órdenes de artrópodos y anélidos registrados con respecto a su frecuencia, tanto para la temporada de lluvias (septiembre-octubre 2013), como para la temporada seca-fría (finales de diciembre y enero 2013) se resumen en el Cuadro 4 y la Figura 9.

Cuadro 4. Relación de artrópodos e invertebrados presentes conforme al régimen pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Lluvias (septiembre - octubre 2013)					
Phylum	Mayor frecuencia		Phylum	Menor frecuencia	
	Clase	Orden		Clase	Orden
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Arthropoda	Insecta	Diptera Lepidoptera Orthoptera
Arthropoda	Insecta	Coleoptera			
	Diplopoda	Spirobolida			
	Insecta	Dermaptera			
	Chilopoda	Lithobiomorpha			

Secas (diciembre - enero 2013)					
Phylum	Mayor frecuencia		Phylum	Menor frecuencia	
	Clase	Orden		Clase	Orden
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera Orthoptera
	Diplopoda	Spirobolida			
	Insecta	Dermaptera			
	Insecta	Diptera			

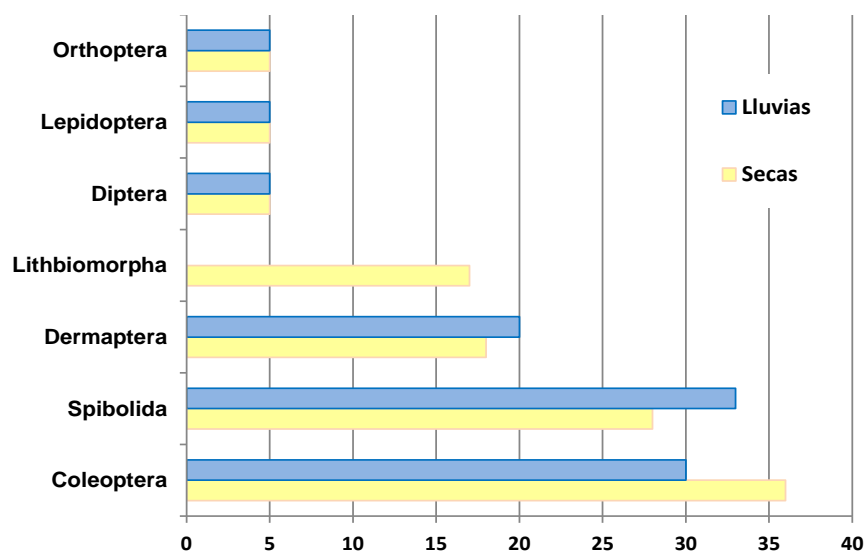


Figura 9. Accesibilidad potencial de recursos alimenticios: fauna edáfica (7 Órdenes) para *Peromyscus difficilis* en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL, conforme al régimen pluvial 2013.

Captura y datos poblacionales de *Peromyscus difficilis*

Como resultado de las salidas mensuales, diez en total de octubre 2013 a julio 2014, se capturaron 59 ejemplares entre las dos temporadas del régimen pluvial en el ciclo anual (Cuadro 5). Esta cifra representa un éxito de captura del 10 % esperado para las 120 trampas Sherman colocadas durante dos noches cada mes.

Cuadro 5. Número de ejemplares capturados de *Peromyscus difficilis* conforme a su sexo y edad, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL; período 2013-2014.

Categoría	Régimen Pluvial	
	Secas	Lluvias
Total	18	41
Machos	8	21
Hembras	10	20
Adultos	14	26
Machos	6	13
Hembras	8	13
Subadultos	4	10
Machos	2	5
Hembras	2	5
Juveniles	0	5
Machos	0	3
Hembras	0	2

La proporción de sexos se mantuvo prácticamente 1:1 (macho-hembra), en todas las edades, a lo largo del muestreo, aunque las hembras tendieron a superar ligeramente a los machos (Cuadro 6, Fig. 10). En el caso de las lluvias de otoño-invierno (octubre-diciembre) 2013, la proporción de sexos fue de 1:1; para las secas de invierno-primavera (enero-abril) 2014, fue 1:1.4, y 1.2:1 durante las lluvias de primavera-verano (mayo-julio) 2014.

Como era de esperarse, se capturaron muy pocos juveniles durante la temporada lluviosa (Fig. 10a) y ninguno en la seca (Fig. 10b). Sin embargo, fue interesante observar que en lugar de capturar sólo individuos inmaduros, se capturaron también individuos que aunque tenían el pelaje del adulto que por sus dimensiones podían referirse a subadultos o a adultos (Fig.11, Apéndice I). Estos individuos estuvieron presentes en ambas temporadas pluviales, pero en menor número durante las secas y por su parte los adultos integraron el mayor número de capturas en ambas temporadas. Finalmente, la proporción de individuos adultos atrapados durante las lluvias fue proporcional a los seis meses que éstas incluyen dentro de los diez meses de muestreo, con respecto de los cuatro meses para la temporada seca.

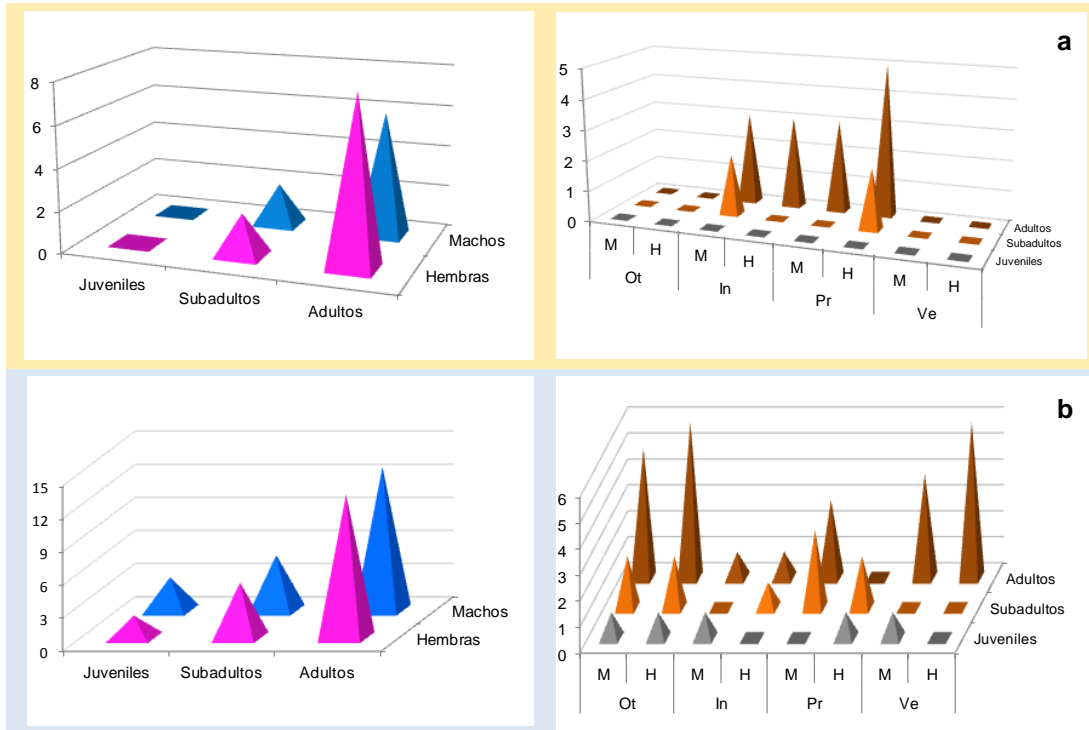


Figura 10. Proporción de sexos y de edades en *Peromyscus difficilis*, obtenida durante la captura de acuerdo con el régimen pluvial: a. seca en amarillo y b. lluviosa en azul, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Las proporciones entre machos y hembras, fluctuaron a lo largo del muestreo (Fig. 11a). Al inicio, se capturaron ejemplares de ambos sexos, pero conforme avanzó el muestreo, hubo un ligero desfase entre las capturas de las hembras y los machos, el cual se hizo más evidente, conforme terminaban las secas y comenzaban las lluvias del 2014.



Figura 11. Fluctuaciones en la captura de *Peromyscus difficilis* por: a. sexo y b. edad, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL. Régimen pluvial: línea azul, lluvias, amarillo, secas.

Asimismo, con respecto a las capturas de los tres grupos de edad (Fig. 11b), los juveniles sólo fueron atrapados en las lluvias de otoño-invierno 2013 y en las lluvias de primavera-verano 2014. Como los juveniles, también los subadultos fueron capturados, en las lluvias de otoño-invierno 2013, pero hubo otro pico mayor entre la primavera y el verano del 2014, cuando terminaban las secas y comenzaba las lluvias. Finalmente, la captura de los adultos que se hizo durante todo el trabajo de campo, muestra un pico durante las lluvias del otoño 2014 (noviembre), otro durante la seca primavera del 2014 (abril) y otro más a mediados del lluvioso verano 2014 (julio).

Resultados interesantes derivaron de las disecciones, las cuales revelaron evidencias de actividad reproductiva a lo largo del muestreo en la mayoría de los animales adultos y varios de los subadultos (Fig. 12).

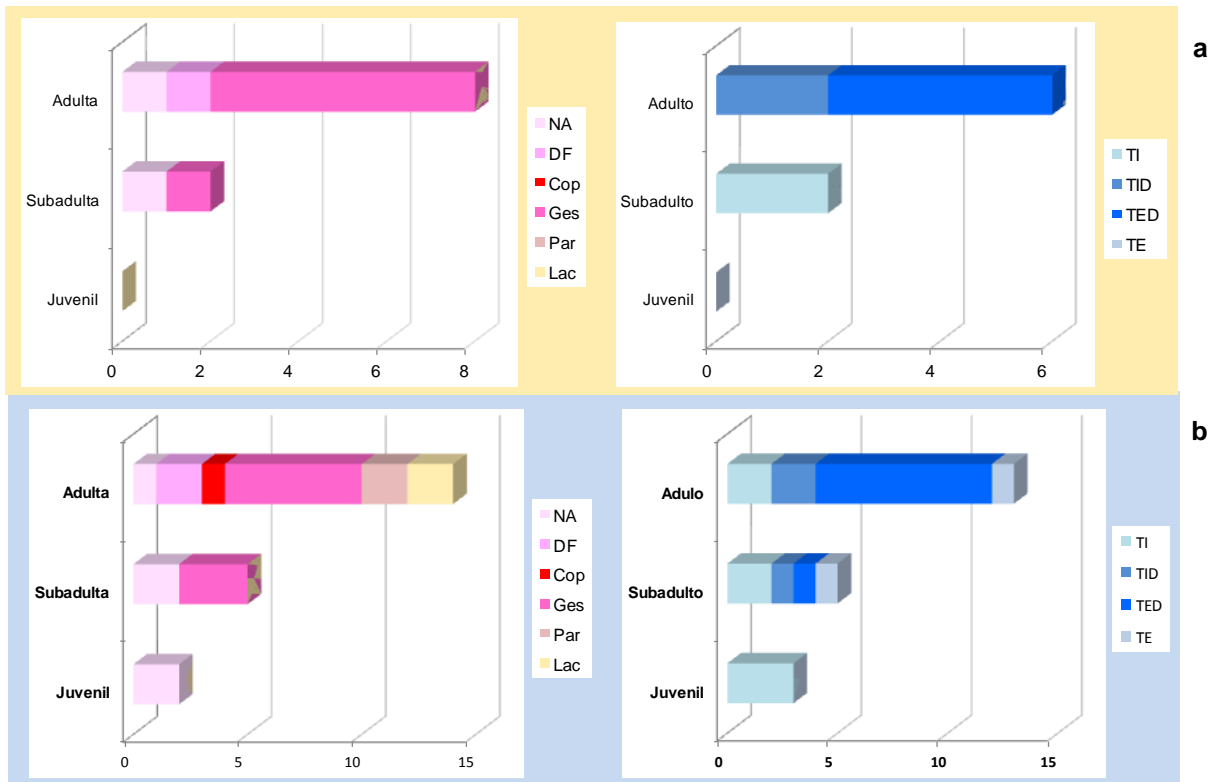


Figura 12. Frecuencia de individuos de diferente sexo y edad con evidencias de actividad reproductiva en *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con el régimen pluvial 2013-2014: a. seca en amarillo; b. lluviosa en azul. Ver texto para las abreviaturas.

Durante las secas (Fig. 12a), se capturaron hembras adultas y subadultas gestantes (Ges), adultas con desarrollo folicular (DF); hembras adultas y subadultas sin evidencias de actividad reproductiva (NA). En las lluvias (Fig. 12b), también se encontraron hembras adultas y subadultas gestantes. Entre las últimas también había hembras sin evidencias de estado reproductivo, a las que se sumaron hembras juveniles inactivas. En cambio entre las hembras adultas, también se encontraron ejemplares con desarrollo folicular; una hembra presentó un tapón vaginal (evidencia de cópula, Cop), además de estar gestante (mayo,

2014); un par tenían evidencias de haber parido (Par), pero sin tejido lácteo desarrollado, ni pezones desarrollados, ni alopecia, rasgos relacionados con la lactancia, mientras que dos más sí mostraban esas evidencias de lactancia (Lac).

En los machos sólo los adultos presentaron evidencias de actividad reproductiva en las secas (Fig. 12a), con algunos individuos que tenían los testículos bien desarrollados (recrudescentes), pero inguinales (TID), así como varios individuos con testículos escrotados bien desarrollados (TED). En las lluvias (Fig. 12b), todos los juveniles y algunos subadultos y adultos tenían los testículos inguinales (TI). En los subadultos, además se presentó un ejemplar con TID, TED y con testículos en el escroto, pero ya en proceso de disminución de turgencia (TE), respectivamente. En los adultos también se presentaron todos estos estados en uno o en un par de individuos, pero la mayoría tenía los testículos escrotales bien desarrollados (TED).

La distribución estacional y por régimen pluvial de los individuos con evidencias de actividad reproductiva se muestra en la figura 13. Durante las secas (Fig. 13a), había hembras inactivas (NA) y gestantes (Ges), tanto en el invierno como en la primavera, pero en la segunda también hubo hembras con desarrollo folicular (DF). En las lluvias (Fig. 13b), la mayoría de las hembras estaba gestando, se presentó un parto (Par) y una hembra lactante (Lac), esto durante el otoño. En el invierno se registró un parto y hembras inactivas, mientras que en la primavera estaba la hembra gestante con tapón vaginal y otras hembras gestantes. En el verano, se presentaron hembras inactivas, con desarrollo folicular (DF), gestantes y una lactante.

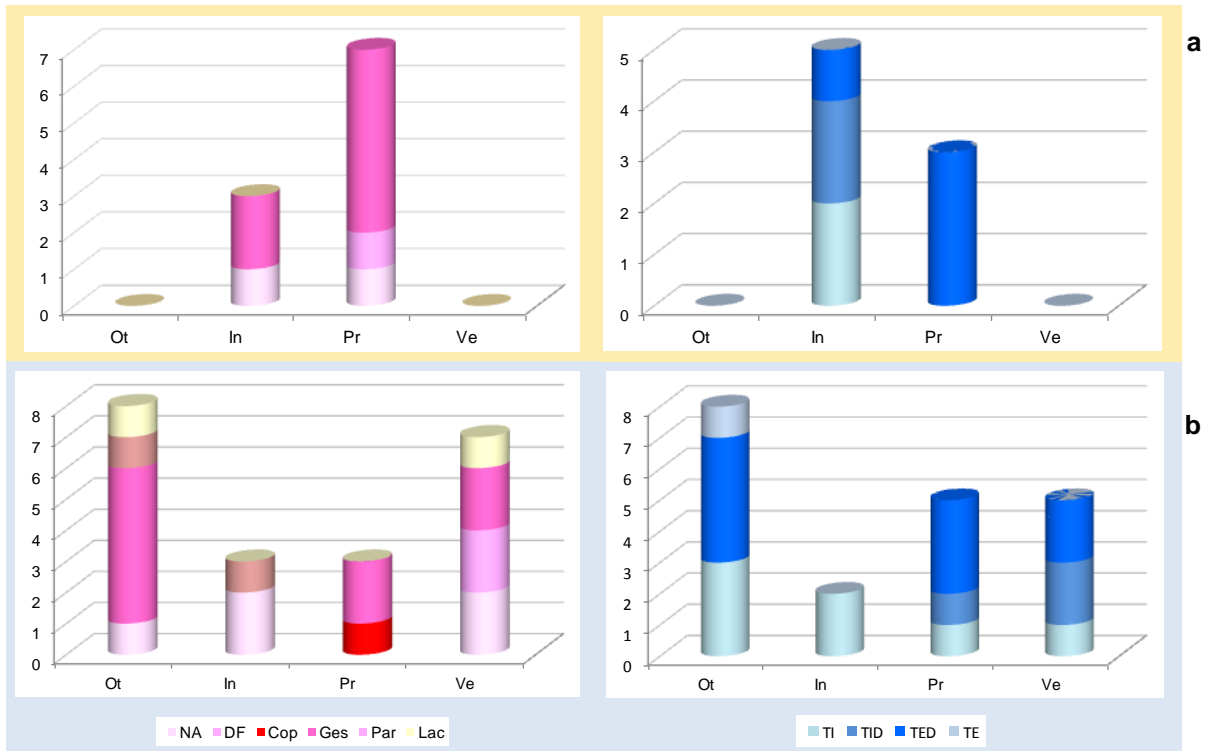


Figura 13. Temporalidad de la actividad reproductiva en machos y hembras de *Peromyscus difficilis* en el PNDL, de acuerdo con el régimen pluvial 2013-2014: a. seca en amarillo; b. lluviosa en azul. Ver texto para las abreviaturas.

Entre los machos capturados durante las secas, hubo individuos inactivos con testículos inguinales (TI), aparentemente inactivos, pero también con testículos bien desarrollados, ya fuesen inguinales (TID) o escrotales (TED), durante el invierno, mientras que todos los machos capturados en la primavera tenían los testículos escrotales y bien desarrollados. En las lluvias, si bien varios de los machos atrapados durante el otoño estaban inactivos, en su mayoría tenían los testículos escrotales bien desarrollados y algunos mostraban signos de involución en la recrudescencia testicular (TE). Finalmente, durante el invierno ya no hubo machos reproductivamente activos. Sin embargo para la primavera y el verano lluviosos, la mayoría presentaba testículos bien desarrollados, ya fuesen inguinales o escrotales.

Finalmente, la relación entre los individuos reproductivos de ambos sexos con la temperatura registrada durante el muestreo, se muestra en el Cuadro 6 y en la figura 14. Se capturaron hembras reproductivamente activas durante casi todo el año, salvo en febrero que coincide con la elevación de la temperatura a mediados de las secas. Las hembras exhibieron cuatro picos de actividad reproductiva, pero los más altos ocurrieron durante las lluvias de otoño-invierno y en la primavera seca. Los picos menores ocurrieron en el mes más frío del invierno (enero) seco y en el verano lluvioso (junio).

Cuadro 6. Frecuencia y proporción de sexos entre individuos reproductivamente activos de *Peromyscus difficilis* con relación a las condiciones climáticas (régimen pluvial y temperatura) registradas en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” del PNDL; período 2013-2014.

	2013			2014							Totales
	Lluvias			Secas		Lluvias					
	Otoño			Invierno		Primavera			Verano		
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Temperatura (°C)	11	11	5	8	11	13	12	11	12	13	
Machos	2	2	0	1	2	0	3	5	0	4	19
Hembras	3	4	1	2	0	1	5	2	3	2	23
M:H	1:1.5	1:2	0:1	1:2	2:0	0:1	1:1.6	2.5:1	0:3	2:1	1:1.2

En los machos, también se presentaron varios picos (Fig. 14) el primero de ellos coincide con el primero de las hembras (noviembre 2013), pero el segundo pico y el último se desfasan a febrero en las secas, que también es el más grande, se da en mayo; es decir, que estos dos últimos picos se separan por un mes con los de las hembras. Finalmente, para julio 2014, durante las lluvias, comenzaba el último pico en los machos. El comportamiento de los picos en ambos sexos, desde las secas a las lluvias en el 2014, fue precedido por el aumento de la temperatura.

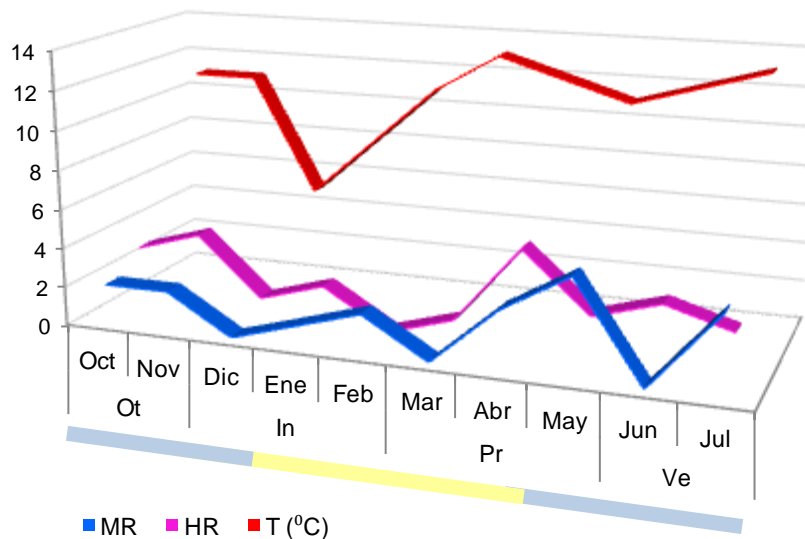


Figura 14. Frecuencia de individuos reproductivamente activos en *Peromyscus difficilis* durante diez meses de muestreo (2013-2014) con relación a la temperatura (T) registrada en el campo en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” del PNDL MR = machos reproductivos; HR = hembras reproductivas. Régimen pluvial: línea azul, lluvias, amarillo, secas.

Tamaño corporal, peso corporal y peso del aparato digestivo en *Peromyscus difficilis*

En el Apéndice I se detallan y presentan las cinco medidas somáticas de los 59 ejemplares de *P. difficilis*, el peso tanto de los ejemplares como de sus aparatos digestivos, datos e información por temporada pluvial, estación y estado reproductivo, de acuerdo al sexo y edad de estos. Aquí se muestran el tamaño del cuerpo (LCU, cabeza y tórax), el peso corporal (Ps) y el peso del aparato digestivo agrupados por sexo y edad, en ambas temporadas pluviales.

Al realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov para corroborar la normalidad de esas tres variables somáticas (LCU, Ps y PAD), sin separar edades, todas ellas resultaron ser normales, a un nivel de significancia de $\alpha \leq 0.05$ (Cuadro 7), tanto para machos como para las hembras, en ambas temporadas pluviales.

Cuadro 7. Pruebas para corroborar la normalidad de tres variables somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) en machos y hembras de *Peromyscus difficilis*, capturados en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL; durante dos temporadas pluviales 2013-2014.

Kolmogorov-Smirnov	Secas			Lluvias			Secas			Lluvias		
	Machos						Hembras					
	Variable	LCU	Pes	PAD	LCU	Pes	PAD	LCU	Pes	PAD	LCU	Pes
D	0.185	0.225	0.126	0.182	0.168	0.124	0.255	0.179	0.964	0.200	0.113	0.236
p	0.903	0.733	0.997	0.435	0.540	0.881	0.458	0.853	0.146	0.355	0.937	0.182

En los ANDEVA (Cuadro 8, Fig. 15) para las tres edades (juvenil, subadulto y adulto), el comportamiento de los grupos de edad de los machos, tuvo diferentes patrones en las variables. Así, los tres grupos de machos resultaron sin diferencias significativas para la longitud del cuerpo (LCU) durante las lluvias y el resultado fue el mismo para los machos adultos (Ma) y subadultos (Ms) en las secas. En el peso corporal (Pes), los juveniles se separaron de los otros dos durante las lluvias, mientras que en las secas, los machos adultos y los machos subadultos también resultaron ser diferentes. En cuanto al peso del aparato digestivo (PAD), los machos adultos y subadultos no difirieron, pero tampoco los últimos con los juveniles, aunque los adultos y juveniles fueron diferentes.

Cuadro 8. Análisis de varianza con pruebas *a posteriori* de Tukey-Kramer para tres medidas somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) entre los machos de *Peromyscus difficilis*, agrupados por edad (Mj, macho juvenil; Ms, macho subadulto; Ma, macho adulto), conforme a la temporada pluvial 2013-2014. Letras diferentes indican diferencia entre grupos.

n		LCU	F	P>F	n		Pes	F	P>F	n		PAD	F	P>F
Lluvias														
3	Mj	A	1.02	0.38	3	Mj	A	19.69	0.0001	3	Mj	A	4.23	0.03
5	Ms	A			5	Ms	A			5	Ms	AB		
13	Ma	A			13	Ma	B			12	Ma	B		
Secas														
2	Ms	A	3.73	0.10	2	Ms	A	9.17	0.02	2	Ms	A	0.06	0.81
6	Ma	A			6	Ma	B			6	Ma	A		

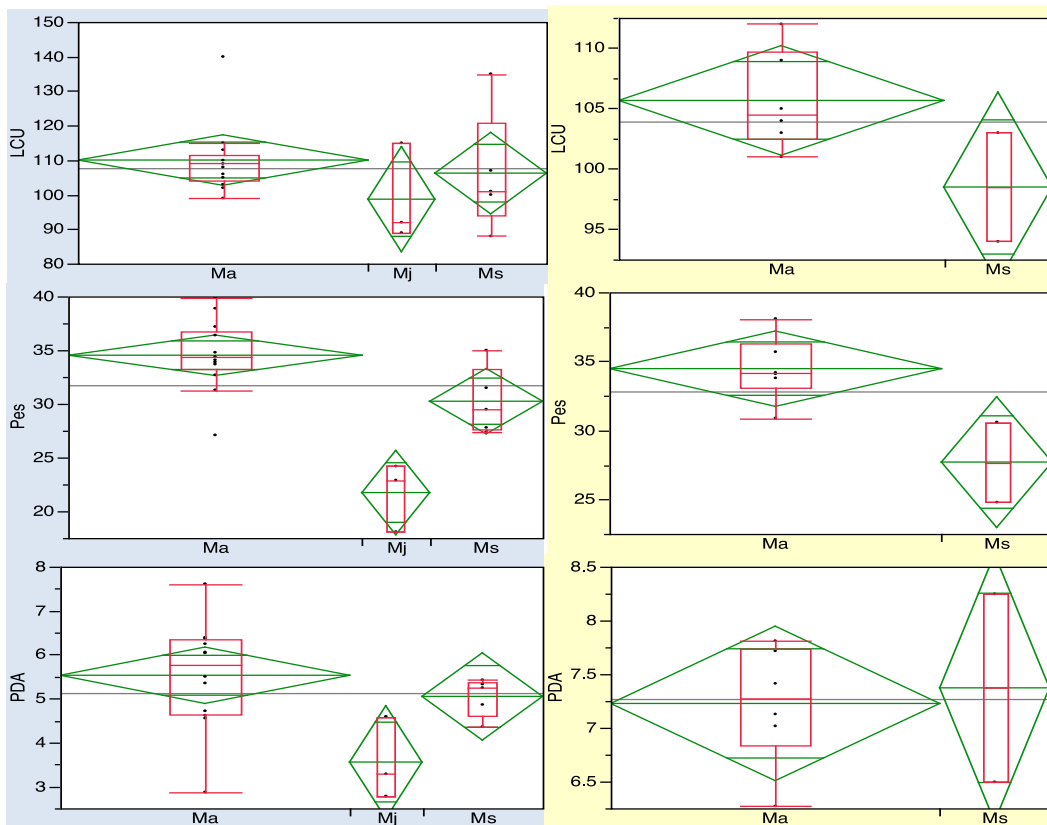


Figura 15. Comparaciones para tres medidas somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) entre tres grupos de edad (Mj, macho juvenil; Ms, macho subadulto; Ma, macho adulto) para los machos de *Peromyscus difficilis*, conforme a la temporada pluvial 2013-2014. (Lluvias, azul; secas, amarillo). Se muestra el diagrama de caja y bigotes con la mediana y el primer y tercer cuartiles, así como los valores máximo y mínimo en rojo. Las figuras verdes, superpuestas a la caja, son la media \pm desviación estándar.

En las hembras, en cambio, los ANDEVA (Cuadro 9, Fig. 16) para los grupos de edad no mostraron diferencias significativas en LCU, ni en PAD en ninguna de las dos temporadas pluviales y esto también fue cierto para Ps en las secas. Sin embargo, durante las lluvias, las hembras sí se separaron claramente entre los tres grupos por las diferencias significativas que hubo entre sus pesos corporales (Ps).

Cuadro 9. Análisis de varianza con sus pruebas *a posteriori* de Tukey-Kramer para tres medidas somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) entre las hembras de *Peromyscus difficilis*, agrupados por edad (Hj, hembra juvenil; Hs, hembra subadulta; Ha, hembra adulta), conforme a la temporada pluvial 2013 - 2014. Letras diferentes indican diferencias entre grupos

n		LCU	F	P > F	n		Pes	F	P > F	n		PAD	F	P > F
Lluvias														
2	Hj	A	2.88	0.83	2	Hj	A	15.49	0.0001	2	Hj	A	3.12	0.07
5	Hs	A			5	Hs	B			5	Hs	A		
13	Ha	A			13	Ha	C			13	Ha	A		
Secas														
2	Hs	A	2.95	0.12	2	Hs	A	1.17	0.31	2	Hs	A	0.02	0.88
8	Ha	A			8	Ha	A			8	Ha	A		

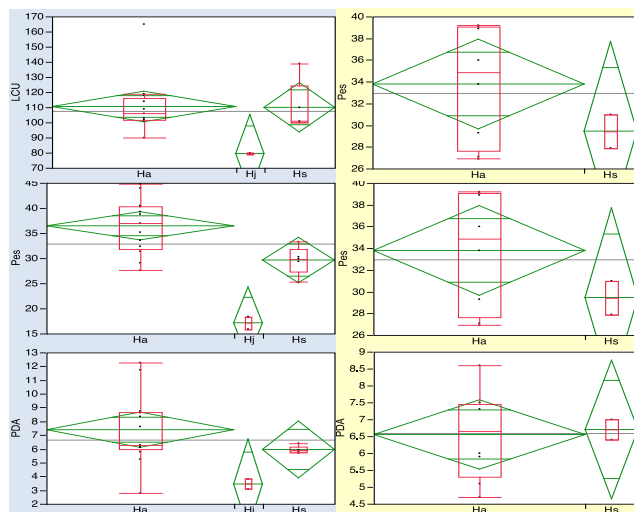


Figura 16. Comparaciones para tres medidas somáticas (LCU, longitud del cuerpo; Pes, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo) entre tres grupos de edad (Mj, macho juvenil; Ms, macho subadulto; Ma, macho adulto) para las hembras de *Peromyscus difficilis*, conforme a la temporada pluvial 2013-2014 (lluvias, azul; secas, amarillo). Se muestra el diagrama de caja y bigotes con la mediana y el primer y tercer cuartiles, así como los valores máximo y mínimo en rojo. Las figuras verdes, superpuestas a la caja, son la media \pm desviación estándar.

Las comparaciones intersexo para las tres variables somáticas, entre individuos de la misma edad, durante las lluvias y secas, respectivamente, se muestran en el Cuadro 10 y en las figuras 17 (Lluvias) y 18 (secas). Durante las lluvias, sólo se presentaron diferencias significativas en los pesos del aparato digestivo, tanto entre los ejemplares subadultos como en los ejemplares adultos, teniendo los machos menor peso que las hembras en ambos casos. En los juveniles todas las medidas somáticas fueron similares entre los sexos, al igual que LCU y Ps para los ejemplares subadultos y adultos. En las secas, ya no se presentó ninguna diferencia significativa entre los sexos.

Cuadro 10. Comparaciones inter sexo (machos vs. hembras; M, H) entre individuos de la misma edad (j, juveniles, s, subadultos; a, adultos) de *Peromyscus difficilis*, conforme a la temporada pluvial 2013-2014. Se marcan en negritas las diferencias estadísticamente significativas.

n	LCU	F	P>F	n	Pes	F	P>F	n	PAD	F	P>F
Lluvias											
	Mj>Hj	3.26	0.17		Ms>Hj	3.18	0.17		Mj≈Hj	0.26	0.89
	Ms≈Hs	0.12	0.73		Ms≈Hs	0.10	0.76		Ms<Hs	15.49	0.004
	Ma≈Ha	0.09	0.93		Ma≈Ha	1.21	0.28		Ma<Ha	5.08	0.03
Secas											
	Ms≈Hs	0.01	0.92		Ms≈Hs	0.28	0.65		Ms>Hs	0.53	0.54
	Ma<Hs	1.56	0.23		Ma≈Ha	0.8	0.78		Ma>Ha	1.33	0.27

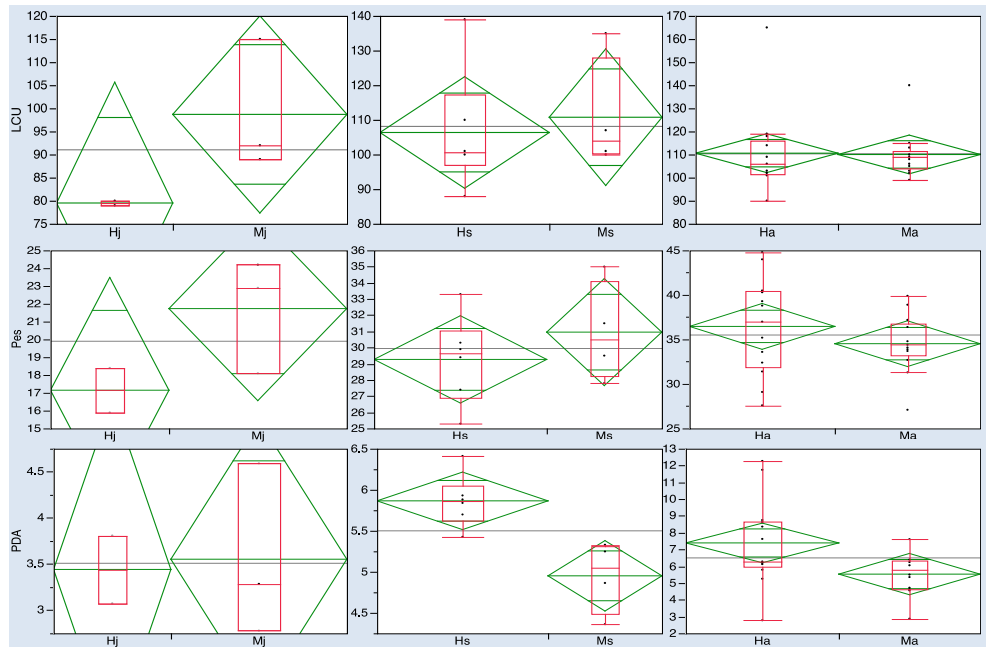


Figura 17. Comparaciones entre machos (M) y hembras (H) de *Peromyscus difficilis* en el mismo grupo de edad (j, juveniles, s, subadultos; a, adultos) para la longitud del cuerpo (LCU), el peso corporal (PS, Pes) y el peso del aparato digestivo (PAD), conforme a la temporada pluvial 2013-2014. Se muestra el diagrama de caja y bigotes con la mediana y el primer y tercer cuartiles, así como los valores máximo y mínimo en rojo. Las figuras verdes, superpuestas a la caja, son la media \pm desviación estándar.

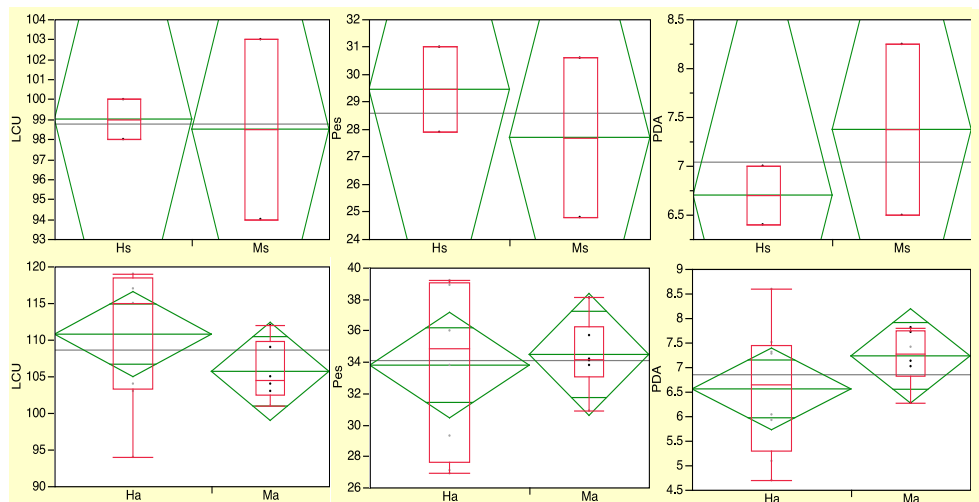


Figura 18. Comparaciones entre machos (M) y hembras (H) de *Peromyscus difficilis* en el mismo grupo de edad (j, juveniles, s, subadultos; a, adultos) para la longitud del cuerpo (LCU), el peso corporal (PS, Pes) y el peso del aparato digestivo (PAD), durante las secas (SEC) 2014 en el PNDL. Se muestra el diagrama de caja y bigotes con la mediana y el primer y tercer cuartiles, así como los valores máximo y mínimo en rojo. Las figuras verdes, superpuestas a la caja, son la media \pm desviación estándar.

Microestructuras diagnósticas para facilitar la identificación taxonómica de los componentes de la dieta en *Peromyscus difficilis*

Una vez que todo el material recolectado durante 2013-2014 fue preparado para su identificación taxonómica, se procesó por completo para elaborar laminillas de referencia (plantas y artrópodos), o preparaciones en fresco (hongos), incluyendo una serie con estructuras y tejidos como se encuentran en los organismos y otra con esas partes, pero procesadas para simular el aspecto que obtienen cuando son digeridos por el ratón (Fig. 19). A partir del procesamiento de los 59 contenidos estomacales, se preparó un total de 295 laminillas y de esas laminillas, se obtuvieron 2,561 fotografías (1,623 de plantas, 174 de hongos y 394 de artrópodos a 10x y 40x), dependiendo del tejido, estructura y taxón que se estaba identificando en un determinado campo de una laminilla para cierto individuo.

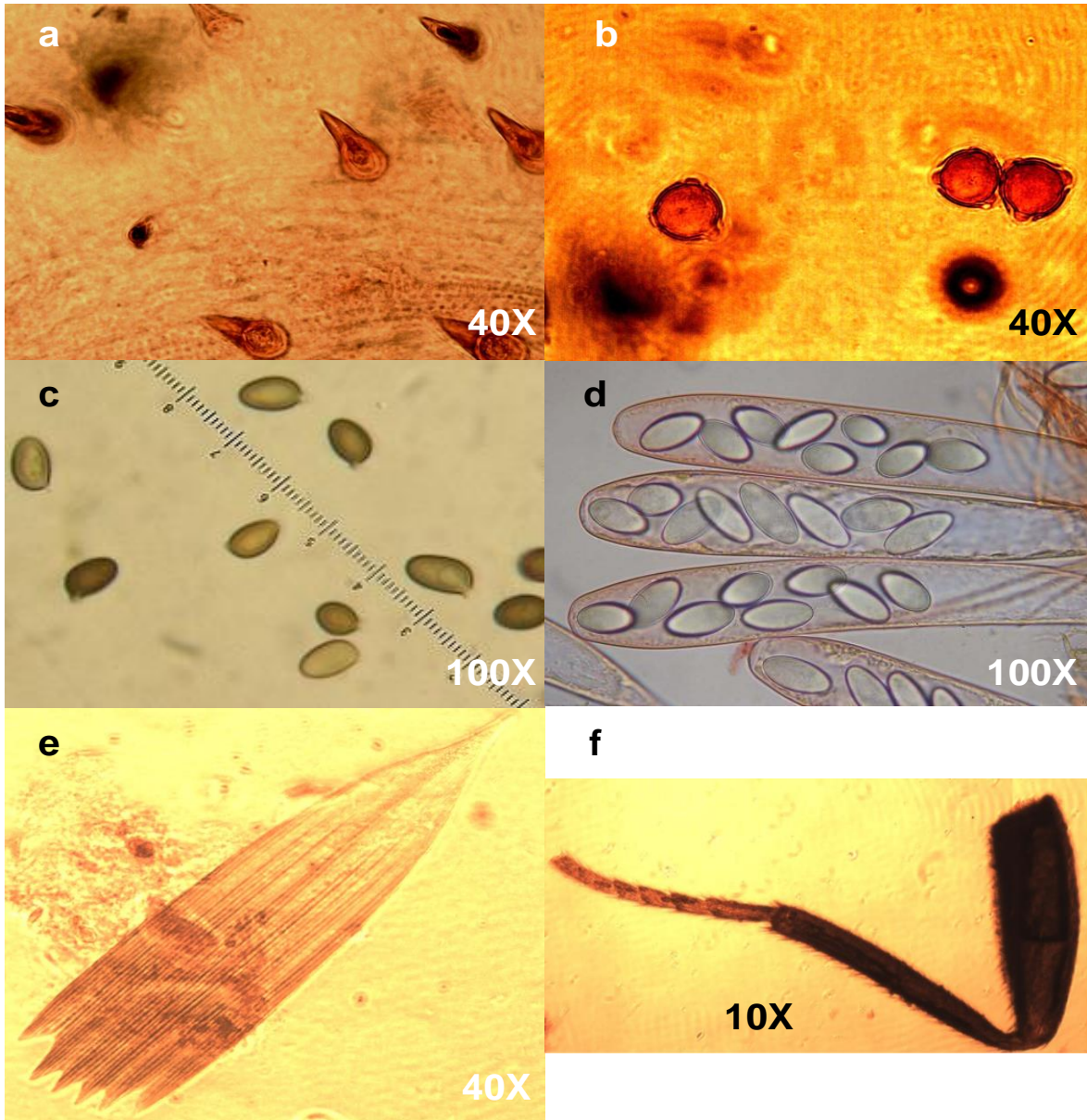


Figura 19. Microestructuras diagnósticas de referencia para la identificación taxonómica de los componentes de dieta de *Peromyscus difficilis*. Plantas: A. Epidermis de flor de *Salvia* sp. con derivados epidérmicos (tricomas). B. Granos de polen tricolporados de *Physalis coztomatl*. Hongos: C. Esporas elipsoidales lisas color amarillo-café, características de la Familia Agaricaceae, *Agaricus* sp. ($7 \times 5 \pm 1.8 \mu\text{m}$). D. Ascoesporas propias de la División Ascomycete, (*i. e.*, Familia Morchellaceae). Artrópodos: E. Escamas de ala del Orden Lepidoptera. F. Tarso en las extremidades inferiores del Orden Hymenoptera.

En promedio se obtuvieron de 10-15 microfotografías por especie, conforme al grupo taxonómico. Este material de apoyo permitió hacer las comparaciones posteriores contra el material del contenido estomacal.

A continuación se mencionan las microestructuras diagnósticas que fueron clave en la identificación de los taxa, hasta el nivel inferior posible, dentro de los tres grupos taxonómico alimentarios.

Plantas

Se elaboraron 110 laminillas de referencia para las 22 especies vegetales susceptibles de consumo por *P. difficilis*, las cuales incluyeron, por separado, tejidos de órganos tales como hoja, tallo, flor y/o fruto, así como de polen (Cuadro 11, Fig. 20). Cabe mencionar del trabajo realizado por Morales-Medina (2010) con sus referencias fotográficas, sí existieron coincidencias en cuanto a estructura y descripción anatómica, valindando lo aquí presente.

Cuadro 11. Microestructuras útiles en la identificación de ítems (órganos) y taxa vegetales en la dieta de *Peromyscus difficilis* y otros micromamíferos.

Estructura	Órgano	Taxón
Asteraceae		
Células poligonales sin disposición o arreglo; complejo estomático actinocítico en la hoja	Tallo y hoja	<i>Baccharis conferta</i>
Forma oblato-esferoidal; tectado y textura equinada	Polen	
Células semi-alargadas de forma cuadrada, dispuestas de forma paralela; paredes engrosadas	Tallo	<i>Senecio</i> sp.
Conjunto de pelos plumosos o escamas que rodean el fruto (aquenio)	Fruto	
Grano de polen (monada)	Polen	

Pelos epidérmicos biseriados	Tallo	<i>Sigesbeckia jorullensis</i>
Pelos epidérmicos multiseriados glandulares	Fruto	
Caprifoliaceae		
Arreglo de células en paralelo, alargadas; paredes engrosadas	Tallo	<i>Lonicera pilosa</i>
Pelos epidérmicos uniseriados	Hoja	
Epidermis delgada con células poligonales (5-6 lados)	Flor	
Triaperturado (colpos)	Polen	
Lamiaceae		
Pelos epidérmicos pequeños en forma de gacho; uniseriados con base circular	Flor	<i>Salvia elegans</i>
Grano de polen reticulado en su ornamentación	Polen	
Plantaginaceae		
Epidermis de forma irregular, definida como "pieza de rompecabezas" (similitud); pelos epidérmicos uniseriados; complejo estomático paracítico	Hoja	<i>Plantago australis</i>
Epidermis con células de paredes muy gruesas e irregulares sinuosas	Fruto	
Solanaceae		
Células sin arreglo aparente ni disposición; presenta drusas	Hoja	<i>Physalis coztomatl</i>
Epidermis con células de paredes irregulares; pelos epidérmicos uniseriados	Flor	
Grano de polen tricolporado	Polen	
Epidermis con pelos glandulares, dendroides pluricelulares	Hoja	<i>Solanum cervantesii</i>
Grano de polen tricolporado, exina con báculas y tectum	Polen	

Berberidaceae		
Epidermis con células alargadas, arreglo paralelo; paredes gruesas. Unión entre ellas a modo de "V"	Tallo	<i>Berberis moranensis</i>
Complejo estomático tetraciclocítico	Hoja	
Epidermis con células poliedricas (4-5 lados); paredes gruesas	Fruto	
Geraniaceae		
Epidermis con células alargadas angostas; paredes gruesas	Tallo	<i>Geranium seemanni</i>
Pelos epidérmicos alargados	Hoja	
Pelos epidérmicos alargados glandulares uniseriados	Flor	
Onagraceae		
Complejo estomático de tipo actinocítico	Hoja	<i>Fuchsia microphylla</i>
Células epidérmicas con rafidios (cristales); con ordenación en paralelo	Flor	
Grano de polen tricolporado (aberturas)	Polen	
Rosaceae		
Paredes rectangulares	Tallo	<i>Aceaena elongata</i>
Drusas a lo largo del patrón de venación; paredes rectangulares; pelos epidérmicos uniseriados	Hoja	
Células epidérmicas irregulares de paredes redondeadas y delgadas	Flor	<i>Fragaria mexicana</i>
Células epidérmicas rectangulares de paredes rectas y gruesas	Tallo	
Con estomas en ambas superficies; células epidérmicas rectangulares; pelos epidérmicos simples y largos	Hoja	<i>Alchemilla procumbens</i>

Epidermis con pelos epidérmicos simples	Flor	
Epidermis con cristales prismáticos; células con paredes onduladas; pelos epidérmicos simples; presenta drusas	Hoja	<i>Prunus serotina</i>
Células epidérmicas poligonales (5 lados)	Flor	
Grano de pole tricolporado	Polen	
Braquiesclereidas más o menos isodiamétricas	Fruto	
Braquiesclereidas más o menos isodiamétricas	Fruto	
Braquiesclereidas más o menos isodiamétricas	Fruto	<i>Rubus pringlei</i>
Braquiesclereidas más o menos isodiamétricas	Fruto	<i>Rubus pumilus</i>
Grano de polen con sacos aéreos y ornamentación reticulada	Flor masculina/polen	<i>Abies religiosa</i>
Epidermis con células de pared gruesa e irregular de forma sinousa	Hoja	Morfoespecie 1
Tétrada tricolporada	Polen	Morfoespecie 2

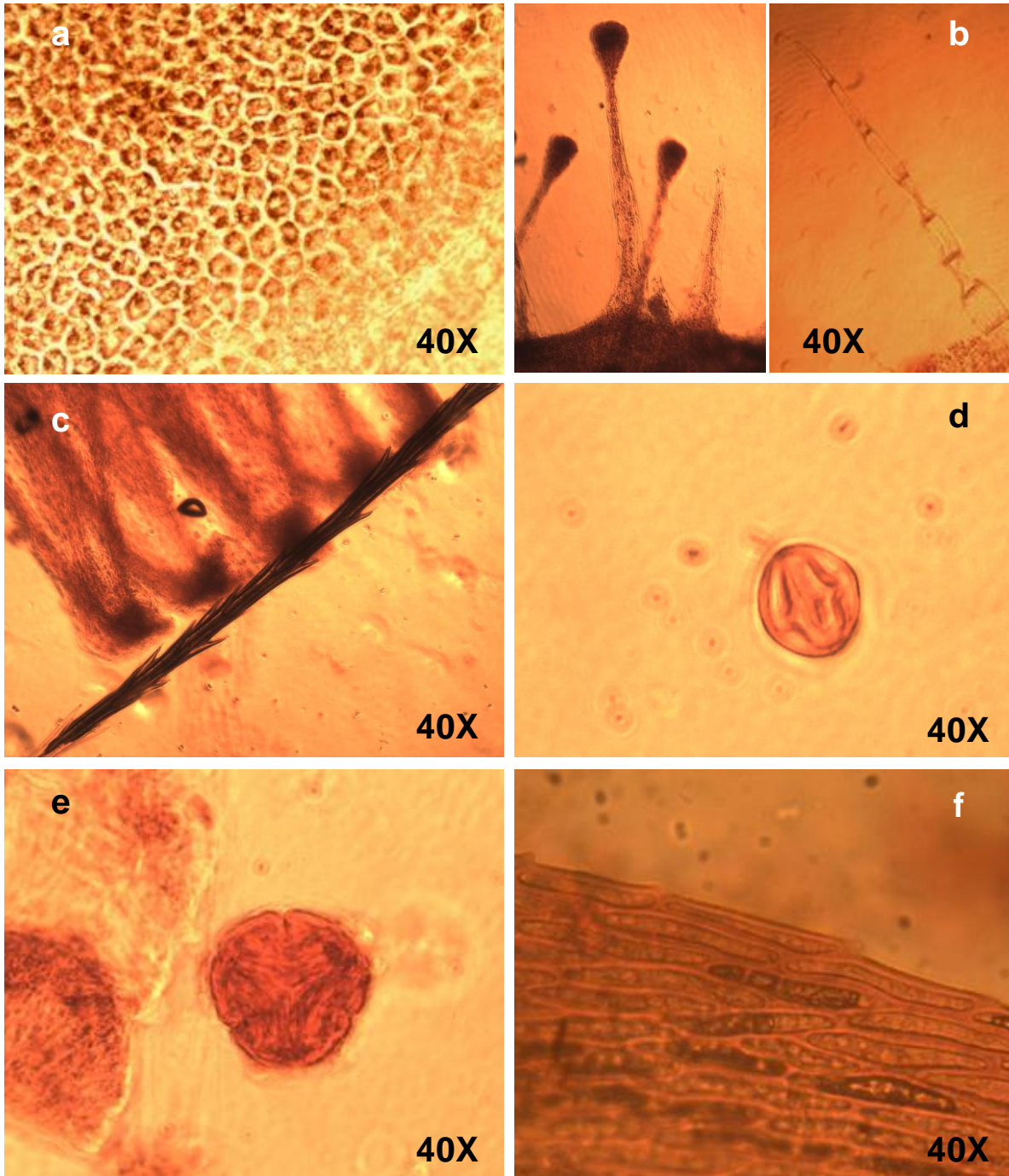


Figura 20. Identificación taxonómica del contenido estomacal de *Peromyscus difficilis*, a partir de microestructuras diagnosticas: a. Epidermis de flor de *Salvia sp.*, b. Derivados epidérmicos: tricomas glandulares en fruto (derecha) y tricomas uniseriados en tallo (izquierda) de *Sigesbeckia jorullensis*, c. Aquenio (fruto) de *Senecio sp.*, Grano de polen tricolporado de *Prunus serotina*, e. Tetrada de granos de polen (dicotiledónea), morfoespecie 1 y f. epidermis de hoja (dicotiledónea), morfoespecie 2.

Insectos

Se obtuvieron 35 laminillas para 7 órdenes en donde se incluyeron segmentos de extremidades cefálicas (antenas), torácicas (patas y alas) y del cuerpo, por separado. En el Cuadro 12 se enlistan las estructuras que fueron útiles para la identificación de los taxa (Fig. 21).

Cuadro 12. Microestructuras útiles en la identificación de taxa de insectos en la dieta de *Peromyscus difficilis* y otros micromamíferos. Se señalan con dos asteriscos (**) los taxa que no fueron encontrados en los contenidos estomacales.

Estructura	Descripción	Taxón
Antenas	Multiformes. Sólo 3 segmentos verdaderos. Flagelo subdividido (flagelómeros).	Coleoptera
Alas	Élitros, textura gruesa y dura; sin patrón de venación; ornamentados o no.	
Patatas	Coxa variable en forma y tamaño, pero distintiva. Fémur ensanchado, oblongo. Tibia ensanchada distalmente. Tarsos generalmente 5. Uñas tarsales variables.	
Antenas	Antenas variables, delgadas; 4- 5 artejos.	Hemiptera**
Alas	Hemelitras engrosadas (Heteroptera), cruzadas (en X); muy variables. Posteriores membranosas; venación simple.	
Patatas	Fémur alargado o ensanchado; tibias muy alargadas; tarsos con 2 o 3 subartejos cortos.	
Antenas	Variables, setáceas o filiformes, cortas, pocos artejos (base, pedicelo y flagelo).	Diptera
Alas	Membranosas y con patrones de venación muy simples. Usualmente con alula.	
Patatas	Trocánter y tarsos muy alargados. Pretarso con empodium y pulvili. Garras tarsales.	
Antenas	Filiformes, setáceas o plumosas (polillas); puede haber perilla distal.	Lepidoptera
Alas	Membranosas, venación simple; cubiertas con escamas (diferentes formas); casi siempre de colores muy vivos en fresco.	
Patatas	Velludas; espolones tibiales; tarsos más largos que tibia o fémur, pero mucho más delgados	

Antenas	Filiformes multisegmentadas; muy largas (\geq cuerpo).	Orthoptera
Alas	Tegmina frontales alargadas y engrosadas. Traseras membranosas y anchas. Venación simple.	
Patas	Fémur modificado para saltar en último par. Fémur y tibia alargados; tibia y tarsos con espinas; tarsos con 3-4 segmentos.	
Antenas	Geniculadas; ≥ 10 segmentos (funiculi), bastante largas.	Hymenoptera
Alas	Membranosas. Posteriores con hamuli en margen anterior. Venación escasa	
Patas	Coxa > trocánter. Tibia y fémur de longitud similar; tibia con espolón; tarsos tan alargados como el fémur, usualmente con 5 artejos. Vellos esparcidos.	

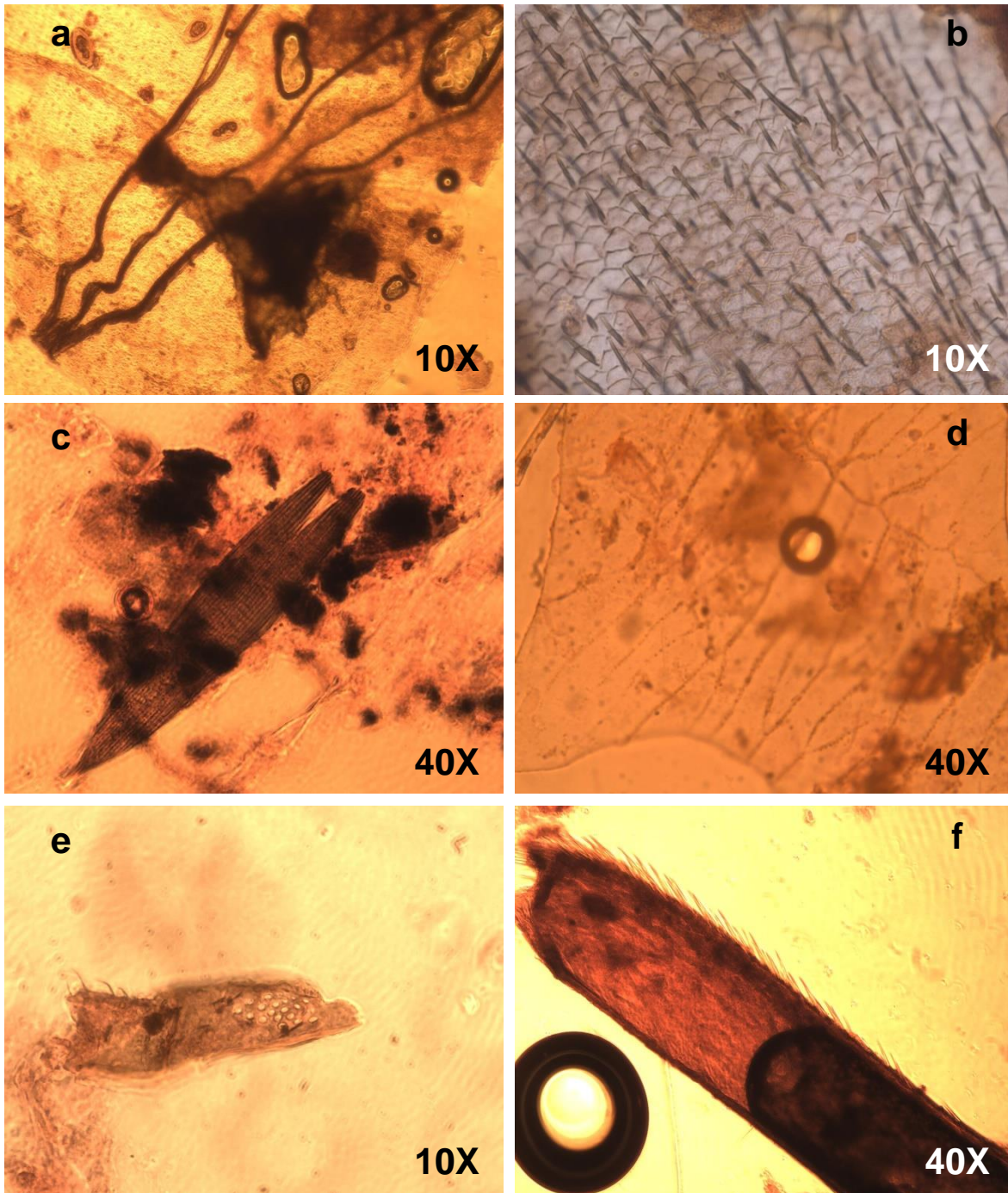


Figura 21. Identificación taxonómica del contenido estomacal de *Peromyscus difficilis*, a partir de microestructuras diagnosticas: a. Fragmento de ala, característico del Orden Hymenoptera, b. Exoesqueleto con vellosidades (pelos) y d. Patrón de venación en ala del Orden Diptera; c. Escamas de ala del Orden Lepidoptera; e. Segmento de tarso con espinas de Orthoptera y f. Segmento de tarso en las extremidades inferiores del Orden Hymenoptera.

Hongos

Se elaboraron 40 laminillas a partir de preparaciones en fresco para asco y basidiosporas de himenio, parte del cuerpo fructífero. En el Cuadro 13 se enlistan las estructuras que son útiles para la identificación de órganos y de taxa (Fig. 22).

Cuadro 13. Microestructuras útiles en la identificación taxa fúngicos en la dieta de *Peromyscus difficilis* y otros micromamíferos. Todas ellas corresponden al himenio como órgano (ítem). Cuando no se citan dos medidas, se trata de la longitud o de la estructura señalada con asterisco (*). Se señalan las Familias que no fueron encontradas en los contenidos estomacales con dos asteriscos (**).

Estructura	Medidas (μ) largo x ancho	Taxón
Esporas se tornan azules con KOH al 2%	14-22 x 7-9	Pezizaceae
Esporas lisas elípticas	18-24 x 11.5-15	Helvellaceae
Esporas lisas, alargadas elípticas	22-27 x 11-15	Morchellaceae
Esporas púrpura café, lisas elípticas	5.5-10 x 4-7	Agaricaceae
Esporas blancas lisas de	8-12 x 5-7	Amanitaceae
Esporas olivo-café lisas	14.0-22.0 x 6.5-8.0	Boletaceae
Esporas blancas, semi-elípticas	11-20 x 6-10	Cantharellaceae
Esporas elípticas, lisas	8 a 11 x 4.5-6	Clavariaceae
Esporas amarillo-café.	10-16	Cortinariaceae
Esporas blancas, lisas elípticas y alargadas. Basidios de hasta*	100*	Hygrophoraceae**
Esporas redondas; poseen pequeñas espinas (textura)	3.5-4.5	Lycoperdaceae
Esporas blancas elípticas	8-11	Russulaceaea**

Esporas elipsoidales de paredes delgadas; un solo poro; con KOH se tornan amarillas	5-8 x 3-4.5	Strophariaceae**
Esporas blancas, elípticas o casi cilíndricas	10.6 x 3.4	Tricholomataceae

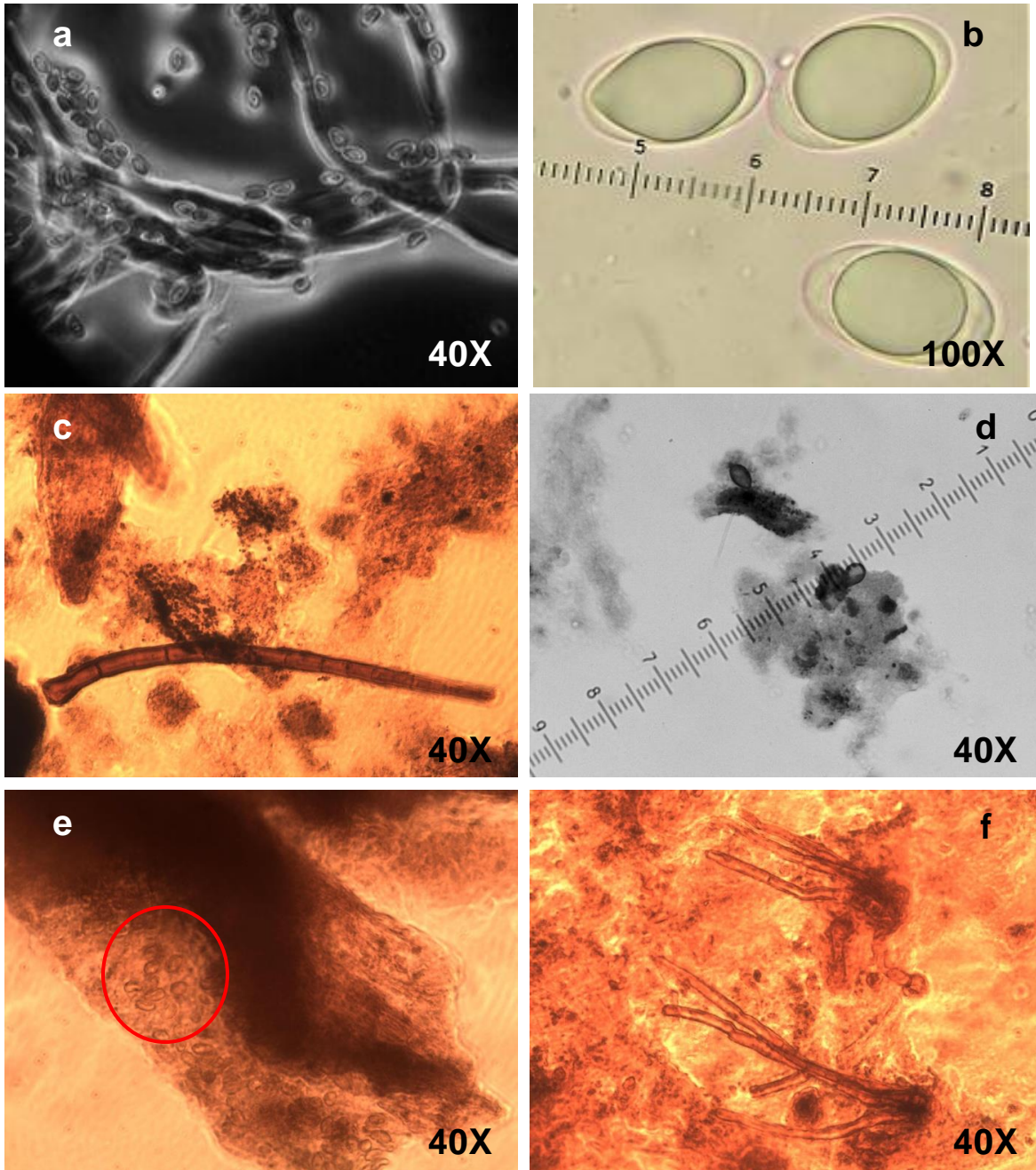


Figura 22. Identificación taxonómica del contenido estomacal de *Peromyscus difficilis*, a partir de microestructuras diagnósticas: a. Hifas y esporas semi-elípticas propias de Cantharellaceae (filtro polarizado), b. Esporas lisas elípticas, Familia Helvellaceae, c. Hifas septadas y d. Esporas de Cortinariaceae, e. Esporas elípticas, color café de Agaricaceae y f. Hifas de Amanitaceae.

Componentes de la dieta de *Peromyscus difficilis* por grupos taxonómicos y taxa

La mayoría de los 59 estómagos de *P. difficilis*, capturados en el bosque de coníferas con latifoliadas del Paraje “San Borja” en el PNDL, se encontraba en 50% de su capacidad en promedio. Sin embargo, con frecuencia los contenidos estomacales estaban muy entremezclados con el algodón utilizado durante el trampeo para contrarrestar los efectos del clima frío-húmedo. Si bien esto dificultó la separación de los componentes alimenticios bajo el microscopio, así como su posterior clasificación e identificación, no impidió categorizarlos conforme al grupo taxonómico de origen.

Dentro de los contenidos estomacales, se identificaron 40 taxa que comprendieron tres grupos taxonómicos: plantas, hongos y artrópodos (Cuadro 14). Las plantas incluyeron 20 taxa distribuidos en nueve Familias de Magnoliophyta y una de Coniferophyta; de esos taxa vegetales, se lograron identificar 14 hasta el nivel específico, dos a nivel de Género, uno a nivel de Familia y dos sólo como morfoespecies (Magnoliophyta). Estos últimos incluyen la epidermis de una dicotiledónea y un grano de polen (morfoespecie 1 y 2, respectivamente). Con respecto, a los ítems vegetales de manera general, se representaron en 11 taxa a nivel de Familia y/o División: Rosaceae (6 spp.), Asteraceae (3 spp.), Magnoliophyta (3 spp.), Solanaceae (2 spp.), Lamiaceae (1 spp.), Berberidaceae (1 spp.), Caprifoliaceae (1 spp.), Geraniaceae (1 spp.), Plantaginaceae (1 spp.), Onagraceae (1 spp.) y Pinaceae (1 sp.).

Los hongos incluyeron 14 taxa, todos pertenecen a la División de Eumycota, cinco taxa en la Subdivisión Ascomycota y nueve en la Subdivisión

Basidiomycota, incluyendo tres taxa identificados al nivel de especie, cuatro a nivel de Género, cuatro a nivel de Familia y uno a nivel de Eumycota. En la identificación taxonomica de algunas esporas, particularmente de *Pachyphlodes* sp. (Pezsp, Pezizaceae: Ascomycota) una trufa asociada a las raíces de árboles como *Abies religiosas* en bosques templados como el PNDL, fue con la ayuda de la Dra. Tania Raymundo y el Dr. Ricardo Valenzuela de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB-IPN) así como, el Dr. Jesús García Jiménez del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria (ITCV), Tamaulipas.

Finalmente, los artrópodos sólo incluyeron seis taxa todos de la Clase Insecta, de los cuales se pudieron identificar cinco Órdenes, mientras que en varias ocasiones los fragmentos de exoesqueleto sólo pudieron identificarse a nivel de la propia Clase.

Cuadro 14. Relación de los 40 taxa encontrados en el contenido estomacal de 59 ejemplares de *Peromyscus difficilis*, recolectados en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL, entre octubre de 2013 y julio de 2014.

NoTx	FV	Clasificación		Clave	Nombre común
		División			
		Magnoliophyta			
		Familia	Taxon		
1	ar		<i>Baccharis conferta</i>	AstBc	Hierba del carbonero
2	ar/h	Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.	AstSe	Senecio
3	h		<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	AstSj	Flor de araña
4	ar	Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>	BerBm	Palma amarilla
5	h	Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>	CapLp	Madreselva cimarrona
6	h	Geraniaceae	<i>Geranium seemanni</i>	GerGs	Pata de león
7	h	Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i>	LamSe	Salvia roja
8	ar	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	OnaFm	Chilco, aretillo
9	h	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	PlaPa	Plantago
10	ar		<i>Acaena elongata</i>	RosAe	Cadillo
11	h		<i>Alchemilla procumbens</i>	RosAp	Chilillo
12	h		<i>Fragaria mexicana</i>	RosFm	Fresa silvestre
13	A	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	RosPs	Capulín
14	h		<i>Rubus</i> sp.	RosRu	Zarzamora
15	?		Rosaceae sp.	Rossp	Rosácea
16	ar		<i>Physalis coztomatl</i>	Sol Pc	Tomatillo
17	ar	Solanaceae	<i>Solanum cervantesii</i>	SolSc	Hierba del perro

18	¿h?	Dicotiledónea	Morfoespecie 1	Mgsp1	Hoja de dicotiledónea
19	¿h?		Morfoespecie 2	Mgsp2	Grano de polen
División Coniferophyta Familia					
20	A	Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	PinAr	Oyamel
NoTx	FV	Clasificación		Clave	Nombre común
División Eumycota Subdivisión Ascomycota Familia					
1	cf	Pezizaceae	<i>Peziza</i> sp.	PezPsp	Hongos de copa
2	cf		<i>¿Pachyphloeus</i> sp.?	Pezsp	
3	cf	Helvellaceae	<i>Helvella</i> sp.	HelHsp	Hongos de asiento de elfo
4	cf	Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	MorMe	Mazorquita, panalito
5	cf		Ascomycota sp.	SbdAsp	
Subdivisión Basidiomycota Familia					
6	cf	Agaricaceae	<i>Agaricus</i> sp.	AgaAsp	Champiñón
7	cf	Amanitaceae	<i>Amanita</i> sp.	AmaAsp	Matamoscas, hongo loco, h. malo
8	cf	Boletaceae	Boletaceae sp.	Bolsp	Setas
9	cf	Cantharellaceae	Cantharellaceae sp.	Cansp	Cantarelas
10	cf	Clavariaceae	Clavariaceae sp.	Clasp	Setas coral
11	cf	Cortinariaceae	<i>Inocybe fastigiata</i>	Corlf	Setas
12	cf	Lycoperdaceae	<i>Lycoperdon perlatum</i>	Lyclp	Pedito
13	cf	Tricholomataceae	Tricholomataceae sp.	Trisp	Setas
14	cf		Eumycota sp.	DvEusp	Hongos
Clase Insecta Subclase Pterigota Orden					
1	ad	Coleoptera		Colsp	Escarabajos
2	ad	Diptera		Dipsp	Moscas, mosquitos
3	ad	Hymenoptera		Hymsp	Abejas, avispas, hormigas
4	ad	Lepidoptera		Lepsp	Mariposas, polillas
5	ad	Orthoptera		Ortsp	Grillos, saltamontes
6	ad	Insecta		ClInsp	Insectos

Abreviaturas: FV, forma de vida; cf, cuerpo fructífero; ad, adulto.

El consumo de plantas, hongos e insectos, en las tres temporadas pluviales analizadas, por parte de los machos y hembras de diferente edad en *P. difficilis* se resume en el Cuadro 15. Durante las primeras lluvias (octubre-diciembre), que incluyeron el otoño y el inicio del invierno en el 2013, 21 individuos de la especie de interés, consumieron 17 taxa de plantas, 12 taxa de hongos y cinco de

insectos. En la temporada seca (enero-abril), que incluyeron dos meses del invierno y el primero de la primavera, 10 ratones consumieron 17 taxa de plantas, un registro para un taxa de hongo y cinco de insectos. Finalmente, durante la segunda temporada de lluvias (mayo-julio) que abarcó el último mes de la primavera y los dos primeros meses del verano del 2014, 20 ratones consumieron 12 taxa de plantas, cinco de hongos y cinco de insectos.

Cuadro 15. Consumo de 40 taxa, agrupados en tres grupos taxonómicos, por individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados de acuerdo con su sexo y edad, conforme al régimen pluvial (lluvias otoño-invierno, 2013, azul claro; secas, invierno-primavera, 2014; lluvias 2, primavera-verano, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.

nTx	SxED	Mj	Hj	Ms	Hs	Ma	Ha	nPd	Ms	Hs	Ma	Ha	nPd	Mj	Hj	Ms	Hs	Ma	Ha	nPd	nPdt
Clave		2	1	2	2	6	8	21	2	2	6	8	18	1	1	3	2	7	6	20	59
Plantas																					
1	AstBc		X	X		X	X	6				X	1						X	3	10
2	AstSe	X	X	X	X	X	X	6			X	X	8			X		X	X	9	23
3	AstSj	X	X	X		X	X	13			X	X	2					X		2	17
4	BerBm	X		X	X	X	X	10			X	X	3							0	13
5	CapLp						X	2			X	3						X	X	6	11
6	GerGs		X	X		X	X	9			X	1								0	10
7	LamSe		X	X	X	X	X	6			X	3			X	X	X	X	X	9	18
8	OnaFm	X			X	X		3					0							0	3
9	PlaPa	X						1					0							0	1
10	RosAe	X	X	X	X	X	X	16	X	X	X	X	6		X		X	X	X	10	32
11	RosAp	X	X	X	X	X	X	15	X		X	X	7	X						1	23
12	RosFm		X		X	X	X	7			X	2								0	9
13	RosPs	X	X	X	X	X	X	11	X	X	X	X	15			X		X	X	7	33
14	RosRu							0		X	X	X	3			X				1	4
15	Rossp							0			X		1							0	1
16	SolPc					X	X	4					0							0	4
17	SolSc			X	X		X	6				X	1							0	7
18	Mgsp1	X	X	X			X	9	X	X	X	X	11	X		X	X	X	X	12	32
19	Mgsp2							0		X	X		5			X		X	X	4	9
20	PinAr						X	3		X	X	X	10			X		X	X	7	20
Hongos																					
1	PezPsp							0							X				X	3	3
2	Pezsp							0			X	X	5							0	5
3	HelHsp			X			X	2												0	2
4	MorMe	X	X			X	X	5												0	5
5	SbdAsp				X	X	X	5						X	X					2	7
6	AgaAsp				X	X	X	7										X		1	8
7	AmaAsp						X	1												0	1
8	Bolsp		X					1						X	X			X	X	4	5
9	Cansp					X	X	3												0	3
10	Clasp					X		1												0	1
11	Corlf	X			X	X	X	6												0	6
12	Lyclp					X		1												0	1
13	Trisp			X		X		2												0	2
14	DvEusp				X			1							X				X	2	3
Insectos																					
1	Colsp		X				X	2	X		X	X	8					X	X	4	14
2	Dipsp					X		1	X		X		4			X		X	X	5	10
3	Hymsp							0				X	1			X				1	2
4	Lepsp	X				X	X	7				X	5				X	X		4	16
5	Ortsp					X		1					0							0	1
6	ClInsp	X	X	X	X	X	X	17		X	X	X	4	X	X				X	6	27

Abreviaturas: SxED, sexo (M, macho; H, hembra) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. nTx número total de taxa consumidos. nPdt, número de *P. difficilis* totales. Temporalidad: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En el Cuadro 15, también se puede ver la frecuencia con que los *P. difficilis* consumieron cada taxón por temporada y en el total de las tres temporadas (columnas nPd). Algunos taxa solamente fueron consumidos en una sola ocasión dentro de alguna de las temporadas, en cuyo caso extremo se encuentran *Plantago australis*, *Amanita* sp., *Clavariaceae* sp., *Lycoperdon perlatum* y un ortóptero, de los cuales sólo se obtuvo un registro. Con respecto a lo anterior, en cambio algunas plantas como *Baccharis conferta*, *Geranium seemanni*, los hongos boletales y los dipteros, son registros únicos en una temporada, aumentando moderada o sustancialmente en otra temporada. Un caso notorio en este último sentido, fue *Alchemilla procumbens*, la cual es sumamente utilizada en las primeras dos temporadas, pero solo un ratón la consumió durante la segunda temporada de lluvias.

En cuanto a los taxa más utilizados dentro de un determinado grupo taxonómico, en las plantas es notorio el caso de los senecios (*Senecio* sp.) en las Asteraceae, algunas Rosaceae como *Acaena elongata*, *A. procumbens* y *Prunus serotina*, de la dicotiledónea no identificada (Mgsp1) y del oyamel (*Abies religiosa*). Entre los hongos, los más consumidos incluyen la mazorquita (*Morchella esculenta*), los hongos de la Familia Boletaceae (Bolsp) y la seta *Inocybe fastigiata*. En los insectos, se trata quizás de polillas (Lepidoptera), escarabajos (Coleoptera) y moscas (Diptera).

Cabe mencionar que la mayor parte de los ratones mantuvieron un consumo en los dos o tres grupos taxonómicos identificados, conforme a la temporada pluvial (Cuadro 16) de los 59 ratones, todos consumieron plantas, 56 consumieron insectos en las tres temporadas y 31 también consumieron hongos, durante

ambas temporadas de lluvias. No se capturaron individuos juveniles de ningún sexo durante las secas del 2014 y, notoriamente a diferencia de los demás, las hembras subadultas no consumieron hongos en la segunda temporada de lluvias.

Cuadro 16. Número de individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados conforme a su sexo y edad, que consumieron plantas, insectos y hongos conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

SxEd	Todos (n = 59)				Plantas (n = 59)				Insectos (n = 56)				Hongos (n = 31)			
	Llu1	Sec	Llu2	n	Llu1	Sec	Llu2	n	Llu1	Sec	Llu2	n	Llu1	Sec	Llu2	n
Mj	2	0	1	3	2	0	1	3	2	0	1	3	2	0	1	3
Ms	2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7	2	0	3	5
Ma	6	6	7	19	6	6	7	19	6	6	7	19	6	3	2	11
Mt	10	8	11	29	10	8	11	29	10	8	11	29	10	0	6	16
Hj	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	2
Hs	2	2	2	6	2	2	2	6	2	2	2	6	2	0	0	2
Ha	8	8	6	22	8	8	6	22	5	8	6	19	7	1	4	12
Ht	11	10	9	30	11	10	9	30	8	10	9	27	10	0	5	15

Abreviaturas: SxEd, grupo por sexo y edad. Temporalidad: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

El número de taxa consumidos (riqueza) en cada grupo taxonómico, su diversidad y equitatividad, así como de los porcentajes de los taxa consumidos de acuerdo con el sexo y la edad de *P. difficilis*, en cada temporada pluvial, se muestran en el Cuadro 17. En general, el porcentaje consumido de plantas siempre fue mayor que el de los otros dos grupos taxonómicos, variando del 40 % en machos juveniles (Mj) en las lluvias del 2014, hasta el 85.7 % en las hembras subadultas (Hs) de las secas. Sin embargo, una notable excepción a este patrón se presentó en una hembra juvenil (Hj) capturada en la segunda temporada de lluvias, la cual consumió un mayor porcentaje de hongos que de plantas o insectos. Por otro lado, con respecto al consumo de hongos e insectos, en general, cuando los primeros estuvieron presentes (ambas temporadas lluviosas),

su porcentaje sobrepasó o fue igual al de los segundos. La única excepción a este patrón fueron los machos adultos de la segunda temporada de lluvias, ya que consumieron un taxón más de insectos que de hongos.

Cuadro 17. Riqueza (número de taxa y porcentajes), diversidad y equitatividad, por temporada pluvial, para tres grupos taxonómicos consumidos por individuos de distinto sexo y edad en *Peromyscus difficilis*, de acuerdo al número de los taxa encontrados en 59 contenidos estomacales.

TP	SxEd	nPd	nGT	nTtx	H'	Eq	nPd	nPI	%PI	nPd	nAr	%Ar	nPd	nHg	%Hg
Lluvias 1	MjL1	2	3	13	0.83	0.76	2	9	69.23	2	2	15.38	2	2	15.38
	MsL1	2	3	14	0.66	0.60	2	11	78.57	2	1	7.14	2	2	14.29
	MaL1	6	3	24	1.01	0.92	6	12	50.00	6	4	16.67	6	8	33.33
	MLlu1	10	3	28	0.98	0.89	10	15	53.57	10	4	14.29	10	9	32.14
	HjL1	1	3	14	0.80	0.72	1	10	71.43	1	2	14.29	1	2	14.29
	HsL1	2	3	14	0.83	0.76	2	9	64.29	2	1	7.14	2	4	28.57
	HaL1	8	3	25	0.93	0.83	8	15	60.00	5	3	12.00	7	7	28.00
	HLLu1	11	3	28	0.92	0.84	11	16	57.14	8	3	10.71	10	9	32.14
Secas	MjS	0					0			0			0		
	MsS	2	2	5	0.50	0.72	2	4	80.00	2	1	20.00	0		
	MaS	6	2	15	0.50	0.72	6	12	79.00	6	3	20.00	3	1	1.00
	MSec	8	2	15	0.50	0.72	8	12	80.00	8	3	20.00	0		
	HjS	0					0						0		
	HsS	2	2	7	0.41	0.59	2	6	85.71	2	1	14.29	0		
	HaS	8	2	20	0.50	0.72	8	16	79.00	8	4	20.00	1	1	1.00
	HSec	10	2	20	0.50	0.72	10	16	80.00	10	4	20.00	0		
Lluvias 2	MjL2	1	3	5	1.05	0.96	1	2	40.00	1	1	20.00	1	2	40.00
	MsL2	3	2	9	0.53	0.76	3	7	77.78	3	2	22.22	3		
	MaL2	7	3	14	0.90	0.81	7	9	64.29	7	3	21.43	2	2	14.29
	MLlu2	11	3	18	0.93	0.85	11	11	61.11	11	4	22.22	6	3	16.67
	HjL2	1	3	6	0.87	0.79	1	1	16.67	1	1	16.67	1	4	66.67
	HsL2	2	2	4	0.56	0.81	2	3	75.00	2	1	25.00	0		
	HaL2	6	3	15	0.95	0.86	6	9	60.00	6	3	20.00	4	3	20.00
	HLLu2	9	3	17	1.02	0.93	9	9	52.94	9	4	23.53	5	4	23.53

Abreviaturas: SxEd, grupo por sexo y edad y por temporada pluvial: M, macho; H, hembra; j, juvenil; s, subadulto; a, adulto; L1, Llu1, lluvias 1 (octubre-diciembre 2013); S, Sec, secas (enero-abril, 2014); L2, Llu2, lluvias 2 (mayo-julio, 2014). nPd, número de *Peromyscus difficilis*. Riqueza: nGT, número de grupos taxonómicos: Ttx, taxa totales: PI, plantas; Ar, artrópodos; Hg, hongos; la n y el símbolo % antes de la abreviatura del grupo taxonómico, indican el número de taxa consumidos y el porcentaje, respectivamente. H', índice de diversidad de Shannon, Eq, equitatividad.

En las lluvias de otoño-invierno (octubre-diciembre, 2013), el porcentaje de plantas varió de 50 % en los machos adultos (Ma), hasta un 78.6 % en los machos subadultos (Ms). En los insectos, el porcentaje fue de 7.14 % en los machos adultos y hembras subadultas (Hs) hasta 15.4 % en la hembra juvenil (Hj). En los

hongos, el porcentaje varió de 14.3 % en machos subadultos y en la hembra juvenil, hasta el 33.3 % en los machos adultos. En la temporada seca de 2014, aumenta el porcentaje relativo de plantas e insectos consumidos, siendo muy escasos los hongos como recurso alimentario, solo se hizo un registro para este grupo taxonómico (Familia Pezizaceae) por parte de cinco adultos en ambos sexos. De hecho, entre los grupos de sexo y edad capturados (no hubo juveniles), prácticamente se repitió el porcentaje de plantas con el de insectos. Los subadultos de ambos sexos, consumieron al menos un insecto, mientras que los adultos respectivos ≥ 3 . En la segunda temporada de lluvias (2014), el porcentaje de consumo de los tres grupos se hizo más equitativo. Así, el porcentaje de plantas consumidas varió de 16.7 % en las hembras juveniles, hasta 77.8 % en los machos subadultos. El porcentaje de insectos fluctuó también desde 16.7 % en esas hembras, hacia 25 % en las hembras subadultas, mientras que el porcentaje de hongos varió de 14.3 % en los machos adultos, hasta 66.7 % en las hembras juveniles. Las hembras subadultas que no consumieron hongos, no obstante, siguieron la misma tendencia de aumentar el consumo de insectos, disminuyendo el de plantas.

Con respecto a la diversidad de taxa consumidos por temporada pluvial, las dos temporadas lluviosas alcanzaron mayores puntajes que la temporada seca. En las lluvias del 2013, la diversidad varió de 0.7 en los machos subadultos, hasta 1.01 en los machos adultos. Por su parte, la equitatividad varió entre 0.6 en los machos subadultos hasta 0.8 en las hembras adultas. En los machos, tanto la diversidad de taxa consumidos como su equitatividad, variaron más entre las tres edades que en las hembras, pero los adultos de ambos sexos consumieron mayor

número de taxa diferentes que los demás y en proporciones más equitativas, tanto dentro como entre grupos (Fig. 23).

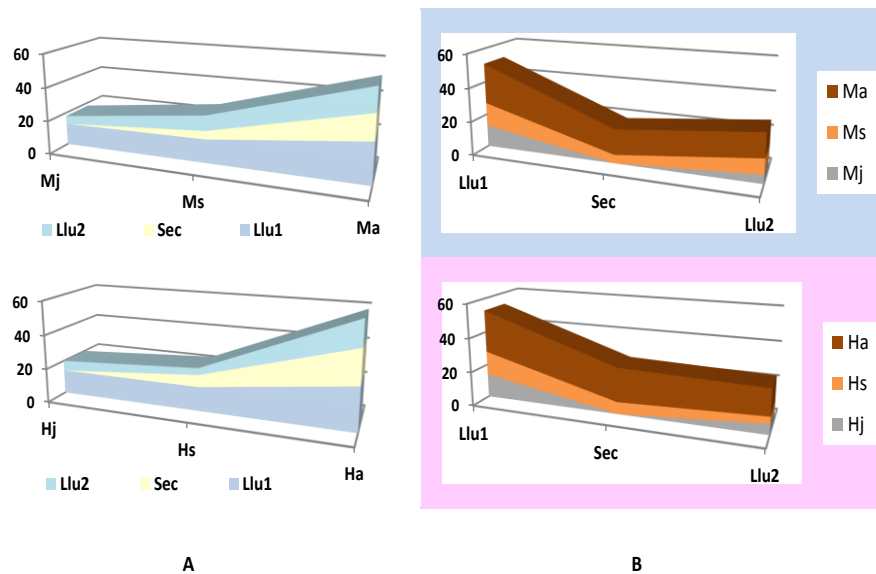


Figura 23. Número total de taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* en los tres grupos taxonómicos, de acuerdo con el sexo y el grupo de edad, conforme a la temporada pluvial 2013-2014. A, por temporada. B, por sexo y grupo de edad, registrados en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

A nivel de los tres grupos taxonómicos, la fluctuación de la amplitud de nicho (*B* de Levin) general y por temporada pluvial, para todos los *P. difficilis* (Td), machos (Mt) y hembras totales (Ht), así como para los tres grupos de edad (Mj, Ms, Ma; Hj, Hs, Ha), se representa en la Figura 24. En el gráfico se aprecia que debido al comportamiento de los animales juveniles (Hj y Mj), las fluctuaciones fueron mayores en las segundas lluvias y en las secas, que en las primeras lluvias, lo cual también afectó el comportamiento acumulado en las tres temporadas (2013-2014).

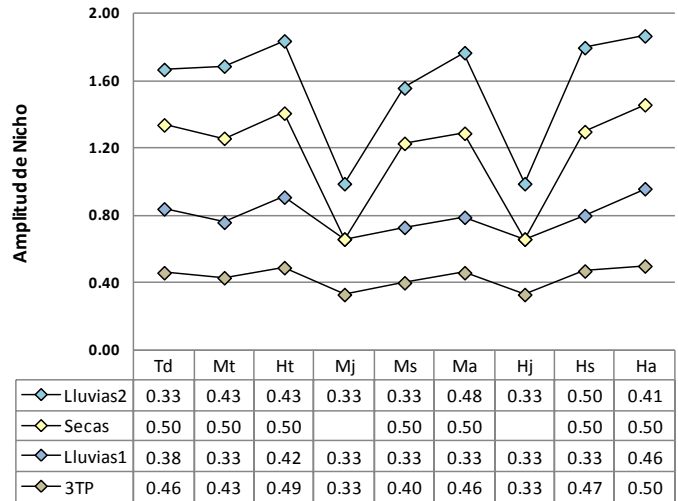


Figura 24. Variaciones en la amplitud del nicho trófico, *sensu* Levin, de acuerdo con la población (Td), el sexo (Mt, Ht) y el sexo y la edad (Mj, Ms, Ma; Hj, Hs, Ha), en *Peromyscus difficilis* conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Al analizar el comportamiento de la población capturada de *P. difficilis*, de los machos y hembras totales (Td, Mt y Ht), la *B* de Levin muestra una relativa mayor amplitud de nicho en las secas con respecto de las dos temporadas pluviales (filas 1-3), lo cual está dado por el consumo de dos grupos taxonómicos: plantas e insectos. Entre las dos temporadas lluviosas, con los tres grupos taxonómicos presentes, la amplitud del nicho fue mayor en la segunda, con respecto de la primera temporada, para los machos y hembras totales, los machos adultos y las hembras subadultas; fue igual para los juveniles de ambos sexos y los machos subadultos, pero fue menor para las hembras adultas.

Entre tipo de individuos (columnas), los machos y hembras totales tuvieron la misma amplitud en las secas y en las lluvias del 2014, pero las hembras tuvieron mayor amplitud que los primeros en las lluvias del 2013. Entre los adultos, las hembras tuvieron mayor amplitud que los machos en las primeras lluvias y los machos mayor durante las lluvias del 2014, manteniendose igual durante las

secas. La amplitud del nicho se comportó igual durante las primeras lluvias y las secas en todos los individuos subadultos, pero fue mayor para las hembras durante las segundas lluvias. En los juveniles se tuvo la misma amplitud entre sexos que entre temporadas. Los animales adultos, tuvieron mayor amplitud que los subadultos y éstos que los juveniles en ambos sexos.

La superposición de nicho, con base en el consumo de los tres grupos taxonómicos, entre individuos del mismo sexo y diferente edad, o de sexo diferente con la misma edad, dentro de las tres temporadas, así como entre individuos del mismo sexo y diferente edad entre temporadas, se muestra en el Cuadro 18. En general, la superposición a nivel del consumo de los tres grupos taxonómicos es alta ($\geq 70\%$) entre individuos del mismo sexo y misma o diferente edad, dentro de la misma temporada, excepto por los machos juveniles y subadultos en las lluvias 2014 (60 %) y por todas las hembras de esa misma temporada que en promedio, tuvieron menor superposición entre ellas (65.4 %).

Cuadro 18. Porcentajes de superposición de nicho trófico, *sensu* el mínimo entre pares de Renkonen, en 59 *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su sexo (M, macho; H, hembra), edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto) y temporada pluvial (L1, Llu1, lluvias 2013, azul claro; S, secas, amarillo claro; lluvias 2014, aguamarina), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

	MjL1	MsL1	MaL1	MLlu1		MjS	MsS	MaS	MSec		MjL2	MsL2	MaL2	MLlu2
MjL1					MjS					MjL2				
MsL1	90.7				MsS					MsL2	60.0			
MaL1	80.8	71.4			MaS	100.0				MaL2	74.3	85.7		
MLlu1	83.2	75.0	96.4		MSec	100.0	100.0			MLlu2	76.7	83.3	96.8	
	HjL1	HsL1	HaL1	HLLu1		HjS	HsS	HaS	HSec		HjL2	HsL2	HaL2	HLLu2
HjL1					HjS					HjL2				
HsL1	85.7				HsS					HsL2	33.3			
HaL1	86.3	95.1			HaS	94.3				HaL2	53.3	80.0		
HLLu1	82.1	92.9	95.9		HSec	94.3	100.0			HLLu2	56.9	76.5	92.9	
	HjL1	HsL1	HaL1	HLLu1		HjS	HsS	HaS	HSec		HjL2	HsL2	HaL2	HLLu2
MjL1	97.8	86.8	87.4	83.2	MjS					MjL2	73.3	60.0	80.0	83.5
MsL1	92.9	85.7	81.4	78.6	MsS	94.3	100.0	100.0		MsL2	33.3	97.2	80.0	75.2
MaL1	78.6	85.7	90.0	92.9	MaS	94.3	100.0	100.0		MaL2	47.6	85.7	94.3	88.7
MLlu1	82.1	89.3	93.6	96.4	MSec	94.3	100.0	100.0		MLlu2	50.0	83.3	96.7	91.8
	MjS	MsS	MaS	MSec		MjL2	MsL2	MaL2	MLlu2		MjL2	MsL2	MaL2	MLlu2
MjL1		84.6	84.6	84.6	MjL1	70.8	84.6	94.0	91.9	MjS				
MsL1		85.7	85.7	85.7	MsL1	61.4	84.9	85.7	82.5	MsS	60.0	97.8	84.3	81.1
MaL1		66.7	66.7	66.7	MaL1	90.0	66.7	81.0	83.3	MaS	60.0	97.8	84.3	81.1
MLlu1		67.9	67.9	67.9	MLlu1	86.4	67.9	82.1	84.5	MSec	60.0	97.8	84.3	81.1
	HjS	HsS	HaS	HSec		HjL2	HsL2	HaL2	HLLu2		HjL2	HsL2	HaL2	HLLu2
HjL1		85.7	85.7	85.7	HjL1	45.2	85.7	88.6	81.5	HjS				
HsL1		71.4	71.4	71.4	HsL1	52.4	71.4	87.1	83.6	HsS	31.0	89.3	74.3	67.2
HaL1		72.0	72.0	72.0	HaL1	56.7	72.0	92.0	88.5	HaS	33.3	95.0	80.0	72.9
HLLu1		67.9	67.9	67.9	HLLu1	59.5	67.9	87.9	87.2	HSec	33.3	95.0	80.0	72.9

La superposición promedio en la temporada seca (100 % en machos, M, 96.2 % en hembras, H) fue mayor que en las dos temporadas lluviosas y entre éstas últimas, fue mayor en la primera (lluvias 2013: M 82.9 % y H 89.7 %; lluvias 2014: M 79.5 % y H 64.5 %). Entre individuos de sexo y edad diferentes, pero en la misma temporada, el patrón repitió con 98.1 % de superposición de nicho en las secas, 87.6 % en las lluvias 2013 y 76.3 % en las lluvias 2014.

Entre temporadas, el consumo promedio de grupos taxonómicos tuvo una mayor superposición con el consumo promedio en las otras temporadas (81.1 % con lluvias del 2013 y 80.8 % con secas) en los machos de las lluvias del 2014, mientras que el consumo promedio de las primeras lluvias y el de las secas tuvo la menor superposición (76.2 %). En ese mismo sentido, las hembras presentaron un patrón diferente, con mayor superposición promedio en el consumo de grupos taxonómicos durante las primeras lluvias con las otras dos temporadas (75.4 % con lluvias del 2014 y 74.3 % con secas) y una menor superposición del consumo promedio entre las secas y las lluvias del 2014 (68.7 %). Esto también puede verse en los porcentajes de la intersección de individuos totales del mismo sexo, pero de diferente temporada (MLlu1, MSec y MLlu2; HLLu1, HSec y HLLu2).

Con respecto a la superposición de cada edad con otra y con el total de individuos del mismo o de diferente sexo, cabe resaltar que los machos juveniles, pero especialmente, la hembra juvenil de lluvias del 2014, presentaron la menor superposición de nicho con los demás, lo que hizo que esta temporada mostrará menores valores de superposición dentro y entre temporadas. También, en las lluvias del 2013, los menos semejantes fueron los machos subadultos, pero entre todas las hembras de la misma temporada y los machos de las secas, a medida que avanza la edad, hay mayor superposición con el resto. Finalmente, entre sexos distintos dentro de una misma temporada, los individuos totales fueron iguales en secas, seguidos por hembras y machos de lluvias del 2013 y por los de lluvias del 2014.

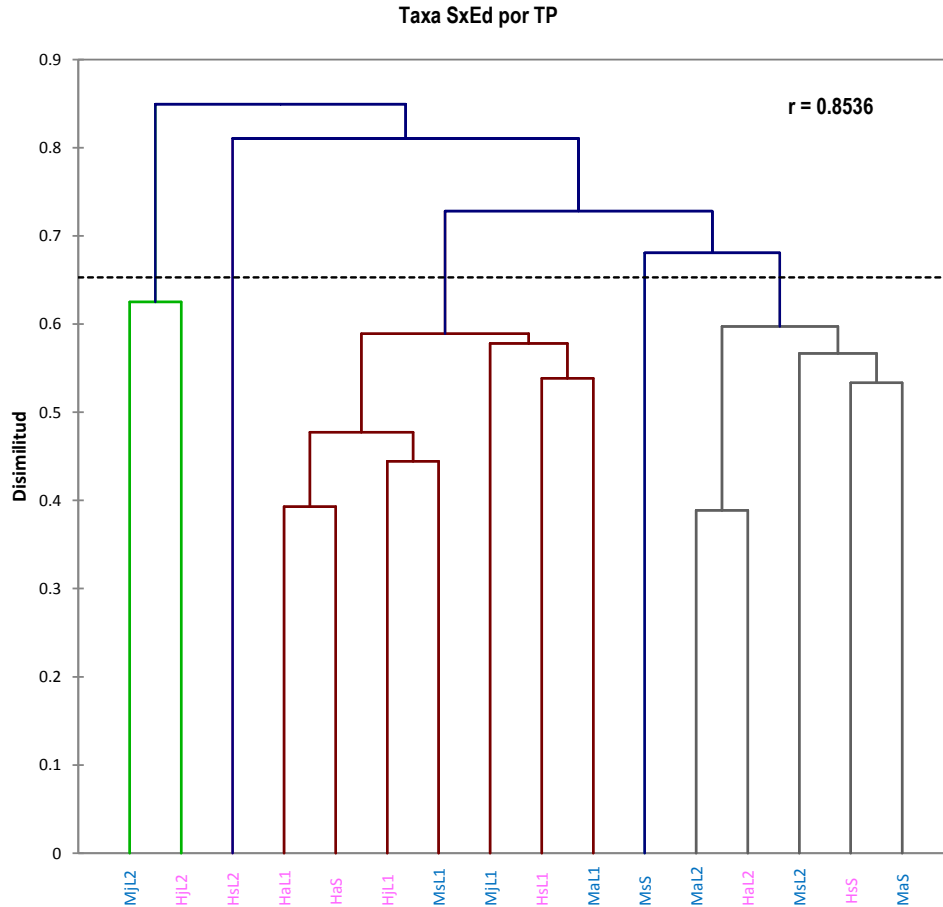


Figura 25. Agrupamiento de los individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados por su sexo y edad (M, macho y H, hembra); j, juvenil; s, subadulto; a, adulto), de acuerdo con la dieta que consumieron conforme a la temporada pluvial (TP: L1, lluvias 1, azul claro; Sec, secas, amarillo; L2, lluvias 2, aguamarina) examinadas de octubre 2013 a julio 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

La exploración de la superposición de la dieta de los ratones entre las tres temporadas pluviales, mediante el análisis de agrupamiento con el coeficiente de disimilitud de Jaccard se muestra en el dendrograma de la Figura 25 y la correspondiente matriz de disimilitud entre los individuos, arreglados por sexo y edad dentro de cada temporada, se muestra en el Cuadro 19. De nuevo, los resultados evidencian que, efectivamente, la dieta de los juveniles de ambos sexos fue muy particular durante la segunda temporada de lluvias.

Cuadro 19. Matriz de disimilitud por el índice de Jaccard, entre el contenido de la dieta de individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados por sexo y edad (M, machos y H, hembras; j, juvenil; s, subadulto; a, adulto), capturados en tres temporadas pluviales diferentes (azul claro, lluvias otoño-invierno, 2013; amarillo, secas invierno-primavera 2013-2014; aguamarina, lluvias primavera-verano, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

	MjL1	HjL1	MsL1	HsL1	MaL1	HaL1	MsSe	HsSe	MaSe	HaSe	MjL2	HjL2	MsL2	HsL2	MaL2	HaL2
MjL1	0.00															
HjL1	0.58	0.00														
MsL1	0.58	0.44	0.00													
HsL1	0.58	0.67	0.60	0.00												
MaL1	0.58	0.59	0.59	0.54	0.00											
HaL1	0.59	0.50	0.50	0.56	0.42	0.00										
MsSe	0.73	0.67	0.75	0.82	0.85	0.81	0.00									
HsSe	0.75	0.76	0.76	0.83	0.89	0.81	0.70	0.00								
MaSe	0.60	0.62	0.62	0.74	0.74	0.67	0.60	0.53	0.00							
HaSe	0.63	0.45	0.45	0.64	0.63	0.39	0.76	0.71	0.48	0.00						
MjL2	0.80	0.73	0.81	0.81	0.88	0.85	0.78	0.80	0.82	0.86	0.00					
HjL2	0.88	0.82	0.89	0.75	0.89	0.89	0.91	0.82	0.89	0.92	0.63	0.00				
MsL2	0.84	0.79	0.79	0.85	0.86	0.83	0.75	0.55	0.59	0.68	0.92	1.00	0.00			
HsL2	0.79	0.80	0.80	0.88	0.88	0.84	0.75	0.78	0.88	0.80	0.88	0.89	0.82	0.00		
MaL2	0.71	0.60	0.73	0.78	0.73	0.61	0.67	0.69	0.55	0.58	0.88	0.89	0.56	0.71	0.00	
HaL2	0.78	0.55	0.68	0.74	0.78	0.67	0.69	0.63	0.57	0.60	0.82	0.69	0.59	0.81	0.39	0.00

El resto de los animales se congregan en otro grupo, dentro del cual también se separan del resto, las hembras subadultas de la segunda temporada lluviosa. Asimismo, destaca la segregación dietética de todos los animales capturados durante las lluvias del 2013, los cuales se reúnen entre sí, sin importar su edad ni sexo, y con la única excepción de las hembras adultas atrapadas en la temporada seca, las cuales se juntan con ellos.

En cambio, los individuos atrapados en las secas y las lluvias del 2014, respectivamente, conforman un solo conglomerado, en el que, no obstante, también se destacan subgrupos interesantes: los machos subadultos de las secas que se separan de los demás y entre estos últimos, los machos adultos y las

hembras subadultas de las secas que se agregan con los machos subadultos de las segundas lluvias y, finalmente, los individuos adultos de las lluvias 2014 que se juntan.

Al analizar esta asociación de individuos de diferente edad y sexo entre temporadas con los análisis discriminantes, la Lambda de Wilks con aproximación de Rao, arrojó diferencias altamente significativas entre las funciones discriminantes generadas ($F = 60.4$, g. l. 26, 2, $p = 0.016$ a un $\alpha = 0.05$). De hecho, las dos primeras funciones (F1 y F2) discriminaron el 100 % de la variación y resultaron altamente correlacionadas y significativas, especialmente la primera (Cuadro 20).

Cuadro 20. Características de las primeras dos funciones discriminantes (F1, F2) en el análisis para comparar la dieta conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su sexo y edad.

Poder discriminante	F1	F2
Valor propio:	4124.51	148.65
Discriminación (%):	96.52	3.48
Porcentaje acumulado (%):	96.52	100.00
Significancia:		
Estadístico de Bartlett	93.33	35.06
Valor de p	0.000	0.000
Correlaciones canónicas:	1.00	0.98

La representación de los centroides de los grupos de *P. difficilis*, arreglados por su sexo y edad, en el hiperespacio generado por estas dos funciones discriminantes, así como las distancias de Mahalanobis y las de Fisher con sus pruebas de probabilidad (Fig. 26), muestran que la dieta de los ratones es diferente entre temporadas, pero sólo lo es significativamente entre las secas y las segundas lluvias.

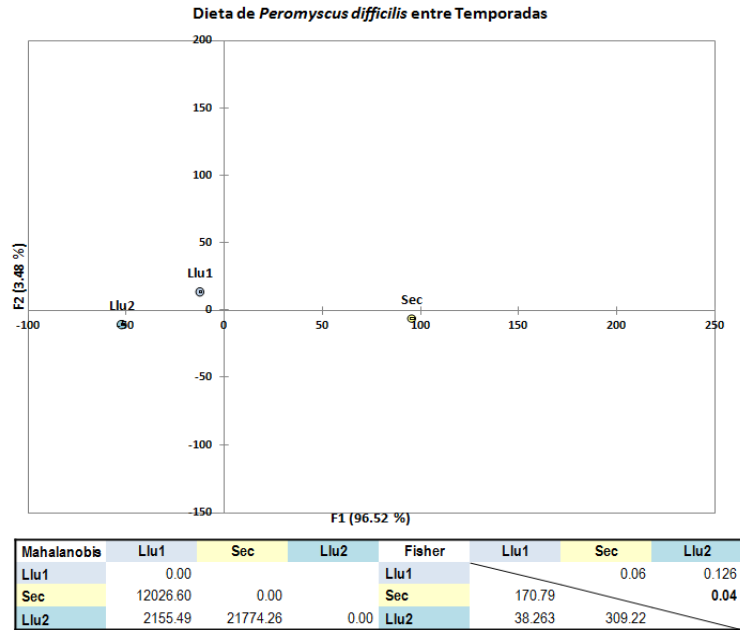


Figura 26. Discriminación en la dieta de 59 individuos de *Peromyscus diifficilis*, arreglados por sexo y edad, los cuales fueron capturados conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

La importancia de los taxa consumidos en las dos primeras funciones discriminantes se muestra en el Cuadro 21 y Fig. 27. En la primera función discriminante (F1), los taxa más importantes comparten que fueron especies más consumidas durante las secas y en la segunda temporada pluvial, o bien durante las primeras lluvias, seguidas por las secas, mientras que la lista de la F2, resalta aquellas especies más consumidas durante las primeras lluvias o que sólo fueron consumidas en esta temporada.

Cuadro 21. Importancia de los taxa consumidos en las dos primeras funciones (F1, F2) para discriminar la dieta de *Peromyscus difficilis* capturados conforme a la temporada pluvial 2013-2014 en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" del PNDL. Abreviaturas como en el Cuadro 14 (verde, plantas; morado, artrópodos; amarillo, hongos).

Taxon	F1	Taxon	F1	Taxon	F2	Taxon	F2
Pezsp	0.611	Lensp	0.135	Corlf	0.689	Clasp	0.335
RosPs	0.593	RosFm	0.124	MorMe	0.680	LyclP	0.335
RosRu	0.585	MorMe	-0.113	BerBm	0.653	Bolsp	-0.329
Bolsp	-0.514	Corlf	-0.113	OnaFm	0.614	AmaAsp	0.328
Rossp	0.427	OnaFm	-0.101	RosAp	0.595	PlaPa	0.316
Colsp	0.424	RosAe	-0.092	GerGs	0.589	PinAr	-0.313
PinAr	0.365	ClInsp	-0.087	AstSj	0.572	RosAe	0.307
DvEusp	-0.314	HelHsp	-0.080	RosFm	0.537	AstBc	0.287
PezPsp	-0.313	Trisp	-0.079	OrInsp	0.533	Hymsp	-0.274
Mgsp2	0.312	Cansp	-0.075	AgaAsp	0.501	Mgsp1	-0.238
RosAp	0.298	SolPc	-0.070	Trisp	0.483	Colsp	-0.237
Mgsp1	0.247	PlaPa	-0.057	HelHsp	0.478	CapLp	-0.232
SbdAsp	-0.227	AmaAsp.	-0.054	Cansp	0.455	Mgsp3	-0.187
LamSe	-0.183	Ortsp	-0.053	SolSc	0.448	Rossp	-0.133
BerBm	0.166	Clasp	-0.053	Mgsp2	-0.448	Lensp	0.110
AstSe	0.160	LyclP	-0.053	SolPc	0.425	LamSe	-0.107
AgaAsp	-0.147	AstSj	-0.053	Dipsp	-0.386	DvEusp	-0.103
Dipsp	0.144	CapLp	-0.042	SbdAsp	0.364	RosPs	-0.008
Hymsp	0.144	SolSc	0.025	PezPsp	-0.336	AstSe	-0.197
AstBc	-0.140	GerGs	-0.012	Ortsp	0.335	RosRu	-0.378

En el primer caso (F1), se incluyen la dicotiledónea (Mgsp1), el capulín (*P. serotina*) y la zarzamora (*Rubus* sp.), seguidos por los hongos boletáceos (la rosácea desconocida (Rossp), los coleópteros (Colsp) y el oyamel (*A. religiosa*). En el segundo caso (F2), la lista comienza con dos especies de hongos (*I. fastigiata*, *M. esculenta*), seguidos por seis plantas: la palma amarilla (*B. moranensis*), el aretillo o chilco (*F. microphylla*), el chilillo (*A. procumbens*), la pata de león (*G. seemanni*), la flor de araña (*S. jorullensis*) y la fresa silvestre (*F. mexicana*), así como los fragmentos de insecto no identificados (ClInsp).

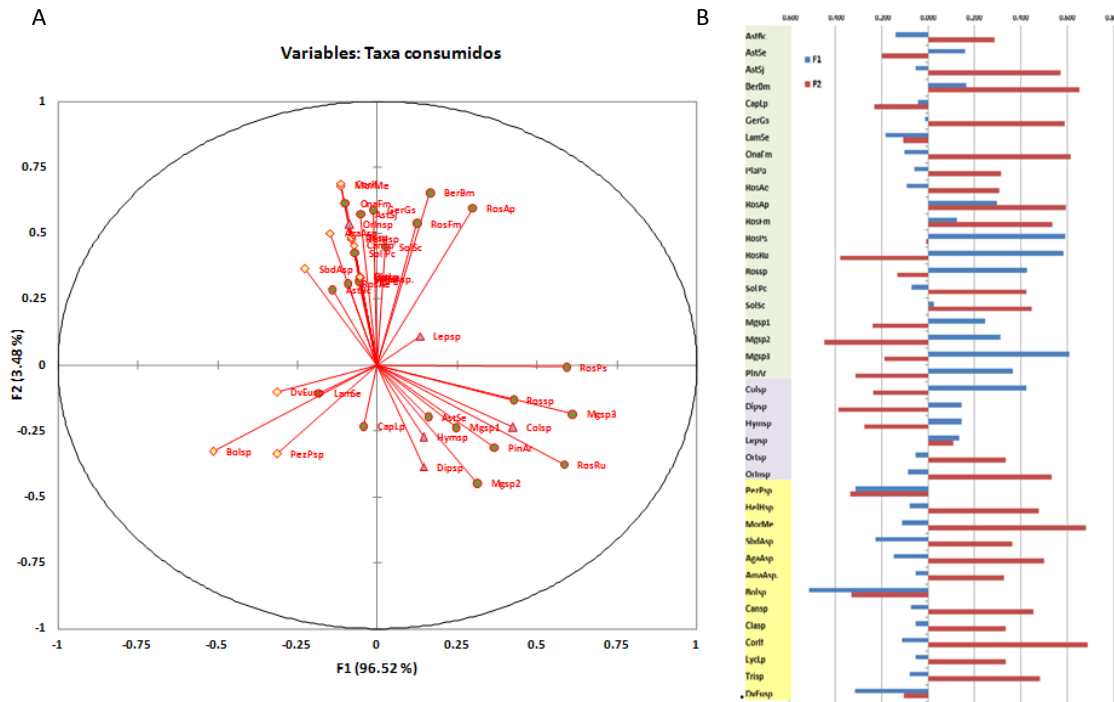


Figura 27. Importancia relativa de los taxa consumidos para discriminar las dietas entre temporadas pluviales 2013 - 2014, para 59 individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados por sexo y edad. A. Taxa en el hiperespacio conformado por la primera y segunda funciones discriminantes (F1, F2). B. Importancia relativa de los taxa en cada función. Círculos verdes, plantas; rombos amarillos, hongos; triángulos morados, insectos.

Por cuanto a los grupos *a priori*, los 59 individuos de *P. difficilis*, arreglados en 16 grupos, de acuerdo con su sexo y edad, estuvieron bien clasificados al 100%, conforme a la dieta que siguieron en la temporada en que fueron atrapados, lo que apoya el hecho de que la dieta cambia con la temporada, aún cuando haya superposición.

Sin embargo, en las pruebas de validación cruzada, hubo probabilidad de reclasificaciones. Entre los individuos de la primera temporada lluviosa, todos los machos juveniles comieron de acuerdo a esa temporada, pero las hembras juveniles, los subadultos de ambos sexos y los machos adultos, podrían tener una dieta más parecida a la de la segunda temporada de lluvias y las hembras adultas, también tendrían una dieta con el contenido de la dieta durante las secas. Entre

los individuos de las secas, los adultos de ambos sexos consumieron una dieta acorde a esa temporada, pero los subadultos de cada sexo podrían consumir una dieta como en la de las segundas lluvias. Finalmente, entre los individuos de las segundas lluvias, nuevamente, los machos juveniles consumieron una dieta de acuerdo con esa temporada, pero las hembras juveniles y los machos subadultos, podrían tener una dieta como en las primeras lluvias, mientras que las hembras subadultas y los adultos de ambos sexos, podrían consumir una dieta como en las secas.

Los resultados anteriores se resumen en el Cuadro 22 en donde se aprecia que la dieta de los individuos capturados durante las secas, tiene menor probabilidad de superposición con las otras dos temporadas, ya que la mitad de ellos sigue bien clasificados (adultos). En cambio, hay mayor superposición en las dos temporadas de lluvias. Es decir, la dieta de individuos capturados en la primera temporada lluviosa se superpone especialmente con la de las segundas lluvias, mientras que en esta última temporada, la dieta de los individuos puede superponerse con las otras dos temporadas, pero más con las secas.

Cuadro 22. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada entre la dieta de los individuos de *Peromyscus difficilis* que fueron capturados conforme a la temporada pluvial (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).

de \ a	Lluvias 1	Secas	Lluvias 2	Total	% correcto
Lluvias 1	1	1	4	6	16.67%
Secas	0	2	2	4	50.00%
Lluvias 2	2	3	1	6	16.67%
Total	3	6	7	16	25.00%

En el análisis del comportamiento de la dieta entre temporadas, usando solamente a los individuos adultos, la lambda de Wilks con la aproximación de Rao, nuevamente arrojó una diferencia altamente significativa entre las funciones discriminantes ($F = 36.92$, g. l. 6, 2, $p = 0.03$ a un $\alpha = 0.05$). También como en el análisis con todos los grupos de *P. difficilis*, las dos primeras funciones (F1 y F2) discriminaron el 100 % de la variación y resultaron altamente correlacionadas y significativas, especialmente la primera (Cuadro 23).

Cuadro 23. Características de las primeras dos funciones discriminantes (F1, F2) en el análisis para comparar la dieta por temporada pluvial 2013-2014, de individuos adultos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su sexo y edad.

Poder discriminante	F1	F2
Valor propio:	553.82	21.51
Discriminación (%):	96.26	3.74
Porcentaje acumulado (%):	96.26	100.00
Significancia:		
Estadístico de Bartlett	18.86	6.23
Valor-p	0.004	0.044
Correlaciones canónicas:	0.999	0.978

En el gráfico bidimensional de las dos primeras funciones discriminantes (F1 y F2), así como en las distancias de Mahalanobis y Fisher (Fig. 28), las dietas de los individuos adultos atrapados en las tres diferentes temporadas pluviales, se mantienen completamente apartadas entre sí. En el gráfico, la dieta de los adultos atrapados durante las lluvias del 2014 es la que se separa más y la dieta de los que fueron atrapados entre las lluvias del 2013 y las secas, permanecen más cercanas entre sí dentro del hiperespacio. La mayor distancia se alcanzó entre la dieta de los ratones adultos atrapados en las dos temporadas lluviosas, mientras que la menor distancia fue entre los animales adultos de las lluvias de otoño-

invierno y los de las secas entre el invierno y la primavera. Sin embargo, ninguna de las distancias resultó significativa, de acuerdo con las pruebas de Fisher.

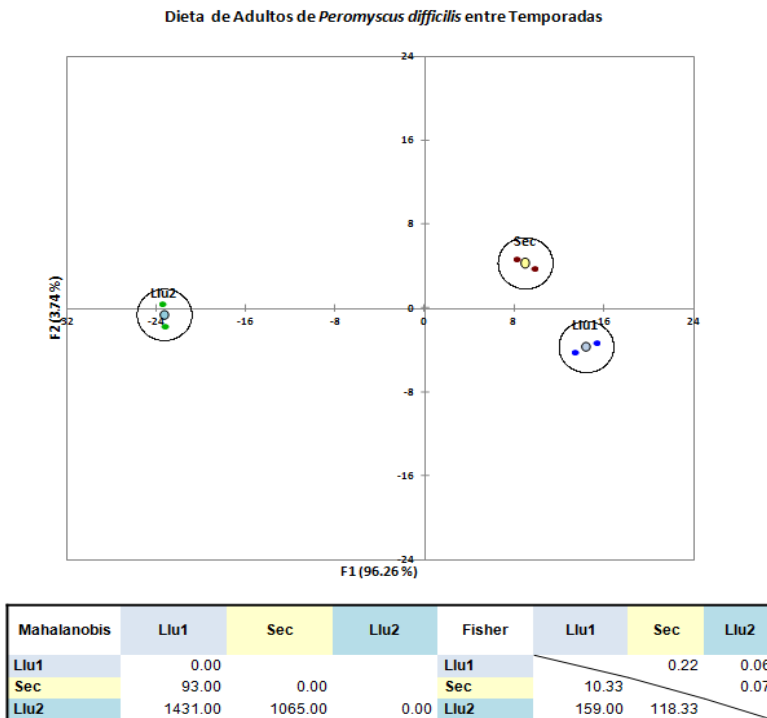


Figura 29. Discriminación de la dieta de 59 individuos adultos de *Peromyscus difficilis* de ambos sexos en el hiperspacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes. Se muestran los centroides, los individuos y las elipses de equiprobabilidad al 95 % alrededor de ellos.

Los taxa consumidos que resultaron más relevantes para discriminar el contenido de la dieta entre temporadas para los adultos de *P. difficilis* se muestran en el Cuadro 24 y Figura 30. En este caso y a diferencia de cuando se incluye a las otras dos edades, las listas de los cinco taxa más importantes para cada función están encabezados por plantas o por hongos, mientras que los insectos sólo se incorporan hasta el 20º y 12º lugar en la F1 y la F2, respectivamente.

Cuadro 24. Importancia de los taxa consumidos en las dos primeras funciones (F1, F2) para discriminar la dieta de individuos adultos de *Peromyscus difficilis*, capturados conforme a la temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL. Ver abreviaturas en el Cuadro 14, Grupos Taxonómicos y Taxa (verde, plantas; morado, artrópodos; amarillo, hongos).

Taxon	F1	Taxon	F1	Taxon	F2	Taxon	F2
Bolsp	-0.990	Dipsp	-0.454	RosRu	0.904	Trisp	-0.551
BerBm	0.893	HelHsp	0.412	AgaAsp	-0.876	Rossp	0.516
RosAp	0.855	AmaAsp	0.412	Pezsp	0.861	Colsp	0.482
RosFm	0.720	RosRu	0.380	AstSe	-0.774	HelHsp	-0.428
RosPs	0.711	Pezsp	0.375	Corlf	-0.774	AmaAsp	-0.428
GerGs	0.687	OnaFm	0.361	AstSj	-0.767	RosFm	-0.385
PezPsp	-0.629	Ortsp	0.361	RosAe	-0.767	AstBc	-0.382
DvEusp	-0.629	Clasp	0.361	MorMe	-0.746	Mgsp2	0.374
AstSe	-0.611	LycLp	0.361	Cansp	-0.686	BerBm	-0.345
Corlf	0.611	Trisp	0.361	RosPs	0.663	RosAp	-0.322
CapLp	-0.578	Mgsp2	-0.353	GerGs	-0.638	Mgsp1	0.320
Cansp	0.578	ClInsp	0.310	ClInsp	-0.636	SolSc	-0.276
AstSj	0.575	Rossp	0.260	Hymsp	0.628	LamSe	-0.153
MorMe	0.553	Hymsp	0.220	PinAr	0.623	Bolsp	-0.131
Sol Pc	0.538	PinAr	-0.151	Sol Pc	-0.618	CapLp	0.064
SbdAsp	0.538	Colsp	-0.126	SbdAsp	-0.618	PezPsp	0.058
LamSe	-0.482	RosAe	0.112	OnaFm	-0.551	DvEusp	0.058
SolSc	0.476	AstBc	-0.052	Ortsp	-0.551	Lepsp	-0.051
AgaAsp	0.470	Mgsp1	0.001	Clasp	-0.551	Dipsp	0.042
Lepsp	0.456			LycLp	-0.551		

En la F1, se trata de los hongos boletales, mayormente consumidos en la segunda temporada lluviosa, de la hierba del carbonero (*B. conferta*) y de tres rosáceas (*F. mexicana*, *A. procumbens*, *P. serotina*) muy consumidas en las tres temporadas, pero con mayor énfasis entre las primeras lluvias y las secas. En la F2, se enfatizan plantas consumidas sólo en las secas como las zarzamoras (Rosaceae, *Rubus* sp.), o por mayor número de adultos en las secas como fue el caso de la espora de Pezsp y de los senecios (Asteraceae, *Senecio* sp.), así como los champiñones que fueron más consumidos durante la primera temporada

(Agaricaceae, *Agaricus* sp.) o exclusivamente en esa temporada, como las setas de la Familia Cortinariaceae (*I. fastigiata*).

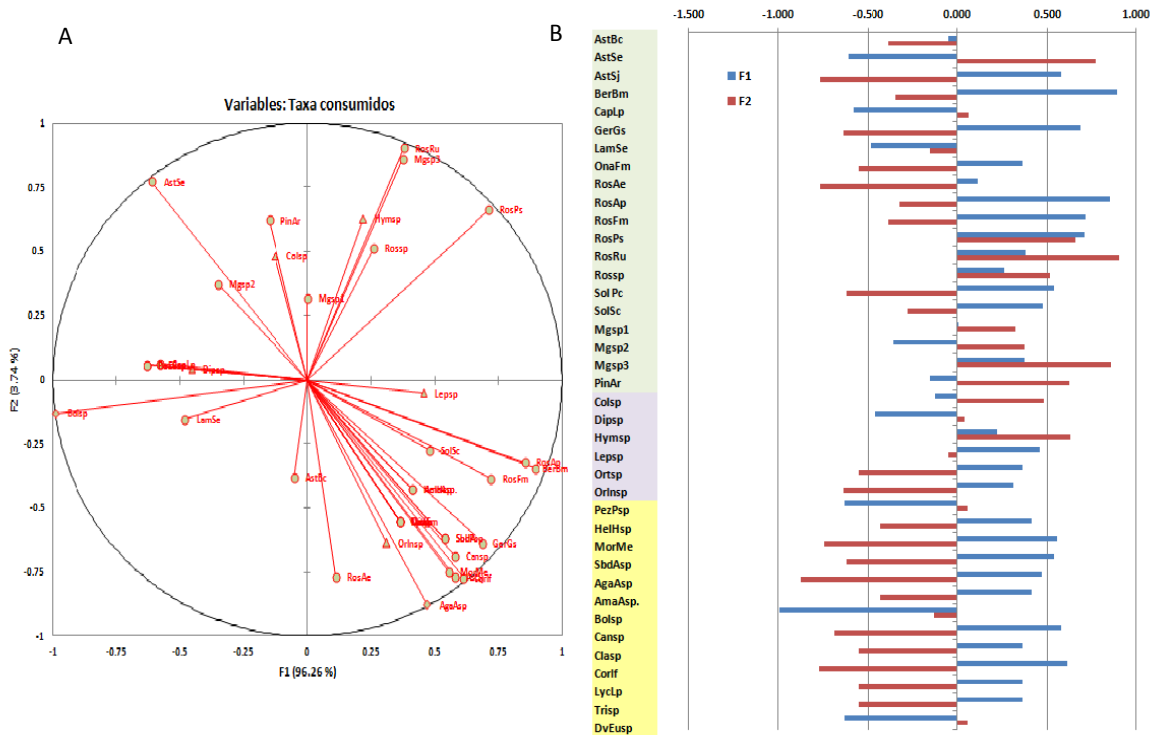


Figura 30. Importancia relativa de los taxa consumidos para discriminar entre las dietas entre temporadas pluviales 2013-2014, en ratones adultos de *Peromyscus difficilis*. A. Taxa en el hiperespacio conformado por la primera y segunda funciones discriminantes. B. Importancia relativa de los taxa en cada función. Círculos verdes, plantas; rombos amarillos, hongos; triángulos morados, insectos.

Nuevamente, la clasificación de los 41 adultos en las respectivas temporadas en que fueron capturados, conforme a su dieta, fue del 100 %, pero también hubo un par de reclasificaciones en las pruebas de validación cruzada. Así, los machos de las primeras lluvias y las hembras de las secas, fueron reclasificados en las secas. En cambio, los machos de las primeras lluvias, ambos adultos de las secas y los machos de las segundas lluvias, permanecieron perfectamente clasificados, de acuerdo con el contenido de su dieta, en la temporada en que fueron atrapados. La matriz de confusión que resume los resultados de la validación cruzada se muestra en el Cuadro 25.

Cuadro 25. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada entre la dieta de los individuos adultos de *Peromyscus difficilis* que fueron capturados conforme a la temporada pluvial 2013-2014 (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).

de \ a	Lluvias 1	Secas	Lluvias 2	Total	% correcto
Lluvias 1	1	1	0	2	50.00%
Secas	0	2	0	2	100.00%
Lluvias 2	0	1	1	2	50.00%
Total	1	4	1	6	66.67%

Componentes de la dieta de *Peromyscus difficilis* por ítems vegetales

Se identificaron 52 ítems alimenticios, distribuidos en las seis categorías consideradas (tallo, hoja, flor, polen, fruto y semilla) incluidas en 20 taxa vegetales consumidas por *P. difficilis*, a lo largo del muestreo 2013-2014, en el Cuadro 26a se muestra su fenología y en el Cuadro 26b se muestra el consumo por sexo y edad durante las temporadas pluviales analizadas (Fig. 31). Aunque estos registros se basan en los análisis microscópicos de los contenidos estomacales, cabe resaltar que en mayo 2013, se observó cómo un macho adulto de *P. difficilis*, al ser liberado, se alimentó de varias flores (n = 3) de madreleña cimarrona (*Lonicera pilosa*), herbácea trepadora que fue un recurso abundante y accesible para la especie (Fig. 32) durante la temporada de lluvias de ese año.



Figura 32. Macho adulto de *Peromyscus difficilis* alimentándose con el néctar de una flor de *Lonicera pilosa* (herbácea, “madre selva cimarrona”) en el mes de mayo 2013, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” del PNDL. Fotografía: Biól. C. Peralta-Juárez.

Cuadro 26a. Fenología de los 20 taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* identificados en el contenido estomacal, conforme a la temporada pluvial 2013-2014 en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL. Se indica la clasificación taxonómica (División, Familia y Especies), forma de vida: h = herbácea, ar = arbustiva, A = arbórea; y fenología: R = reverdecimiento, color verde; Fl = floración, color amarillo; Fr = fructificación, color naranja; Sc = senescencia, color café. *Especies añadidas a la lista de (Morales Medina 2010) como susceptibles de consumo.

Familia	Especie	Forma de vida	2013			2014							
			Lluvias			Secas							
			Otoño	Invierno	Primavera	Verano							
			OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Magnoliophyta													
1	<i>Baccharis conferta</i>	ar	R	R	R	Fl	Fl	Fr	Fr	R	R	R	
2	Asteraceae <i>Senecio sp.</i>	ar/h	Sc	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R	
3	<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	h	Fl	Fl	R	R	R	Sc	Sc	Sc	Sc	R	
4	Caprifoliaceae <i>Lonicera pilosa</i>	h	Sc	Sc	Sc	Sc	Sc	R	R	Fl	Fl	Fl	
5	Lamiaceae <i>Salvia elegans</i>	h	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	
6	Plantaginaceae <i>Plantago australis</i>	h	Fl	R	R	R	R	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	
7	Solanaceae <i>Physalis coztomatl</i>	ar	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R	
8	<i>Solanum cervantesii</i>	ar	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	Fl/Fr	R	
9	Berberidaceae <i>Berberis moranensis</i>	ar	R	R	R	R	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R	R	R	
10	Geraniaceae <i>Geranium seemanni</i>	h	Fl/Fr	Sc	R	R	R	R	R	R	R	R	
11	Onagraceae <i>Fuchsia microphylla</i>	ar	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	R	R	R	R	R	
12	<i>Acaena elongata</i>	ar	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	Fl/Fr	R	
13	<i>Fragaria mexicana*</i>	h	R	R	R	R	Fl	Fl	Fr	Fr	R	R	
14	<i>Alchemilla procumbens</i>	h	Fl	Fl	R	R	R	R	R	R	R	R	
15	Rosaceae <i>Prunus serotina</i>	A	R	R	R	R	R	R	Fl	Fr	Fr	Fr	
16	<i>Rosaceae sp.</i>	ar	R	R	R	R	R	Fl	Fr	Fr	Fr	Fr	
17	<i>Rubus sp.</i>	h	R	R	R	R	Fl	Fl	Fr	Fr	R	R	
18	<i>Morfoespecie 1</i>	?	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
19	<i>Morfoespecie 2</i>	?			Fl	Fl	Fl	Fl	Fl			Fl	
Coniferophyta													
20	Pinaceae <i>Abies religiosa</i>	A	R	R	R	R	R	R	Fl	Fr	Fr	Fr	

Cuadro 26b. Consumo de 52 ítems alimenticios en 20 taxa vegetales por individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados de acuerdo con su sexo y edad, conforme a la temporada pluvial 2013-2014 (Lluvias 2013, otoño-invierno, azul claro; Secas 2014, invierno-primavera; Lluvias 2014, primavera-verano) en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL. Claves conforme al Cuadro 14, en Grupos Taxonómicos y Taxa.

Clave	Ítem	SxEd	nPd	2013						2014						nIt	
				Mj	Ms	Ma	Hj	Hs	Ha	Mj	Ms	Ma	Hj	Hs	Ha		
1	AstBc	Tallo	AstBcTa			x											5
		Hoja	AstBcHo		x		x										6
2	AstSe	Tallo	AstSeTa	x	x		x	x									16
		Hoja	AstSeHo														1
		Flor	AstSeFl														1
		Fruto	AstSeFr														14
3	AstSj	Tallo	AstSjTa														1
		Hoja	AstSjHo			x	x										8
		Flor	AstSjFl														7
		Fruto	AstSjFr	x	x												3
4	CapLp	Tallo	CapLpTa														4
		Hoja	CapLpHo														3
		Flor	CapLpFl														9
5	LamSe	Tallo	LamSeTa														2
		Hoja	LamSeHo														3
		Flor	LamSeFl			x	x	x	x								18
		Polen	LamSePo														1
6	PlaPa	Fruto	PlaPaFr	x													1
7	SolPc	Tallo	SolPcTa														2
		Flor	SolPcFl														1
8	SolSc	Hoja	SolScHo														1
		Flor	SolScFl														5
		Fruto	SolScFr														1
		Semilla	SolScSe														5
9	BerBm	Tallo	BerBmTa	x	x	x		x	x								11
		Hoja	BerBmHo	x			x										2
		Flor	BerBmFl				x										1
		Polen	BerBmPo														2
10	GerGs	Tallo	GerGsTa			x	x	x									9
		Hoja	GerGsHo														3
		Flor	GerGsFl														1
11	OnaFm	Flor	OnaFmFl	x													3
12	RosAe	Tallo	RosAeTa	x													8
		Hoja	RosAeHo	x	x	x	x	x	x								21
		Flor	RosAeFl														1
		Fruto	RosAeFr	x	x	x		x	x								21
13	RosFm	Hoja	RosFmHo														6
		Flor	RosFmFl														3
		Fruto	RosFmFr														1
14	RosAp	Tallo	RosApTa	x	x	x	x	x									18
		Hoja	RosApHo	x	x	x	x	x									14
		Flor	RosApFl	x	x												5
15	RosPs	Tallo	RosPsTa														1
		Hoja	RosPsHo														2
		Flor	RosPsFl														2
		Polen	RosPsPo														25
		Fruto	RosPsFr														10
16	Rossp	Fruto	RosspFr														1
17	RosRu	Fruto	RosRuFr														4
18	Mgsp1	Hoja	Mgsp1Ho	x	x												33
19	Mgsp2	Polen	Mgsp2Po														12
20	PinAr	Polen	PinArPo														21

Abreviaturas: SxEd, sexo (M, macho; H, hembra) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. nIt número total (frecuencia) de ítems consumidos por sexo y edad. Temporalidad: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

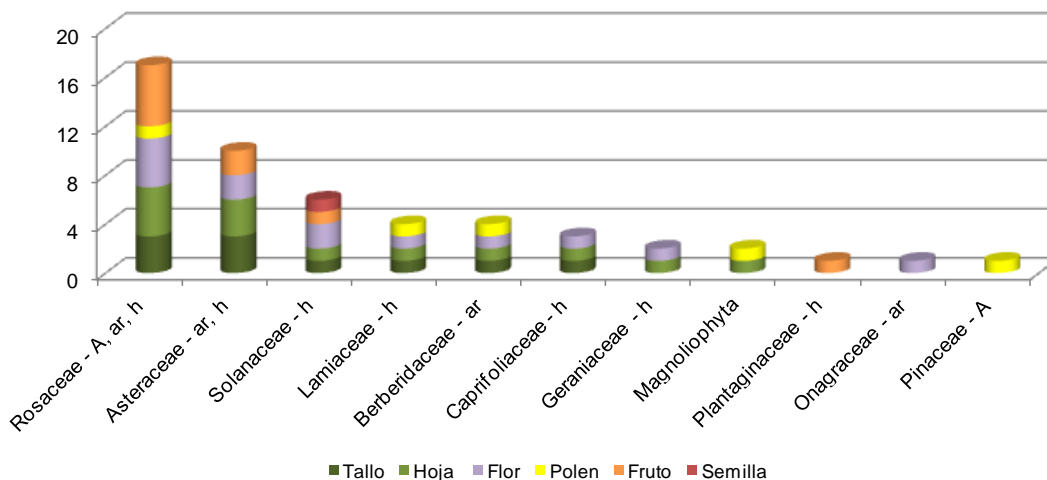


Figura 31. Distribución de ítems vegetales (frecuencia) en la dieta de *Peromyscus difficilis*, identificados conforme al taxón y la forma de vida (A, árbol; ar, arbusto y h, herbácea) de 20 taxa vegetales consumidas a lo largo del año de muestreo 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

A lo largo del año de muestreo 2013-2014, cuatro Familias fueron consumidas con mayor frecuencia durante todas las temporadas pluviales: Rosaceae, Asteraceae, Solanaceae y Berberidaceae por *P. difficilis* (Fig. 31 y 33), los ratones aprovecharon de cuatro a cinco de los ítems (tallos, hojas, flores, polen y fruto), mientras que en el resto de las Familias sólo lo aprovecharon de uno a tres ítems (e. g., polen, fruto, semilla). De hecho, la utilización de hojas y tallos de Asteraceas y Rosaceas se mantuvo constante a lo largo del año, mientras que el consumo de flores-polen, frutos y semillas fue variable en función de los cambios fenológicos que tuvo cada planta (ver Cuadro 2, en Descripción del Hábitat).

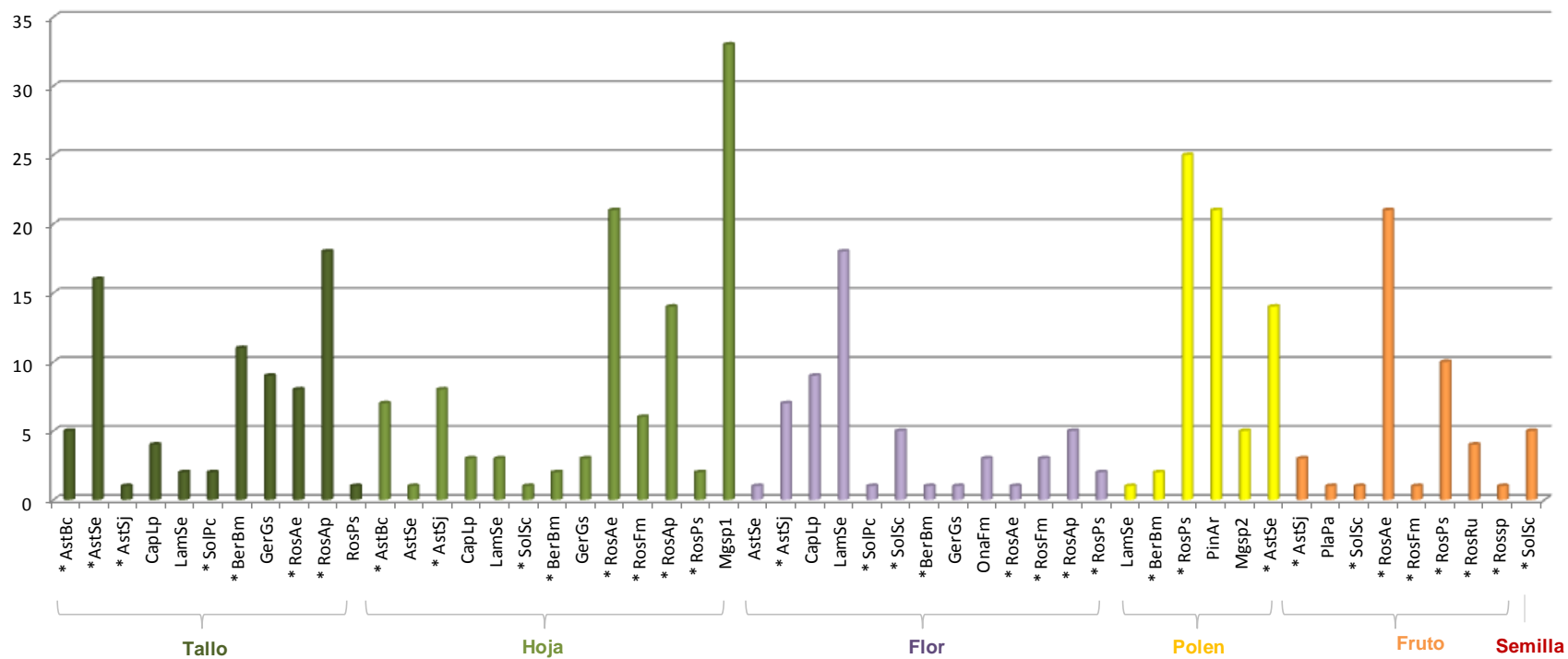


Figura 33. Frecuencia de ítems dentro de 20 taxa vegetales consumidos por *Peromyscus difficilis*, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL. *Familias con mayor consumo a lo largo del período 2013-2014. Claves conforme al Cuadro 14, en Grupos taxonómicos y taxa.

Por cuanto al consumo de ítems vegetales por cada sexo de *P. difficilis* (n = 59) (Cuadro 27), la heterogeneidad por temporada mostró que las hembras mantuvieron una alta diversidad ($H' = 3.214$ y 31 ítems, lluvias 1 y $H' = 2.956$ y 24 ítems, secas) con respecto a los machos en las primeras dos temporadas pluviales (lluvias 2013 y secas 2014). En cambio, para las lluvias del 2014, la dieta en los machos resultó ser más diversa ($H' = 2.793$ y 20 ítems) que la de las hembras. Respecto a la equitatividad, no hubo gran diferencia entre los valores de las tres temporadas para ninguno de los sexos. Asimismo, en general, la primera temporada lluviosa (octubre-diciembre, 2013) presentó los valores más altos de diversidad y riqueza entre las tres temporadas pluviales con 39 ítems, en las 6 categorías, consumidos por ambos sexos.

Cuadro 27. Riqueza, diversidad y equitatividad, para ítems vegetales, consumidos por individuos por sexo de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con el número encontrado en los contenidos estomacales por temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

TP	Sexo	nPd	nÍt	H'	Eq
Lluvias 1	Mt	10	24	3.008	0.946
	Ht	11	31	3.214	0.936
Secas	Mt	8	17	2.608	0.920
	Ht	10	24	2.956	0.930
Lluvias 2	Mt	11	20	2.793	0.932
	Ht	9	17	2.655	0.937

Abreviaturas: TP, temporada pluvial: Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013); Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014. Sexo, Mt, machos totales; H, hembras totales. nPd, número de *Peromyscus difficilis*. nÍt, número de ítems vegetales consumidos. H', índice de diversidad de Shannon, Eq, equitatividad.

En la temporada de lluvias del 2013, con respecto al tipo de ítems consumidos por cada sexo (Fig. 34), las hembras fueron más diversas (n = 31 ítems), aprovechando en primer lugar las hojas de diversas Rosáceas y las flores de la salvia roja (*Salvia elegans*) y de la madre selva cimarrona (*L. pilosa*), seguidas por los tallos de la pata de león (*Geranium seemanni*) y de la palma

amarilla (*Berberis moranensis*), el polen (y las flores) del capulín (*Prunus serotina*) y los frutos del cadillo (*Acaena elongata*), para terminar con las semillas de la hierba del perro (*Solanum cervantesii*). Mientras que los machos (n = 24 ítems) consumieron en primer lugar los tallos y hojas del chilillo (*Alchemilla procumbens*) y de la palma amarilla, seguidos por las flores de la fresa silvestre (*Fragaria mexicana*), los frutos del cadillo, el polen (y las flores) del capulín y semillas de la hierba del perro. Cabe destacar que respecto al consumo de semillas de *S. cervantesii* únicamente se registró en la primera temporada de lluvias, para ambos sexos.

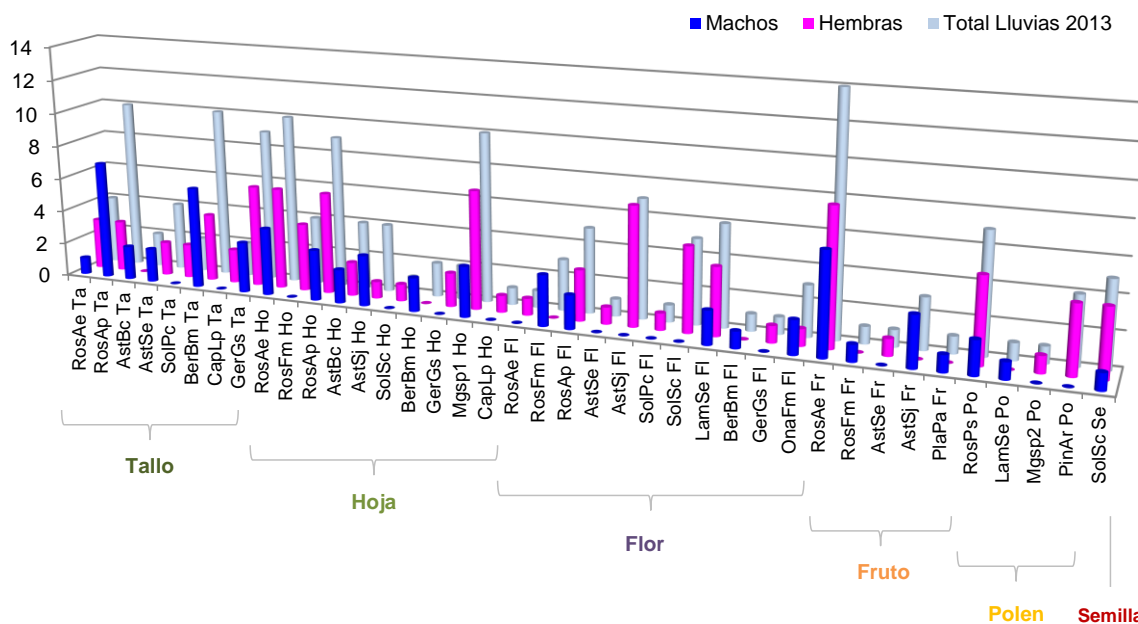


Figura 34. Número de ítems vegetales consumidos por los machos y las hembras de *Peromyscus difficilis* (ambos, azul) en la temporada lluviosa del 2013 (octubre-diciembre), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

En las secas 2014 (enero-abril, Fig. 35), las hembras (n = 23 ítems) tuvieron un mayor consumo de derivados florales: polen, particularmente de *P. serotina* y del oyamel (*Abies religiosa*), seguido por hojas de *A. elongata* y de *F. mexicana*, así como de frutos del capulín y del cadillo, para terminar con los tallos y flores de

L. pilosa. Los machos (n = 16 ítems), al igual que las hembras, consumieron granos de polen (y flores) del capulín, seguidos por hojas de la dicotiledónea no identificada (Mgsp1) y del capulín (*P. serotina*); los tallos de *A. procumbens* y los frutos del cadillo (*A. elongata*) y de los senecios (*Senecio* sp.).

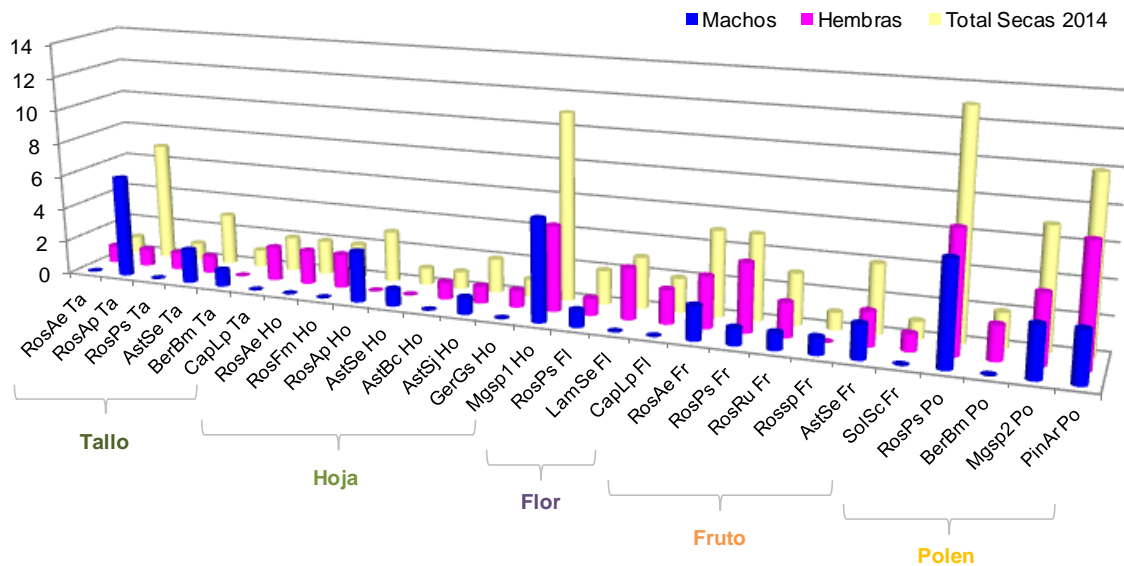


Figura 35. Número de ítems vegetales consumidos por los machos y las hembras de *Peromyscus difficilis* (ambos, amarillo) en la temporada de secas 2014 (enero-abril), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Como se mencionó antes, para la temporada lluviosa del 2014 (mayo-julio, Fig. 36), los machos fueron más diversos (n = 20 ítems) en el consumo de los recursos, aprovechando una mayor proporción hojas de cadillo (*A. elongata*), de flor de araña (*Sigesbeckia jorullensis*) y de salvia roja (*S. elegans*); flores de la anterior y de madreselva cimarrona (*L. pilosa*); granos de polen del oyamel (*A. religiosa*); seguidos por frutos de senecios (*Senecio* sp.) y, por último, por tallos del anterior y de la salvia roja. Mientras que las hembras (n = 17 ítems) tuvieron un mayor consumo de hojas, principalmente de *A. elongata*, y de tallos de senecio, seguido por frutos de senecio y de capulín; flores de salvia y de madreselva cimarrona, así como y polen de oyamel.

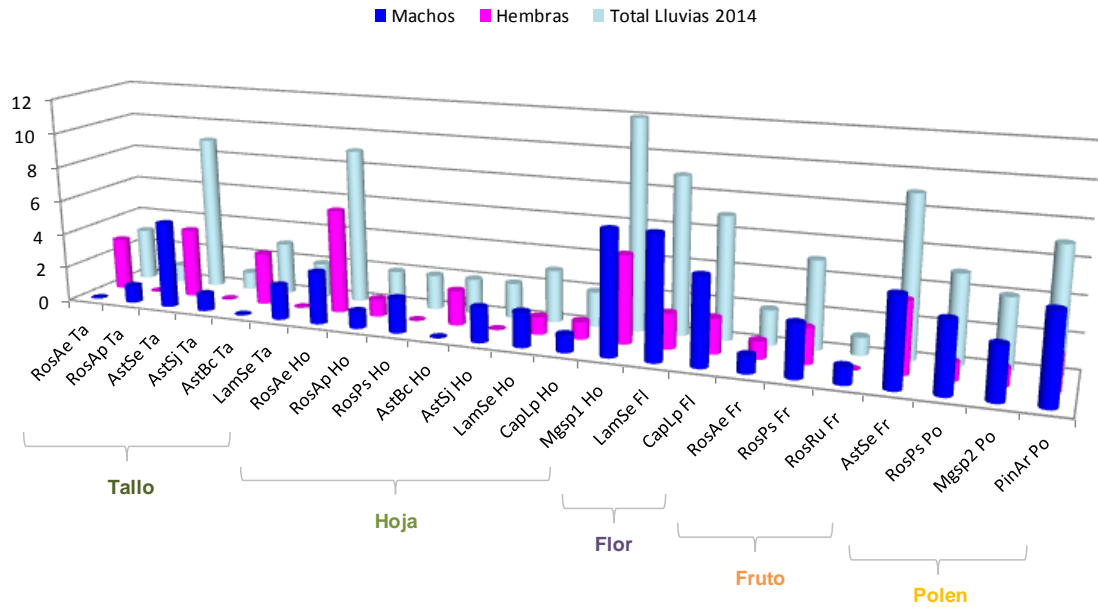


Figura 36. Número de ítems vegetales consumidos por los machos y las hembras de *Peromyscus difficilis* en la temporada lluviosa del 2014 (mayo-julio), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

El consumo total de ítems alimenticios por *P. difficilis*, conforme al régimen pluvial 2013-2014, se muestra de manera general en la Figura 37. Es notorio el consumo en mayor proporción de Rosaceas, especialmente de granos de polen (flores), tallos y hojas de chilillo (*A. procumbens*), así como de frutos del cadillo (*A. elongata*) en las tres temporadas, aunque predominan más en las lluvias del 2013. Para el caso exclusivo del capulín, *P. serotina*, el consumo de grano de polen fue mayor durante la temporada seca. Siguen los tallos y frutos de Asteraceas, mayoritariamente en las lluvias del 2014. Con respecto de las Solanaceas, el consumo de flores y semillas fue exclusivo durante las lluvias de otoño-invierno 2013, pero también hay registros únicos para el consumo de frutos en las lluvias de primavera-verano del 2014. El consumo de flores de salvia roja, *S. elegans* (Lamiaceae) ocurre en mayor número durante las temporadas lluviosas. De la palma amarilla, *B. moranensis* (Berberidaceae), el consumo de hojas y flores

ocurrió en las lluvias del 2013 y de sus tallos fue tanto en lluvias del 2013 como en las secas, pero en una menor proporción. Para la madreSelva cimarrona, *L. pilosa* (Caprifoliaceae), el consumo de flores fue evidente en las secas y lluvias del 2014, mientras que sus tallos y hojas fueron consumidos en menor proporción durante las lluvias del 2013. De la pata de león, *G. seemanni* (Geraniaceae), fueron consumidos casi exclusivamente los tallos y flores en lluvias del 2013, mientras que el consumo de sus hojas fue continuo tanto en esas lluvias como en las secas. Respecto al plántago, *Plantago australis* (Plantaginaceae), solo fue consumido el fruto y de la misma forma, sólo se consumió la flor del aretillo, *Fuchsia microphylla* (Onagraceae), durante las lluvias del 2013. De la morfoespecie 1, una dicotiledónea no identificada (Mgsp1,) y de *A. religiosa* (Coniferophyta), el consumo de hoja y de grano de polen (flor masculina), respectivamente, fue constante y en gran proporción durante las tres temporadas, mientras que el grano de polen de magnoliofita no identificada (morfoespecies 2, Mgsp2), los registros tuvieron mayor frecuencia en las secas.

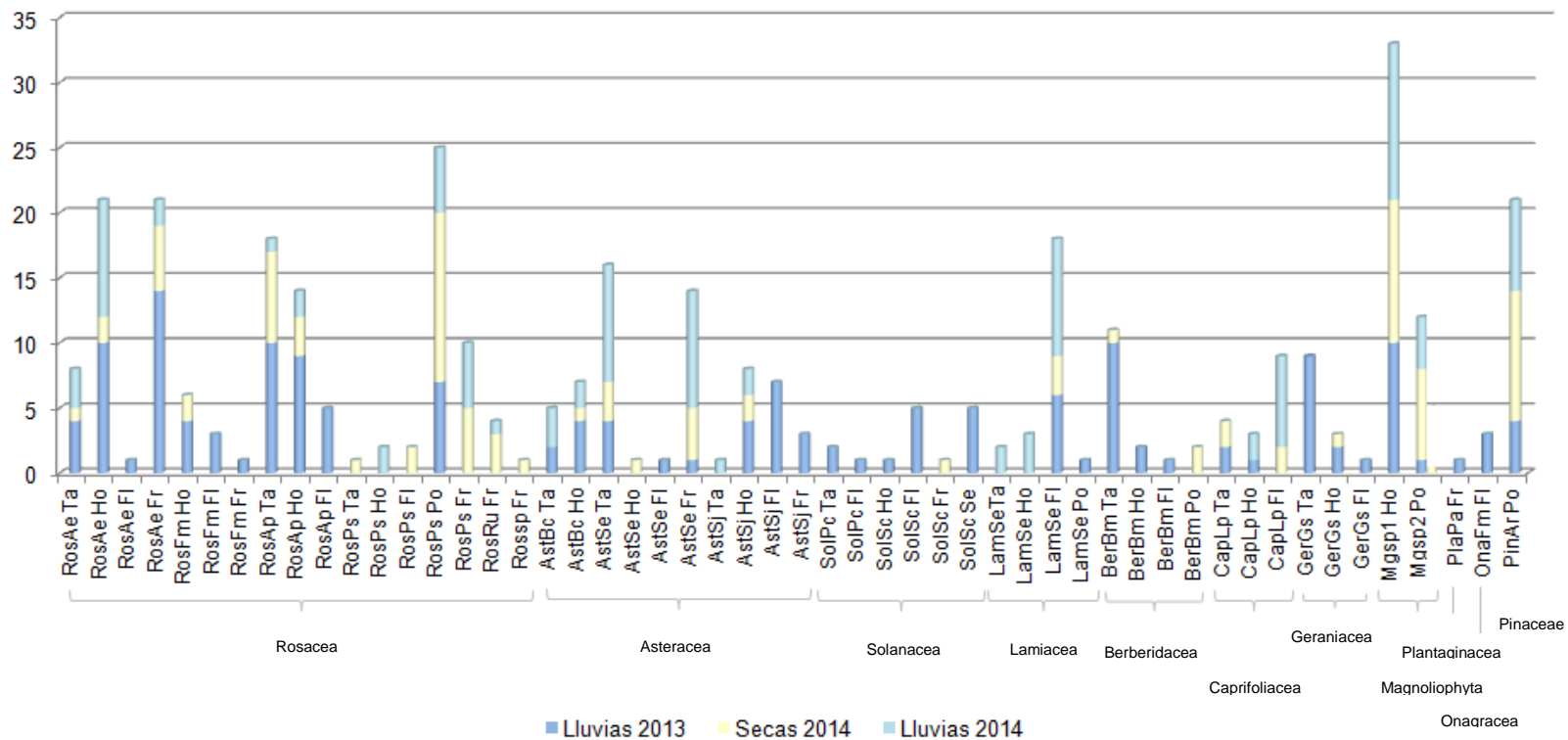


Figura 37. Frecuencia de ítems vegetales, procedentes de 20 taxa consumidos por *Peromyscus difficilis*, en tres temporadas pluviales, entre octubre 2013 y julio 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

La diversidad de ítems alimenticios vegetales, basada en el cálculo de la heterogeneidad por sexo y edad según la temporada, muestra que los individuos adultos consumieron un mayor número y fueron más diversos en las tres temporadas (Cuadro 28). A su vez, las hembras adultas se mantuvieron con mayores valores en las tres temporadas ($H' = 3.089$ y 26 ítems), pero sobresalieron en la primera temporada de lluvias de 2013, así como entre temporadas. Los subadultos de ambos sexos, registraron valores altos en las lluvias y entre temporadas, casi igualando los valores obtenidos por los adultos entre temporadas. Mientras que entre los individuos juveniles de ambos sexos se presentó una excepción en la primera temporada lluviosa, ya que se registraron valores similares tanto a los de los subadultos como para los adultos, en cuanto a diversidad y riqueza. En cambio, para la temporada seca y las segundas lluvias, los juveniles fueron menos diversos y ricos en el consumo de ítems vegetales. Con relación a la equitatividad por sexo y edad, no hubo gran diferencia entre los valores para las tres temporadas.

Cuadro 28. Riqueza, diversidad y equitatividad para ítems vegetales consumidos por individuos de distinto sexo y edad en *Peromyscus difficilis*, de acuerdo al número encontrado en los contenidos estomacales por temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

TP	SxED	nPd	nít	H'	Eq
Lluvias 1	Mj	2	13	2.513	0.980
	Ms	2	14	2.589	0.981
	Ma	6	16	2.626	0.947
	Hj	1	12	2.485	1.00
	Hs	2	11	2.398	1.00
	Ha	8	26	3.089	0.937
Secas	Mj	0	--	--	--
	Ms	2	5	1.581	0.982
	Ma	6	17	2.665	0.941
	Hj	0	--	--	--
	Hs	2	9	2.138	0.973
	Ha	8	22	2.922	0.945
Lluvias 2	Mj	1	3	1.099	1.00
	Ms	3	10	2.176	0.945
	Ma	7	17	2.655	0.937
	Hj	1	2	0.693	1.00
	Hs	2	4	1.330	0.959
	Ha	6	16	2.651	0.956

Abreviaturas: TP, temporada pluvial: Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013); Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014. Sexo, Mt, machos totales; H, hembras totales. nPd, número de *Peromyscus difficilis*. nít, número de ítems vegetales consumidos. H', índice de diversidad de Shannon, Eq, equitatividad.

Como se mencionó, los ejemplares juveniles de *P. difficilis* (Fig. 38), particularmente los capturados en la primera temporada lluviosa, mostraron un consumo similar de ítems que las otras categorías de edad, sin importar el sexo, pero aun cuando fueron representativos en número para ambas temporadas lluviosas, presentaron una baja diversidad y riqueza en ítems consumidos. Los machos juveniles de las lluvias del 2013 ($n = 13$ ítems), consumieron mayoritariamente tallos y hojas de rosáceas y asteráceas, seguidos por frutos de cardillo (*A. elongata*) y flores de chilillo (*A. procumbens*) y de fresa silvestre (*F.*

mexicana). Para las lluvias del 2014 (n = 3), únicamente consumieron tallos y hojas de la fresa silvestre, así como hojas de la dicotiledónea desconocida (Mgsp1).

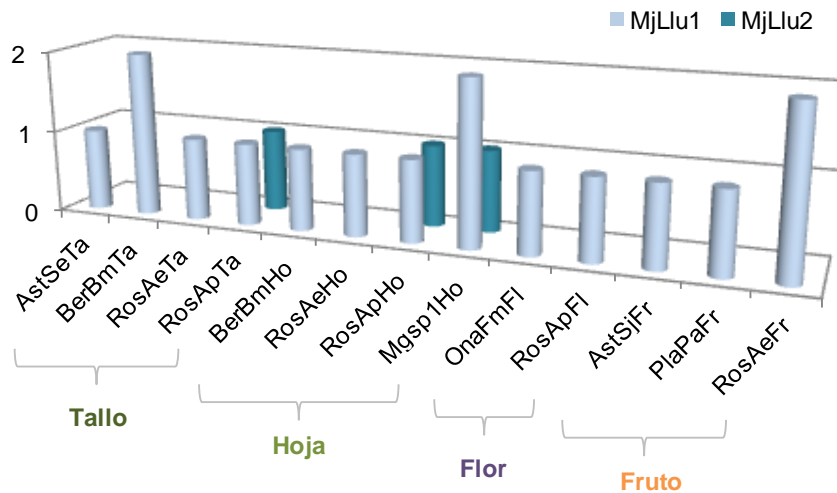


Figura 38. Número de ítems vegetales consumidos por los machos juveniles (Mj) de *Peromyscus difficilis* durante las dos temporadas lluviosas analizadas (azul claro, octubre-diciembre, 2013; azul intenso, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Mientras que las hembras juveniles (Fig. 39), presentaron un consumo poco diverso durante la temporada lluviosa del 2013 (n = 12 ítems), compuesto únicamente de hojas de hierba del carbonero (*Baccharis conferta*), flor de araña (*S. jorullensis*), pata de león (*G. seemanni*), cadillo (*A. elongata*) y chilillo (*A. procumbens*), seguidos por los tallos y flores de la flor de araña y de salvia roja (*S. elegans*). Para la segunda temporada lluviosa, en el 2014 (n = 2), únicamente consumieron hojas de Rosaceas.

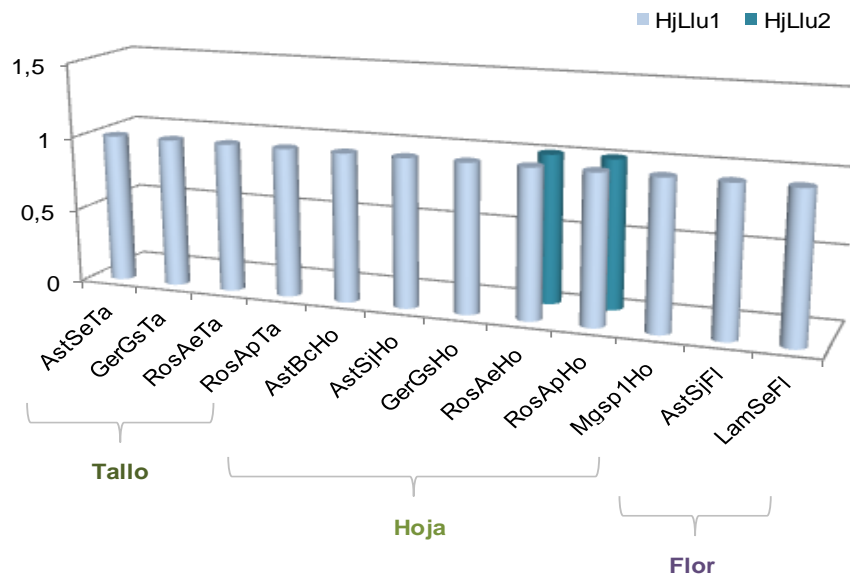


Figura 39. Número de ítems vegetales consumidos por las hembras juveniles (Hj) de *Peromyscus difficilis* durante las dos temporadas lluviosas analizadas (azul claro, octubre-diciembre, 2013; azul intenso, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

En los ejemplares subadultos (Fig. 40), los machos presentaron una mayor diversidad en la temporada de lluvias 2013 ($n = 14$ ítems), que en la temporada de lluvias 2014 ($n = 10$) y, finalmente, en las secas ($n = 5$) de ese último año. En la primera temporada lluviosa, su consumo se basó en tallos de *Senecio* sp. y de palma amarilla (*B. moranensis*); hojas de cadillo (*A. elongata*), flores de chilillo (*A. procumbens*); frutos de flor de araña (*S. jorullensis*), así como polen y semillas de hierba del perro (*S. cervantesii*). En cambio, el número ítems se vio disminuido en la temporada de secas con el consumo único de hojas, tallos y frutos, mientras que en la temporadas lluviosa del 2014, volvió a aumentar y diversificarse, incluyendo frutos de Rosaceas), granos de polen (y flores) del capulín (*P. serotina*), hojas de la dicotiledónea no identificada (Mgsp1) y tallos de senecios.

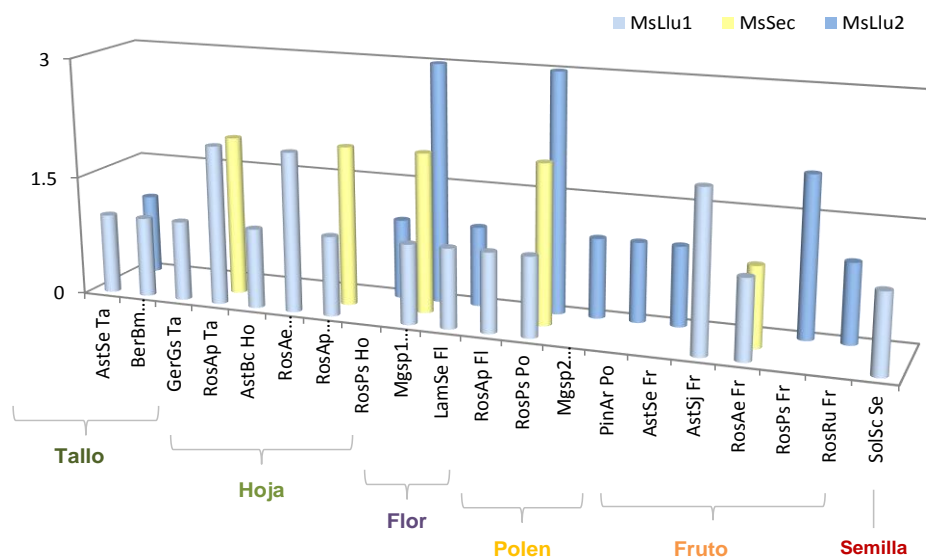


Figura 40. Número de ítems vegetales consumidos por los machos subadultos (Ms) de *Peromyscus difficilis*, durante las tres temporadas pluviales analizadas (azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo, secas de enero-abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

En las hembras subadultas (Fig. 41), el consumo fue un poco más diverso con respecto a los machos de su grupo, presentando también una mayor diversidad en las lluvias 2013 ($n = 11$ ítems), seguidas por las secas ($n = 9$) y, finalmente, por las lluvias del 2014 ($n = 4$). En la primera temporada lluviosa, su consumo se basó principalmente en flores de senecios (*Senecio* sp.), tallos de palma amarilla (*B. moranensis*), hojas de fresa silvestre (*F. mexicana*), frutos de cadillo (*A. elongata*) y polen (y flores) de capulín (*P. serotina*). Para las secas, predominaron los granos de polen de la segunda morfoespecie de magnoliófito (Mgsp 2) y del oyamel (*A. religiosa*) y las hojas de la morfoespecie 1 (Mgsp 1, dicotiledónea), seguidos por tallos y frutos de Rosáceas. En las lluvias del 2014, el consumo de ítems se redujo a hojas y tallos de rosáceas y a las flores de salvia roja (*S. elegans*).

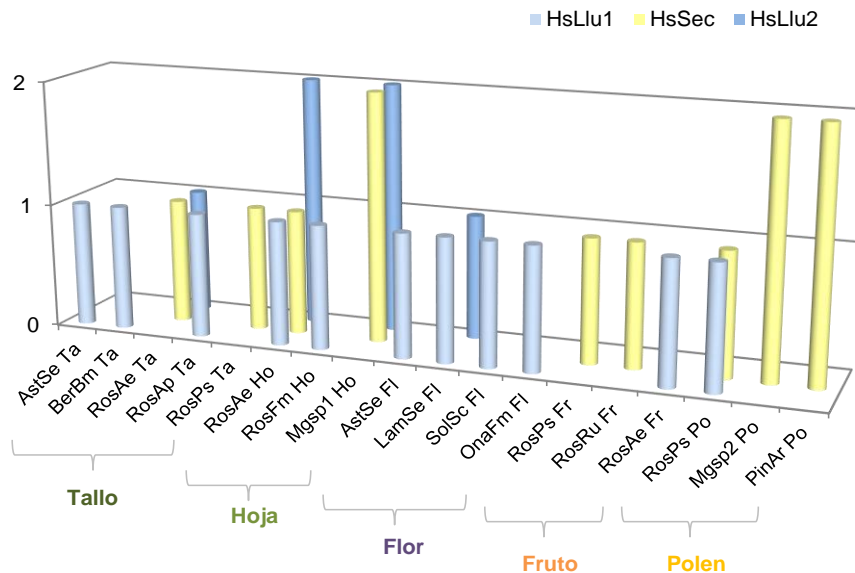


Figura 41. Número de ítems vegetales consumidos por las hembras subadultas (Hs) de *Peromyscus difficilis*, durante las tres temporadas pluviales analizadas (azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo, secas de enero-abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

En los adultos se diversificó considerablemente el consumo de ítems vegetales en todas las temporadas. En los machos (Fig. 42), los valores fueron similares entre las tres temporadas, pero ligeramente mayores en las lluvias del 2014 (n = 17 ítems) que en las secas y lluvias del 2013 (n = 16). En las lluvias de mayo-julio, 2014, predominaron las hojas de la morfoespecie 1 (Mgsp1) y del cadillo (*A. elongata*), seguidas por flores de salvia (*S. elegans*) y de madreSelva cimarrona (*L. pilosa*), tallos de Asteraceas, frutos de senecios y polen de oyamel (*A. religiosa*). Durante las secas, fueron los frutos de Rosaceas, las hojas de la dicotiledónea (Mgsp1) y el polen (flores) del capulín (*P. serotina*) los que prevalecieron, seguidos por tallos de chilillo (*A. procumbens*) y flores. En las lluvias del 2014, fueron mayoritario el consumo de tallos de chilillo, hojas de flor de araña (*S. jorullensis*) y flores de fresa

silvestre (*F. mexicana*), seguidos por frutos de cadillo (*A. elongata*) y granos de polen.

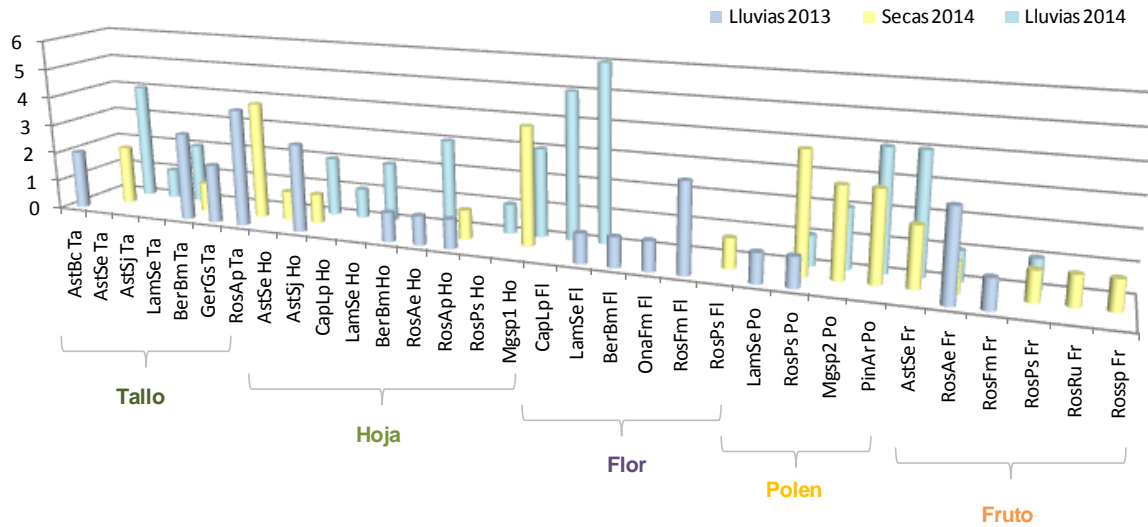


Figura 42. Número de ítems vegetales consumidos por machos adultos de *Peromyscus difficilis*, durante las tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” den el PNDL.

Las hembras de *P. difficilis* (Fig. 43), permaneció con valores altos de diversidad y riqueza en el consumo de ítems alimenticios, y principalmente en adultas para las 6 categorías de ítems utilizados en todas las temporadas. Aquí la temporada de lluvias del 2013 fue la más diversa entre todas las temporadas y sexos ($n = 27$ ítems), posteriormente secas ($n = 21$) y lluvias 2 ($n = 16$). En la temporada de lluvias del 2013, el consumo de hojas de dicotiledónea (*Mgsp1*) y *A. procumbens*, flores tanto de *S. jorullensis* como de *S. cervantesii* fue considerable, seguido de tallos de *G. seemanni*, granos de polen de oyamel y capulín y finalmente, frutos de cadillo. Respecto a la temporada de secas, fue el consumo de hojas de la morfoespecie1 (*Mgsp1*) y de la fresa silvestre, frutos de Rosáceas, los granos de polen de oyamel y capulín fueron considerables, seguido de tallos de *L. pilosa* y

flores de salvia roja. Mientras que para la temporada de lluvias del 2014, lo fueron las hojas de la morfoespecie 1 y del cadillo, frutos de senecios, tallos de *B. conferta* y granos de polen del oyamel, y por último flores de *L. pilosa*.

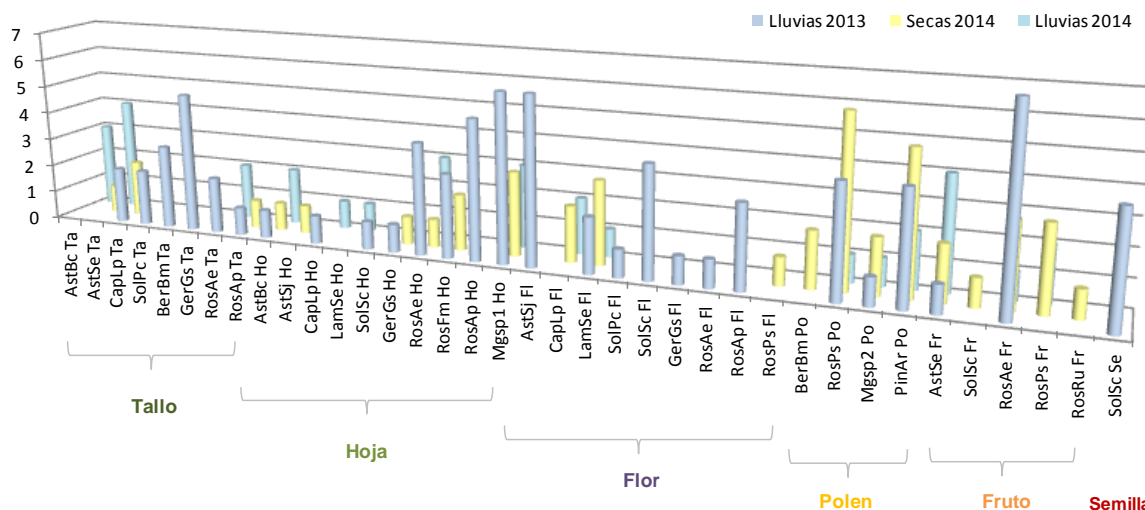


Figura 43. Número de ítems vegetales consumidos por las hembras adultas de *Peromyscus difficilis*, durante las tres temporadas pluviales analizadas (azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo, secas de enero-abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

La exploración de la superposición de ítems vegetales, entre las temporadas pluviales, en la dieta de *P. difficilis*, mediante el análisis de agrupamiento con el coeficiente de disimilitud de Jaccard, se muestra en el dendrograma de la Figura 44 y la matriz de disimilitud correspondiente, entre los individuos arreglados por sexo y edad dentro de cada temporada, en el Cuadro 29. Particularmente, los resultados muestran que los individuos de ambos sexos, se agrupan fuertemente, de acuerdo con el consumo de ítems alimenticios vegetales, durante las primeras lluvias, sin hacer distinción entre subadultos y adultos, pero sí de éstos con los juveniles. Mientras que para las temporadas de seca y lluviosa del 2014, los individuos de

sendos sexos permanecen indiferenciados, aunque sí se distinguen por edades; es decir, los juveniles de subadultos y éstos de los adultos.

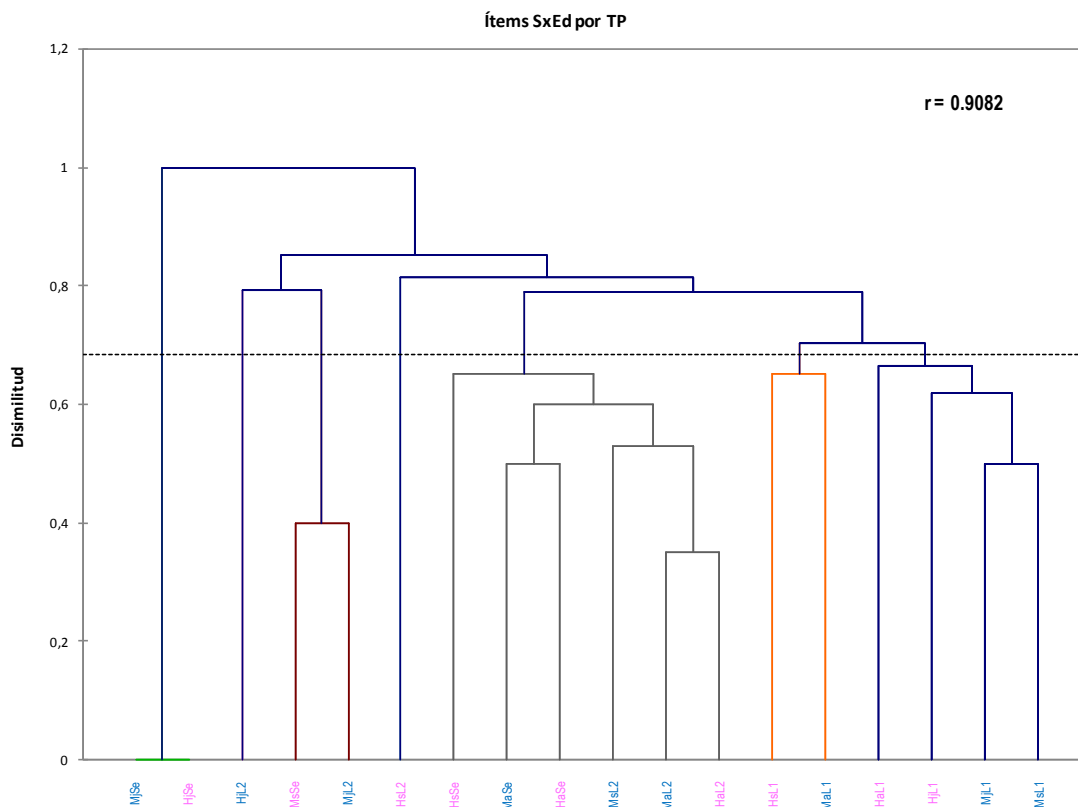


Figura 44. Agrupamiento de los individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados por su sexo y edad (M, macho y H, hembra; j, juvenil; s, subadulto; a, adulto), de acuerdo con el consumo de ítems vegetales durante las tres temporadas pluviales analizadas (TP: L1, lluvias 1, azul claro; Sec, secas, amarillo; L2, lluvias 2, aguamarina), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Cuadro 29. Matriz de disimilitud por el índice de Jaccard, para el contenido de ítems vegetales en la dieta de 59 individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados por sexo y edad (M, machos y H, hembras; j, juvenil; s, subadulto; a, adulto), capturados en tres temporadas pluviales (azul claro, lluvias otoño-invierno, 2013; amarillo, secas invierno-primavera 2013-2014; aguamarina, lluvias primavera-verano, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

	MjL1	HjL1	MsL1	HsL1	MaL1	HaL1	MjSe	HjSe	MsSe	HsSe	MaSe	HaSe	MjL2	HjL2	MsL2	HsL2	MaL2	HaL2	
MjL1	0																		
HjL1	0.684	0																	
MsL1	0.500	0.556	0																
HsL1	0.667	0.789	0.611	0															
MaL1	0.682	0.727	0.636	0.650	0														
HaL1	0.750	0.655	0.586	0.733	0.771	0													
MjSe	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0												
HjSe	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0											
MsSe	0.714	0.786	0.643	0.769	0.765	0.815	1.000	1.000	0										
HsSe	0.842	0.833	0.850	0.889	0.913	0.800	1.000	1.000	0.833	0									
MaSe	0.750	0.792	0.708	0.783	0.778	0.743	1.000	1.000	0.706	0.700	0								
HaSe	0.833	0.692	0.714	0.731	0.813	0.639	1.000	1.000	0.826	0.708	0.500	0							
MjL2	0.769	0.750	0.786	0.923	0.882	0.889	1.000	1.000	0.400	0.909	0.824	0.913	0						
HjL2	0.846	0.833	0.857	0.917	0.875	0.926	1.000	1.000	0.833	0.900	0.944	0.957	0.750	0					
MsL2	0.905	0.842	0.800	0.833	0.917	0.806	1.000	1.000	0.846	0.538	0.579	0.609	0.917	1.000	0				
HsL2	0.786	0.667	0.800	0.846	0.889	0.852	1.000	1.000	0.875	0.700	0.950	0.870	0.833	0.800	0.833	0			
MaL2	0.846	0.792	0.760	0.783	0.821	0.743	1.000	1.000	0.842	0.700	0.640	0.556	0.947	0.944	0.500	0.833	0		
HaL2	0.792	0.727	0.696	0.773	0.815	0.656	1.000	1.000	0.833	0.611	0.680	0.538	0.944	0.941	0.556	0.750	0.350	0	

Al analizar la agrupación de los individuos de diferente edad y sexo, por su consumo de ítems alimenticios vegetales entre las tres temporadas pluviales, mediante un análisis discriminante, la Lambda de Wilks con la aproximación de Rao, arrojó diferencias significativas entre las funciones discriminantes generadas ($F = 1888.098$, g. l. 28, 4, $p = <0.0001$ a un $\alpha = 0.05$). De hecho, las dos primeras funciones (F1 y F2) discriminaron el 100 % de la variación y resultaron altamente correlacionadas y significativas (Cuadro 30).

Cuadro 30. Características de las primeras dos funciones discriminantes (F1, F2) en el análisis para comparar el contenido de ítems vegetales por temporada pluvial 2013-2014 en la dieta de 59 individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados por su sexo y edad.

Discriminante	F1	F2
Valor propio	61094.58	27.419
Discriminación (%)	99.955	0.045
% acumulado	99.955	100.000
Significancia		
Estadístico de Bartlett	122.122	28.450
Valor de p	0.000	0.008
Correlaciones canónicas	1.00	0.982

La representación de los centroides de los grupos por sexo y edad de *P. difficilis* en el hiperespacio, generado por estas dos funciones discriminantes, así como las distancias de Mahalanobis y las de Fisher con sus correspondientes pruebas de probabilidad (Fig. 45), muestran que el consumo de ítems en los ratones es diferente entre temporadas, pero sólo lo es significativamente entre las secas y lluvias del 2014.

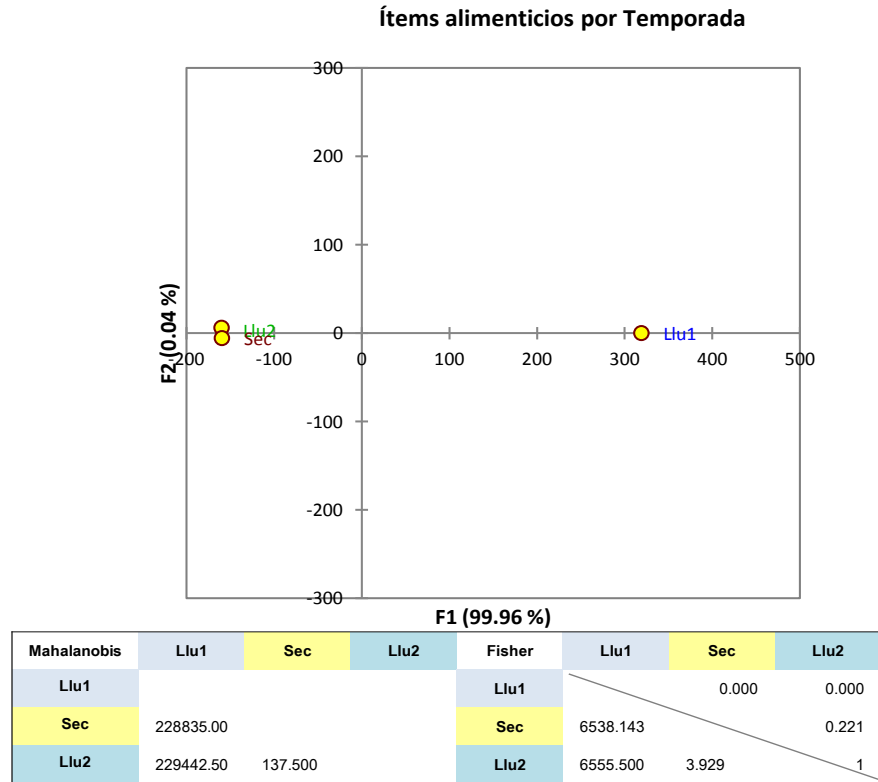


Figura 45. Discriminación de la dieta de individuos adultos de *Peromyscus difficilis* de ambos sexos arreglados en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes. Se muestran los centroides, los individuos y las elipses de equiprobabilidad al 95 % alrededor de ellos.

La importancia de los ítems alimenticios consumidos en las dos primeras funciones discriminantes se muestra en el Cuadro 31 y Figura 46. En la primera función discriminante (F1), los ítems alimenticios más importantes son las especies más consumidas durante las tres temporadas del régimen pluvial, pero también aquellas que predominaron durante las secas y en la segunda temporada pluvial, o durante las primeras lluvias, seguidas por las secas. En cambio, en la lista de la F2, resaltan aquellas especies más consumidas durante las primeras lluvias o que sólo fueron consumidas en una temporada pluvial.

Cuadro 31. Importancia de los ítems vegetales consumidos en las dos primeras funciones (F1, F2) para discriminar entre la dieta de *Peromyscus difficilis* capturados en tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL. Abreviaturas como en el Cuadro 14, Grupos taxonómicos y taxa.

Familia	Taxa	Ítem	Clave	F1	F2	Familia	Taxa	Ítem	Clave	F1	F2
Asteraceae	<i>B. conferta</i>	tallo	AstBcTa	0,046	0,253	Berberidaceae	<i>B. moranensis</i>	polen	BerBmPo	-0,171	-0,303
		hoja	AstBcHo	0,202	0,116			Geraniaceae	<i>G. seemanni</i>	tallo	GerGsTa
	<i>Senecio sp.</i>	tallo	AstSeTa	-0,127	0,334	hoja	GerGsHo			0,316	-0,186
		hoja	AstSeHo	-0,171	-0,302	flor	GerGsFl	0,343	0,001		
	flor	AstSeFl	0,342	-0,001	Onagraceae	<i>F. microphylla</i>	flor	OnaFmFl	0,632	0,000	
	fruto	AstSeFr	-0,329	0,263			<i>A. elongata</i>	tallo	RosAeTa	0,227	0,177
	<i>S. jorullensis</i>	tallo	AstSjTa	-0,170	0,308	hoja		RosAeHo	0,303	0,416	
		hoja	AstSjHo	0,190	0,003	flor	RosAeFl	0,343	0,001		
		flor	AstSjFl	0,399	0,001	fruto	RosAeFr	0,483	-0,121		
		fruto	AstSjFr	0,472	0,002	hoja	RosFmHo	0,289	-0,170		
Caprifoliaceae	<i>L. pilosa</i>	tallo	CapLpTa	0,125	-0,220	<i>F. mexicana</i>	flor	RosFmFl	0,343	0,000	
		hoja	CapLpHo	0,000	0,372		fruto	RosFmFr	0,343	0,000	
		flor	CapLpFl	-0,280	0,278		<i>A. procumbens</i>	tallo	RosApTa	0,378	-0,356
Lamiaceae	<i>S. elegans</i>	tallo	LamSeTa	-0,170	0,308	hoja		RosApHo	0,432	-0,058	
		hoja	LamSeHo	-0,235	0,418	flor	RosApFl	0,538	0,001		
		flor	LamSeFl	0,002	0,281	tallo	RosPsTa	-0,173	-0,306		
polen	LamSePo	0,343	0,000	hoja	RosPsHo	-0,248	0,446				
Plantaginaceae	<i>P. australis</i>	fruto	PlaPaFr	0,343	0,000	flor	RosPsFl	-0,250	-0,441		
Solanaceae	<i>P. coztomatl</i>	tallo	SolPcTa	0,343	0,001	polen	RosPsPo	-0,092	-0,325		
		flor	SolPcFl	0,343	0,001	fruto	RosPsFr	-0,439	-0,003		
		hoja	SolScHo	0,343	0,001	<i>Rubus so.</i>	fruto	RosRuFr	-0,378	-0,335	
		flor	SolScFl	0,422	0,000		Rosaceae sp	fruto	RosspFr	-0,171	-0,302
		fruto	SolScFr	-0,171	-0,303	Magnoliophyta	Morfoespecie 1	hoja	Mgsp1Ho	-0,073	0,007
semilla	SolScSe	0,422	0,001	Morfoespecie 2	polen		Mgsp2Po	-0,375	-0,221		
Berberidaceae	<i>B. moranensis</i>	tallo	BerBmTa	0,741	-0,068	Coniferophyta	<i>A. religiosa</i>	polen	PinArPo	-0,211	-0,124
hoja	BerBmHo	0,500	0,000								
flor	BerBmFl	0,343	0,000								

En el primer caso (F1), conforme con su valor absoluto se incluyen los 52 ítems alimenticios, con excepción de hoja de *L. pilosa* (CapLo), teniendo una mayor importancia el consumo de los tallos y las hojas de *B. moranensis*, así como el consumo de los frutos de *S. jorullensis*. En el segundo caso (F2), se incluyen 45 ítems alimenticios, denotando mayor importancia el consumo de los tallos de *B. moranensis*, las flores de *A. procumbens* y de *F. microphylla*; con excepción de ocho, en los que se ubican por su menor importancia en el consumo: granos de polen de *S.*

elegans (LamSe), flor de *P. coztomatl* (SolPc), tallo de *S. elegans* (LamSe), tallo de *A. elongata* (RosAe), hoja de *S. cervantesii* (SolSc), hoja de *B. conferta* (AstBc), tallo de *Senecio* sp. (AstSe) y por último flor de *S. elegans* (LamSe).

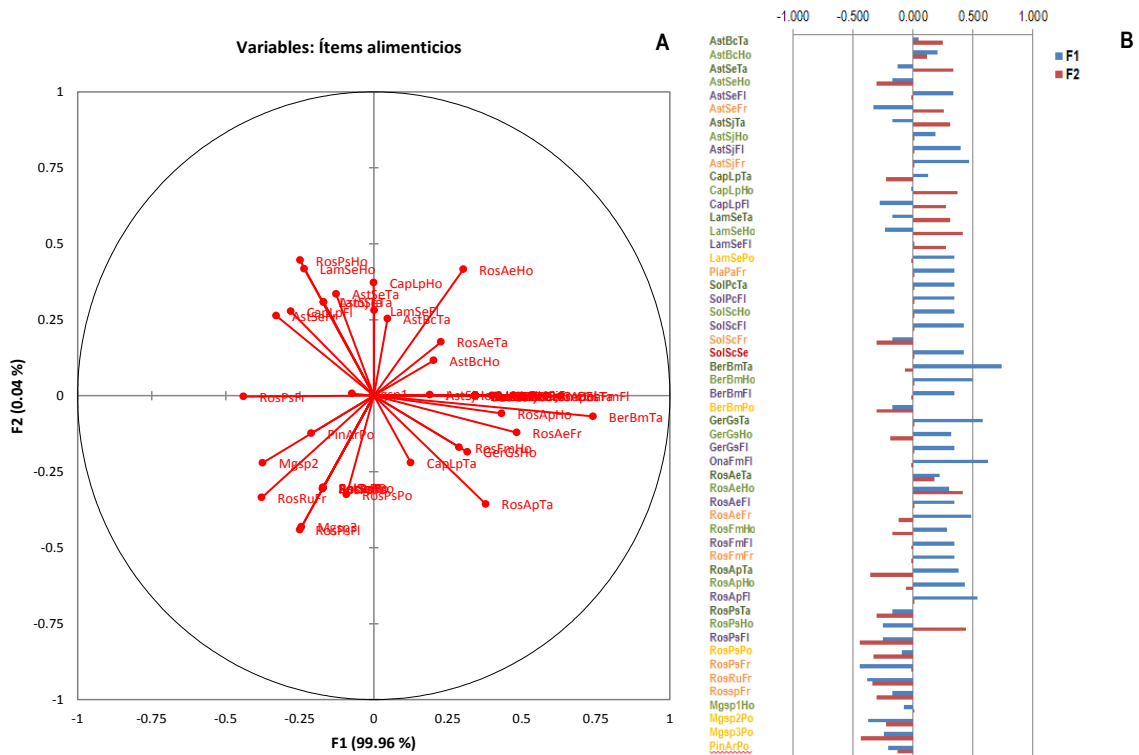


Figura 46. Importancia relativa de los ítems vegetales consumidos para discriminar las dietas entre temporadas para 59 individuos de *Peromyscus difficilis*, arreglados por sexo y edad. A. Ítems en el hiperespacio conformado por la primera y segunda funciones discriminantes (F1, F2). B. Importancia relativa de los ítems en cada función.

Por cuanto a los grupos *a priori*, los 18 grupos conformados por sexo y edad con los 59 individuos de *P. difficilis*, estuvieron clasificados al 100%, conforme al consumo de ítems alimenticios en la temporada pluvial en la que fueron capturados. Esto, como en el caso del contenido por taxa, apoya el hecho de que la dieta cambia entre temporadas, aun cuando existe mucha superposición.

De hecho, aunque en el consumo de ítems por temporada, las pruebas de validación cruzada también mostraron probabilidad de reclasificación, esta fue menor que en el caso de los taxa consumidos. Entre los ejemplares de la primera temporada lluviosa, todos los juveniles y adultos de ambos sexos, mostraron un consumo acorde con esta temporada, pero en los subadultos, ambos sexos podrían consumir ítems semejantes a los consumidos en las segundas lluvias. En las secas se repite el patrón de los juveniles y adultos, mientras que los subadultos de ambos sexos podrían consumir ítems de acuerdo con la primera temporada de lluvias. Finalmente, durante la segunda temporada de lluvias, todos los juveniles, independientemente de su sexo, junto con los machos subadultos consumen ítems de acuerdo con esta temporada, pero el consumo de ítems por parte de las hembras subadultas y de los machos adultos se reubica como correspondiente a las secas y el de las hembras adultas en la primera temporada lluviosa. Estos resultados se resumen en el Cuadro 32, en donde se aprecia que la dieta de los individuos analizados durante las temporadas de lluvias del 2013 y secas 2014, tuvieron menor probabilidad de superposición con la temporada de lluvias del 2014, ya que la mitad de ellos sigue bien clasificados (subadultos y adultos).

Cuadro 32. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada entre la dieta (ítems alimenticios) de los individuos de *Peromyscus difficilis* capturados en distintas temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).

de \ a	Lluvias 1	Secas	Lluvias 2	Total	% correcto
Lluvias 1	4	0	2	6	66.60%
Secas	2	4	0	6	66.67%
Lluvias2	1	2	3	6	50.00%
Total	7	6	5	18	61.11%

Relación de la dieta de *Peromyscus difficilis* con su estado reproductivo:

Grupos taxonómicos y taxa

Casi todos los ratones adultos y una buena parte de los subadultos ($n = 7$), presentaron evidencias de estar en algún estado de su proceso reproductivo, por lo que se les considerará en conjunto como grupo reproductivo. A diferencia de lo que se esperaba al considerar sólo características externas, resultó que el número de individuos reproductivamente “inactivos” fuese relativamente bajo (alrededor del 20 %), especialmente para realizar las comparaciones que implicaba nuestra tercera hipótesis y que requería un número más equitativo de animales “activos” vs. “inactivos”. No obstante, estos resultados representaron la oportunidad de analizar los datos reproductivos de los animales con relación a su dieta, a través de una visión proceso-temporal. Como cada sexo presenta eventos fisiológicos propios que no necesariamente son equivalentes, se analiza la información para cada uno por separado.

Machos

Los signos que evidenciaron algún estado en el proceso reproductivo para los 26 machos subadultos y adultos de *P. difficilis* analizados en esta sección se resumen a continuación:

Clave	Estado	Signos
TI	Testículos inguinales no desarrollados	4.3±1.6 x 2.7±1.3 mm
TED	Testículos escrotales desarrollados	14.6± x1.9 x 8.0±1.0 mm
TID	Testículos inguinales desarrollados	12.3±0.8 x 7.7±0.8 mm
TE	Testículos escrotales poco o no desarrollados	11.0±1.0 x 5.3±0.6 mm

Por cuanto a las etapas del proceso reproductivo, se asumió que los testículos inguinales no desarrollados (TI) evidenciaban que ese macho no se estaba reproduciendo (“inactivo”), mientras que los testículos desarrollados, inguinales o escrotales, indicaban que el macho estaba en plena etapa reproductiva (“activo”). Finalmente, los testículos escrotales, pero no completamente desarrollados o poco desarrollados (TE), se interpretaron como que el macho podría estar iniciando la recrudescencia testicular para entrar en actividad reproductiva, o bien, que ya había terminado y comenzaba a presentar involución del volumen testicular, manteniendo los testículos escrotales; por ende, en este caso no podría definirse bien si se encontraba reproductivamente “activo” o “inactivo”.

En el Cuadro 33 se sintetizan por mes, el número de taxa totales, junto con los porcentajes por grupo taxonómico, que fueron consumidos por los machos reproductivos (n = 26); ahí también se muestran los juveniles (n = 3) sólo para efectos informativos sobre su estado reproductivo, pues su dieta ya ha sido analizada en capítulos anteriores. En general, el 19.23 % de los 26 machos reproductivos estaba “inactivo” (TI), el 65.4 % “activo” (TED + TID) y el 11.5 % era TE. Durante las

lluvias del 2013 (octubre-noviembre, otoño; diciembre, invierno), los machos reproductivos incluyeron un individuo subadulto con testículos inguinales no desarrollados (inactivo, TI), cuatro adultos y un subadulto con testículos escrotales desarrollados (TED) y un adulto con testículos inguinales bien desarrollados (TID). Durante las secas del 2014 (enero-febrero, invierno; marzo-abril, primavera), hubo dos subadultos TI, dos adultos TID y tres adultos TED y un adulto TE. Para las lluvias del 2014 (mayo, primavera; junio-julio, verano), sólo se presentó un subadulto TI, un subadulto y dos adultos TID, tres adultos TED y un adulto TE.

Cuadro 33. Número y porcentaje de grupos taxonómicos en función del total de taxa consumidos por machos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Mes	SxEd	ER	nPd	nTx	%PI	%In	%Ho	Mes	SxEd	ER	nPd	nTx	%PI	%In	%Ho	
Octubre (n = 3)	Ma	TED	3	19	59.5	15.6	25.0	Abril (n = 3)	Ma	TED	3		87.0	13.0	0.0	
Noviembre (n = 5)	Mj	TI	1	7	71.4	14.3	14.3	Mayo (n = 5)	Ms	TI	1	3	66.7	33.3	0.0	
	Ms	TI	1	8	75.0	12.5	12.5		Ms	TID	1	3	66.7	33.3	0.0	
	Ma	TID	1	6	66.7	16.7	16.7		Ma	TED	2	10	80.0	20.0	0.0	
	Ms, Ma	TED	2	20	75.0	15.0	10.0		Ms	TE	1	8	87.5	12.5	0.0	
Diciembre (n = 2)	Mj	TI	1	11	72.7	18.2	9.1	Junio (n = 5)	Mj	TI	1	5	40.0	40.0	20.0	
	Ma	TI	1	6	33.3	33.3	33.3									
Enero (n = 3)	Ms	TI	2	11	63.6	36.4	0.0		Julio (n = 7)	Ma	TID	2	10	70.0	20.0	10.0
	Ma	TID	1	6	66.7	33.3	0.0			Ma	TED	1	6	83.3	16.7	0.0
Febrero (n = 2)	Ma	TID	1	6	66.7	33.3	0.0			Ma	TE	1	6	66.7	16.7	16.7
	Ma	TE	1	4	75.0	25.0	0.0									

Abreviaturas: SxEd, sexo (M, macho) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). ER, estado reproductivo como en el texto. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. nTx número total de taxa consumidos. Porcentajes de %PI, plantas; %In, insectos y %Ho, hongos. Temporalidad: En la columna de Mes: Estaciones: anaranjado fuerte, otoño; azul cielo, invierno; verde brillante, primavera; naranja, verano. En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En general, el consumo de plantas siguió predominando sobre el de los otros grupos taxonómicos con la rara excepción de un macho adulto TI de diciembre, el cual consumió el mismo porcentaje de taxa en cada grupo. Así, el consumo de plantas fluctuó entre los machos TI del 33.3 % (diciembre) al 75 % (noviembre); entre los TE del 66.7 % (julio) al 87.5 % (mayo); entre los TED del 59.5 % (octubre) al 87 % (abril) y entre los TID del 66.7 % (noviembre, enero, febrero, mayo) al 70 % (julio). En los insectos fue el segundo grupo taxonómico más constantemente consumido, el consumo varió porcentualmente, dependiendo de la presencia de los hongos. Con los tres grupos taxonómicos presentes (ambas temporadas lluviosas), el consumo de insectos en los TI fluctuó entre el 12.5 % (noviembre) y el 33.3 % (diciembre); en los TED del 15 % (noviembre) al 15.6 % (octubre); en los TID del 16.7 % (noviembre) al 20 % (julio) y en los TE mantuvo en 16.7 % (julio). En cambio, cuando los machos reproductivos no consumieron hongos, ya fuese porque no había cuerpos fructíferos (secas 2014) o porque de hecho no los comieron (mayo, lluvias 2014), los insectos representaron entre el 33.3 % (diciembre) y el 36.4 % (enero) para los TI; el 33.3 % para los TID; entre el 13 % (abril) y el 20 % (mayo) para los TED y entre el 12.5 % (mayo) y el 16.7 % (julio) para los TE. Finalmente, los hongos alcanzaron mayores valores porcentuales durante las lluvias del 2013 que en las del 2014; de hecho, no fueron consumidos en mayo 2014 por ningún macho, ni en julio por los TED. En las primeras lluvias, su consumo porcentual fluctuó del 12.5 % (noviembre) al 33.3 % (diciembre) en los TI; del 10 % (julio) al 16.7 (noviembre) en los TID; del 10 % (noviembre) al 25 % (octubre) en los TED, mientras que en los TE su valor fue del 16.7 % (julio).

En el Cuadro 34 se resumen los porcentajes de los grupos taxonómicos con respecto del total de taxa consumidos por temporada, la heterogeneidad por el índice de Shannon y la equitatividad en los diferentes estados reproductivos de los machos. De lo mencionado arriba, hay que recordar que los TI y los TED consumieron los tres grupos taxonómicos en las lluvias del 2013, pero sólo dos de ellos en las secas y en las lluvias del 2014. Los TID, consumieron los tres grupos tanto en las primeras como en las segundas lluvias y sólo dos grupos en las secas; finalmente, los TE, sólo consumieron dos de los grupos en las dos temporadas del 2014.

Cuadro 34. Riqueza, diversidad y equitatividad en el consumo de taxa por machos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.

ER	nPd	H'	Eq	nTx	%PI	%In	%Hg	nPd	H'	Eq	nTx	%PI	%In	%Hg	nPd	H'	Eq	nTx	%PI	%In	%Hg
TI	2	0.98	0.89	14	57.1	21.4	21.4	2	0.66	0.95	11	63.6	36.4	0.0	1	0.64	0.92	3	66.7	33.3	0.0
TID	1	0.87	0.79	6	66.7	16.7	16.7	2	0.64	0.92	12	66.7	33.3	0.0	3	0.79	0.72	16	81.25	18.75	0.0
TED	5	0.90	0.82	42	80.9	19.0	23.8	3	0.39	0.56	23	87.0	13.0	0.0	3	0.45	0.65	20	70.0	20.0	10.0
TE	0							1	0.56	0.81	4	75.0	25.0	0.0	2	0.66	0.60	14	78.6	14.3	7.1

Abreviaturas: SxEd, sexo (M, macho) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). ER, estado reproductivo: TI, testículos inguinales no desarrollados; TID, testículos inguinales desarrollados; TED, testículos escrotales desarrollados; TE, testículos escrotales no desarrollados. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. H', índice de diversidad de Shannon, Eq, equitatividad. Temporalidad: En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En los TI, la heterogeneidad fue disminuyendo de las primeras lluvias, a las secas y a las segundas lluvias, mientras que la equitatividad presentó un comportamiento inverso, aumentando con el tiempo. En los TID y los TED, la heterogeneidad fue mayor en las primeras lluvias, seguida por las segundas lluvias y luego por las secas. Por su parte, la equitatividad fue mayor en las secas, luego en las lluvias 2013 y en las lluvias 2014 en los TID, mientras que en los TED fue más alta en la lluvias 2013, las lluvias 2014 y las secas. En los TE, la heterogeneidad fue

un poco más alta en las segundas lluvias que en las secas y la equitatividad se comportó a la inversa.

La Figura 47 muestra las topologías de los dendrogramas obtenidos con el coeficiente de disimilitud de Jaccard, tanto para todos los machos reproductivos de *P. difficilis*, como separados por temporada pluvial y en los Cuadros 35 (todas las temporadas) y 36 (cada temporada) se presentan las matrices de distancia correspondientes. En el dendrograma con todos los machos reproductivos, la dieta de los individuos analizados en la primera temporada lluviosa es la que permanece separada de las demás, excepto por un TI de esa temporada que permanece solo entre ellos y un gran grupo integrado por ratones de las secas y lluvias del 2014. De hecho, el contenido de la dieta se entremezcla entre las secas y lluvias del 2014. Asimismo, en los dendrogramas se observan algunos patrones entre los estados reproductivos que permiten separarlos de acuerdo con su dieta. Los ratones TI, suelen segregarse de los demás, pero también tienden a unirse con los TID dentro y entre temporadas. Los TED forman subconjuntos separados de otros y, en su caso, se unen con los TID o con los TE. En general, la posición relativa de los TED, indica un consumo más diverso hacia la izquierda de los dendrogramas.

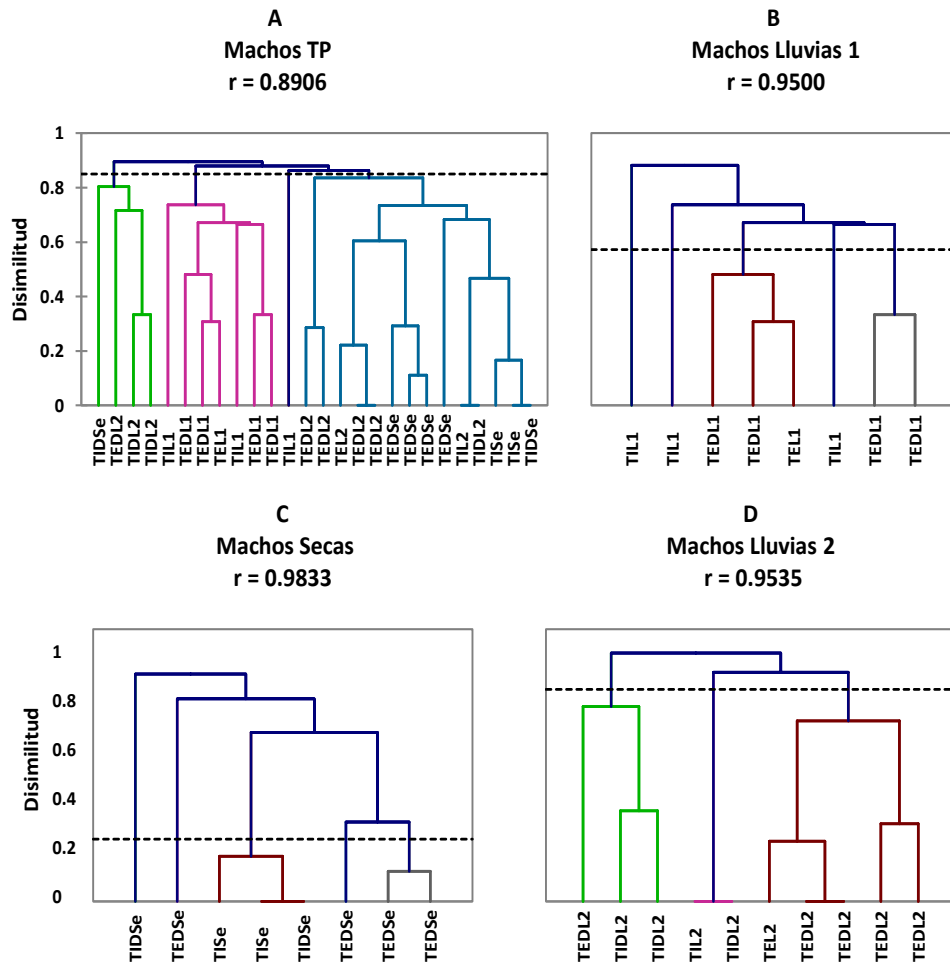


Figura 47. Segregación entre los estados reproductivos en machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014 (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de su dieta. TI, testículos inguinales no desarrollados; TID, testículos inguinales desarrollados; TED, testículos escrotales desarrollados; TE, testículos escrotales no desarrollados.

Cuadro 35. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta entre temporadas, de acuerdo con el estado reproductivo en 26 machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis* entre tres temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014, aguamarina), de acuerdo con el estado reproductivo.

Jaccard	TIL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TIDL1	TEDL1	TIL1	TiSe	TiSe	TIDSe	TESe	TIDSe	TEDSe	TEDSe	TEDSe	TEL2	TEL2	TIDL2	TEDL2	TEDL2	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIDL2	TEDL2	
TIL1	0	TEDL1																									
TEDL1	0.71	0	TEDL1																								
TEDL1	0.73	0.69	0	TEDL1																							
TEDL1	0.64	0.69	0.53	0	TEDL1																						
TEDL1	0.64	0.60	0.31	0.43	0	TIDL1																					
TIDL1	0.73	0.67	0.79	0.79	0.79	0	TEDL1																				
TEDL1	0.62	0.33	0.69	0.76	0.60	0.67	0	TIL1																			
TIL1	0.92	0.86	0.87	0.94	0.94	0.80	0.86	0	TiSe																		
TiSe	0.73	0.77	0.94	0.87	0.87	0.67	0.77	0.80	0	TiSe																	
TiSe	0.82	0.85	0.93	0.93	0.93	0.78	0.85	0.78	0.17	0	TIDSe																
TIDSe	0.73	0.77	0.94	0.87	0.87	0.67	0.77	0.80	0.00	0.17	0	TESe															
TESe	0.80	0.73	0.93	0.93	0.93	0.75	0.73	0.75	0.75	0.71	0.75	0	TIDSe														
TIDSe	0.83	0.86	0.87	0.87	0.87	1.00	0.86	0.91	0.80	0.78	0.80	0.89	0	TEDSe													
TEDSe	0.86	0.80	0.94	0.94	0.94	0.83	0.80	0.92	0.60	0.56	0.60	0.67	0.83	0	TEDSe												
TEDSe	0.92	0.86	0.94	0.94	0.94	0.80	0.86	0.91	0.67	0.63	0.67	0.89	0.91	0.25	0	TEDSe											
TEDSe	0.87	0.81	0.95	0.95	0.95	0.85	0.81	0.93	0.64	0.60	0.64	0.70	0.85	0.11	0.33	0	TEL2										
TEL2	0.93	0.80	1.00	0.94	1.00	0.92	0.88	0.92	0.83	0.82	0.83	0.67	0.92	0.55	0.73	0.45	0	TEL2									
TIL2	0.90	0.92	1.00	1.00	1.00	0.88	0.92	0.71	0.50	0.40	0.50	0.60	0.88	0.78	0.88	0.80	0.78	0	TIDL2								
TIDL2	0.90	0.92	1.00	1.00	1.00	0.88	0.92	0.71	0.50	0.40	0.50	0.60	0.88	0.78	0.88	0.80	0.78	0.00	0	TEDL2							
TEDL2	0.86	0.71	1.00	0.88	0.94	0.83	0.80	0.92	0.73	0.82	0.73	0.67	0.92	0.55	0.73	0.58	0.22	0.78	0.78	0	TEDL2						
TEDL2	0.86	0.71	1.00	0.88	0.94	0.83	0.80	0.92	0.73	0.82	0.73	0.67	0.92	0.55	0.73	0.58	0.22	0.78	0.78	0.00	0	TEDL2					
TEDL2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.83	0.86	1.00	0.86	0.89	0.86	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	TEL2				
TEL2	1.00	0.86	0.87	0.79	0.87	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.91	0.83	0.91	0.85	0.73	1.00	1.00	0.73	0.73	0.86	0	TIDL2			
TIDL2	0.82	0.75	0.93	0.77	0.86	0.90	0.85	1.00	0.78	0.89	0.78	1.00	0.78	0.92	0.90	0.92	0.92	1.00	1.00	0.82	0.82	0.60	0.78	0	TIDL2		
TIDL2	0.82	0.75	0.93	0.77	0.86	0.90	0.85	1.00	0.78	0.89	0.78	1.00	0.78	0.92	0.90	0.92	0.92	1.00	1.00	0.82	0.82	0.83	0.90	0.33	0	TEDL2	
TEDL2	0.92	0.86	0.94	0.87	0.94	1.00	0.93	1.00	0.91	0.90	0.91	0.75	0.91	0.73	0.91	0.75	0.60	0.88	0.88	0.60	0.60	0.86	0.29	0.78	0.90	0	

Cuadro 36. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta entre estados reproductivos en machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis* capturados en la misma temporada pluvial.

Lluvias 1	TIL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TIDL1	TEDL1	TIL1
TIL1	0	TEDL1						
TEDL1	0.71	0	TEDL1					
TEDL1	0.73	0.69	0	TEDL1				
TEDL1	0.64	0.69	0.53	0	TEDL1			
TEDL1	0.64	0.60	0.31	0.43	0	TIDL1		
TIDL1	0.73	0.67	0.79	0.79	0.79	0	TEDL1	
TEDL1	0.62	0.33	0.69	0.76	0.60	0.67	0	TIL1
TIL1	0.92	0.86	0.87	0.94	0.94	0.80	0.86	0

Secas	TiSe	TiSe	TIDSe	TESe	TIDSe	TEDSe	TEDSe	TEDSe
TiSe	0	TiSe						
TiSe	0.17	0	TIDSe					
TIDSe	0.00	0.17	0	TESe				
TESe	0.75	0.71	0.75	0	TIDSe			
TIDSe	0.80	0.78	0.80	0.89	0	TEDSe		
TEDSe	0.60	0.56	0.60	0.67	0.83	0	TEDSe	
TEDSe	0.67	0.63	0.67	0.89	0.91	0.25	0	TEDSe
TEDSe	0.64	0.60	0.64	0.70	0.85	0.11	0.33	0

Lluvias 2	TEL2	TIL2	TIDL2	TEDL2	TEDL2	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIDL2	TEDL2
TEL2	0	TIL2								
TIL2	0.78	0	TIDL2							
TIDL2	0.78	0.00	0	TEDL2						
TEDL2	0.22	0.78	0.78	0	TEDL2					
TEDL2	0.22	0.78	0.78	0.00	0	TEDL2				
TEDL2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	TEL2			
TEL2	0.73	1.00	1.00	0.73	0.73	0.86	0	TIDL2		
TIDL2	0.92	1.00	1.00	0.82	0.82	0.60	0.78	0	TIDL2	
TIDL2	0.92	1.00	1.00	0.82	0.82	0.83	0.90	0.33	0	TEDL2
TEDL2	0.60	0.88	0.88	0.60	0.60	0.86	0.29	0.78	0.90	0

En los análisis discriminantes, la lambda de Wilks con la aproximación de Rao, confirmó diferencias estadísticas entre las funciones generadas cuando se consideraron todos los machos reproductivos en las tres temporadas pluviales, así como en todos los análisis por cada temporada (Cuadro 37).

Cuadro 37. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de machos de *Peromyscus difficilis* en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.

Prueba	TP	Lluvias 1	Secas	Lluvias 2
Lambda	0.000	0.017	0.031	0.022
F (Valor observado)	6.222	2.698	1.259	1.735
F (Valor crítico)	1.464	5.964	4.241	3.067
GL1	140	10	12	15
GL2	58	4	6	9
valor-p	< 0.0001	0.176	0.415	0.208
alfa	0.05	0.05	0.05	0.05

Asimismo, las funciones discriminantes estuvieron altamente significativas y correlacionadas en todos los análisis (Cuadro 38); de hecho, las primeras dos funciones explicaron entre el 93.05 % al 100 % de la variación en el hiperespacio por lo que se hará énfasis en ellas, pero especialmente en la primera.

Cuadro 38. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta de los machos reproductivos de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014.

Poder discriminante	F1-TP	F2TP	F3-TP	F4-TP	F1-Llu1	F2-Llu1
Valor propio:	2618.25	111.63	34.65	10.06	21.81	1.63
Discriminación (%):	94.09	4.01	1.25	0.36	93.05	6.95
Porcentaje acumulado (%):	94.09	98.10	99.35	99.71	93.05	100.00
Significancia:						
Estadístico de Bartlett	352.40	230.40	157.18	101.79	16.38	3.87
Valor-p	0.00	0.00	0.00	0.03	0.09	0.42
Correlaciones canónicas:	1.00	1.00	0.99	0.95	0.98	0.79
	F1-Sec	F2-Sec	F3-Sec	F1-Llu2	F2-Llu2	F3-Llu2
Valor propio:	10.90	0.93	0.40	20.34	0.88	0.14
Discriminación (%):	89.18	7.57	3.24	95.22	4.12	0.67
Porcentaje acumulado (%):	89.18	96.76	100.00	95.22	99.33	100.00
Significancia:						
Estadístico de Bartlett	13.86	3.96	1.34	21.04	4.20	0.73
Valor-p	0.31	0.68	0.51	0.14	0.84	0.87
Correlaciones canónicas:	0.96	0.69	0.53	0.98	0.68	0.35

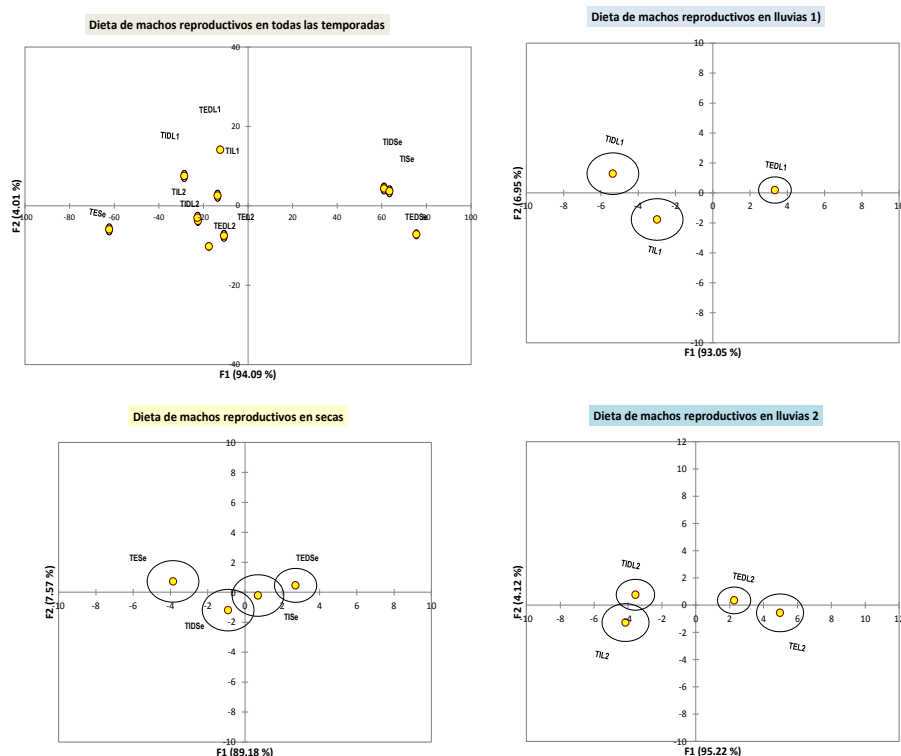


Figura 48. Distribución de la dieta (centroides) de los machos reproductivos de *Peromyscus difficilis* en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), de acuerdo con la temporada pluvial. Estado reproductivo: TI, testículos inguinales no desarrollados; TID, testículos inguinales desarrollados; TED, testículos escrotales desarrollados y TE, testículos escrotales no desarrollados. Temporada: L1, lluvias 2013; Se, secas y L2, lluvias, 2014.

La distribución de los centroides de los grupos de machos reproductivos en el espacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (Fig. 48), muestra cierta segregación espacial, principalmente con la dieta de las secas, no obstante que la proyección de las elipses de equiprobabilidad (no mostrada) estuvo altamente superpuesta por el bajo número de ejemplares. Como en el análisis de agrupamiento, los machos tendieron a separarse de acuerdo con el contenido temporal de su dieta, especialmente los de secas, cuando se les analizó todos juntos. Lo anterior se ve apoyado por las distancias de Mahalanobis y de la prueba de Fisher (Cuadro 39) para todos los machos analizados. Todas las distancias fueron estadísticamente significativas, salvo por cuatro casos: machos TEDL2 con TEL2 y TIL2; machos TIDL2 con TIL1 y TIL2; machos TIL1 con TIL2 y machos TIDSe con TIDSe. Por ende, en los resultados de estos análisis se mantiene la segregación dietética de los TE con respecto de los TID y TI, pero se aproximan más con los TED. Los TID y TI tienden a asemejarse más en su dieta y cuando no están los TE, se separan más de los TED. Durante las dos temporadas lluviosas, son más claras las separaciones de los centroides o las formaciones de subconjuntos, mientras que en las secas hay mayor superposición dietética. Aunque esto es más claro en los análisis para cada temporada, ninguna de las distancias entre las dietas de los estados reproductivos resultó significativa.

Cuadro 39. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta de los machos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014. En negritas las distancias no significativas entre un cierto par de individuos.

Distancias de Mahalanobis para todas las temporadas											
	TEDL1	TEDL2	TEDSe	TEL2	TESe	TIDL1	TIDL2	TIDSe	TIL1	TIL2	TiSe
TEDL1	0										
TEDL2	630.90	0									
TEDSe	8234.40	8728.50	0								
TEL2	491.40	85.50	7473.00	0							
TESe	2921.40	2065.50	19047.00	2736.00	0						
TIDL1	437.40	553.50	11127.00	648.00	1440.00	0					
TIDL2	485.40	97.50	9771.00	264.00	1668.00	372.00	0				
TIDSe	5594.40	6430.50	552.00	5445.00	15381.00	8253.00	7041.00	0			
TIL1	167.40	193.50	8121.00	162.00	2484.00	360.00	156.00	5625.00	0		
TIL2	473.40	121.50	9831.00	288.00	1656.00	360.00	12.00	7065.00	144.00	0	
TiSe	5954.40	6790.50	444.00	5769.00	15957.00	8685.00	7437.00	18.00	5985.00	7461.00	0

Distancias de Fisher con sus valores de p para todas las temporadas											
	TEDL1	TEDL2	TEDSe	TEL2	TESe	TIDL1	TIDL2	TIDSe	TIL1	TIL2	TiSe
TEDL1		0.001	< 0.0001	0.004	< 0.0001	0.006	0.002	< 0.0001	0.048	0.005	< 0.0001
TEDL2	27.82		< 0.0001	0.188	0.000	0.004	0.096	< 0.0001	0.041	0.102	< 0.0001
TEDSe	306.34	296.89		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.005	< 0.0001	< 0.0001	0.008
TEL2	13.93	2.26	177.93		0.000	0.005	0.026	< 0.0001	0.102	0.032	< 0.0001
TESe	82.81	54.64	453.50	54.29		0.001	0.000	< 0.0001	0.000	0.001	< 0.0001
TIDL1	12.40	14.64	264.93	12.86	28.57		0.012	< 0.0001	0.020	0.020	< 0.0001
TIDL2	18.06	3.32	290.80	6.29	39.71	8.86		< 0.0001	0.078	0.971	< 0.0001
TIDSe	158.57	170.12	13.14	108.04	305.18	163.75	167.64		< 0.0001	< 0.0001	0.941
TIL1	4.74	5.12	193.36	3.21	49.29	7.14	3.71	111.61		0.126	< 0.0001
TIL2	13.42	3.21	234.07	5.71	32.86	7.14	0.29	140.18	2.86		< 0.0001
TiSe	168.78	179.64	10.57	114.46	316.61	172.32	177.07	0.36	118.75	148.04	

Mahalanobis para: Lluvias 1													
	TEDL1	TIDL1	TIL1	Secas	TEDSe	TESe	TIDSe	TiSe	Lluvias 2	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIL2
TEDL1	0				0					0			
TIDL1	76.80	0			43.33	0				8.75	0		
TIL1	43.80	15.00	0		15.83	12.50	0			34.42	74.67	0	
Secas					5.83	22.50	5.00	0		43.75	84.00	4.67	0
Lluvias 2													
TEDL2						0.168	0.373	0.660					
TEL2					5.20	0.490	0.331			1.00		0.062	0.067
TIDL2					1.90	1.25	0.750			5.06	7.68		0.779
TIL2					0.70	2.25	0.50			5.00	7.20	0.48	

Fisher y p-valor para: Lluvias 1													
	TEDL1	TIDL1	TIL1	Secas	TEDSe	TESe	TIDSe	TiSe	Lluvias 2	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIL2
TEDL1		0.125	0.205										
TIDL1	7.314		0.569										
TIL1	4.171	1.000											
Secas													
Lluvias 2													
TEDL2													
TEL2													
TIDL2													
TIL2													

Por otra parte, las variables que resultaron más importantes en la discriminación de la dieta, variaron conforme a la presencia de los recursos alimenticios en los análisis, pues de los 36 taxa, permanecieron 27 en las primeras lluvias, 15 en las secas y 16 en las segundas lluvias (Fig. 49). En el Cuadro 40 se marcan en negritas los pesos absolutos más importantes de los taxa alimenticios en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes, pero aquí se hará énfasis en la información de la F1 que explicó por sí sola entre el 89.2 % y el 95.2 % de toda la variación.

Cuadro 40. Importancia de los taxa consumidos en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de los machos reproductivos de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Familia	Taxon	Clave	F1-TP	F2-TP	F1-Llu1	F2-Llu2	F1-Sec	F2-Sec	F1-Llu2	F2-Llu2
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	AstBc	-0.124	0.682	0.800	0.211				
	<i>Senecio</i> sp.	AstSe	-0.020	-0.333	0.426	0.006	-0.430	0.544	0.869	-0.029
	<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	AstSj	-0.112	0.623	0.866	-0.231	-0.233	-0.314	-0.419	0.769
Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>	BerBm	0.022	0.543	0.465	-0.224	-0.233	-0.314		
Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>	CapLp	-0.169	-0.384					0.319	0.332
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i>	GerGs	-0.124	0.682	0.800	0.211				
Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i>	LamSe	-0.266	-0.226	0.478	0.126			0.564	0.587
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	OnaFm	-0.193	0.245	-0.734	0.520				
Rosaceae	<i>Acaena elongata</i>	RosAe	-0.131	0.452	0.042	-0.124	-0.024	-0.759	-0.140	0.823
	<i>Alchemilla procumbens</i>	RosAp	0.482	0.653	0.327	0.341	0.863	-0.121		
	<i>Fragaria mexicana</i>	RosFm	-0.103	0.570	0.633	0.167				
	<i>Prunus serotina</i>	RosPs	0.146	-0.125	-0.465	0.224	0.233	0.314	-0.123	-0.593
	<i>Rubus</i> sp.	RosRu	0.219	-0.242			0.407	0.326	0.528	-0.261
	Rosaceae sp.	Rossp	0.284	0.099			-0.233	-0.314		
Solanaceae	<i>Physalis coztomatl</i>	Sol Pc	-0.063	0.041	-0.327	-0.341				
	<i>Solanum cervantesii</i>	SolSc	-0.065	0.074	-0.214	-0.605				
Dicotiledónea	Morfoespecie 1	Mgsp1	0.119	-0.500	-0.214	-0.605	-0.205	0.395	0.067	-0.653
	Morfoespecie 2	Mgsp2	0.383	-0.516			0.746	0.314	0.552	0.054
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	PinAr	0.292	-0.627			0.746	0.314	0.869	-0.029
Coleoptera		Colsp	0.744	-0.204			0.803	-0.374	-0.283	0.749
Diptera		Dipsp	0.321	0.082	-0.327	-0.341	-0.036	-0.611	-0.689	-0.717
Hymenoptera		Hymsp	-0.126	-0.395					0.552	0.054
Lepidoptera		Lepsp	-0.149	0.271	0.633	0.167			0.485	-0.099
Orthoptera		Ortsp	-0.060	0.288	0.178	-0.234				
Insecta		ClInsp	-0.478	0.671			-0.803	0.374		
Helvellaceae	<i>Helvella</i> sp.	HelHsp	-0.060	0.358	0.386	0.242				
Pezizaceae	¿Pachyphloeus?	Pezsp	0.636	-0.292			0.746	0.314		

Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	MorMe	-0.087	0.264	-0.042	0.124		
Agaricaceae	<i>Agaricus</i> sp.	SbdAsp	-0.063	0.041	-0.327	-0.341		
Amanitaceae	<i>Amanita</i> sp.	AgaAsp	-0.116	0.429	0.633	0.167	0.326	-0.067
Boletaceae	Boletaceae sp.	Bolsp	-0.108	-0.072			-0.321	0.472
Cantharellaceae	Cantharellaceae sp.	Cansp	-0.058	0.308	0.247	-0.075		
Clavariaceae	Clavariaceae sp.	Clasp	-0.055	0.318	0.430	-0.180		
Cortinariaceae	<i>Inocybe fastigiata</i>	Corif	-0.196	0.399	-0.466	0.795		
Lycoperdaceae	<i>Lycoperdon perlatum</i>	LycLp	-0.058	0.308	0.247	-0.075		
Tricholomataceae	Tricholomataceae sp.	Trisp	-0.090	0.261	-0.027	-0.634		

Así, para la F1, en la distinción entre la dieta de las tres temporadas, con todos los machos reproductivos, el consumo de escarabajos (Coleoptera sp.) y de la espina (Pezsp) es muy sustancial. La importancia de los 36 taxa alimenticios para las dos primeras funciones discriminantes, se muestra en la Figura 49. En las primeras lluvias, la dieta de los machos TED, TID y TI se distinguió, en orden de mayor a menor importancia, por el aumento entre ellos del consumo de flor de araña (*S. jorullensis*), hierba del carbonero (*B. conferta*) y pata de león (*G. seemanni*), por la disminución entre ellos en el consumo de aretillo (*F. microphylla*) y por el aumento entre ellos del consumo de fresa silvestre (*F. mexicana*), polillas (Lepidoptera sp.) y de hongos no identificados (presencia de ascas, SbdAsp). La importancia de los 27 taxa consumidos en esta temporada para las dos primeras funciones discriminantes, se representa en la Figura 49.

En las secas, la dieta de los machos en los cuatro estados reproductivos pudo distinguirse por el aumento entre ellos del consumo de chilillo (*A. procumbens*); el aumento de escarabajos (Coleoptera sp.), pero la disminución en el número de fragmentos no identificados de insectos (CInsp), así como el aumento del consumo de polen de oyamel (*A. religiosa*) y de flores, néctar y/o polen de la morfoespecie 2

(Mgmsp 2). La importancia de los 15 taxa alimenticios para las dietas de los machos reproductivos en el espacio bidimensional, conformado por la F1 y la F2, se muestra en la Figura 49. Finalmente, en las lluvias del 2014, las dietas de los machos en los cuatro diferentes estados reproductivos pudo distinguirse por el aumento del consumo entre ellos de los senecios (*Senecio* sp.) y también, como en las secas, del polen de oyamel. La Figura 49 representa la importancia de los 16 taxa alimenticios consumidos por los machos reproductivos de *P. difficilis* en esa última temporada.

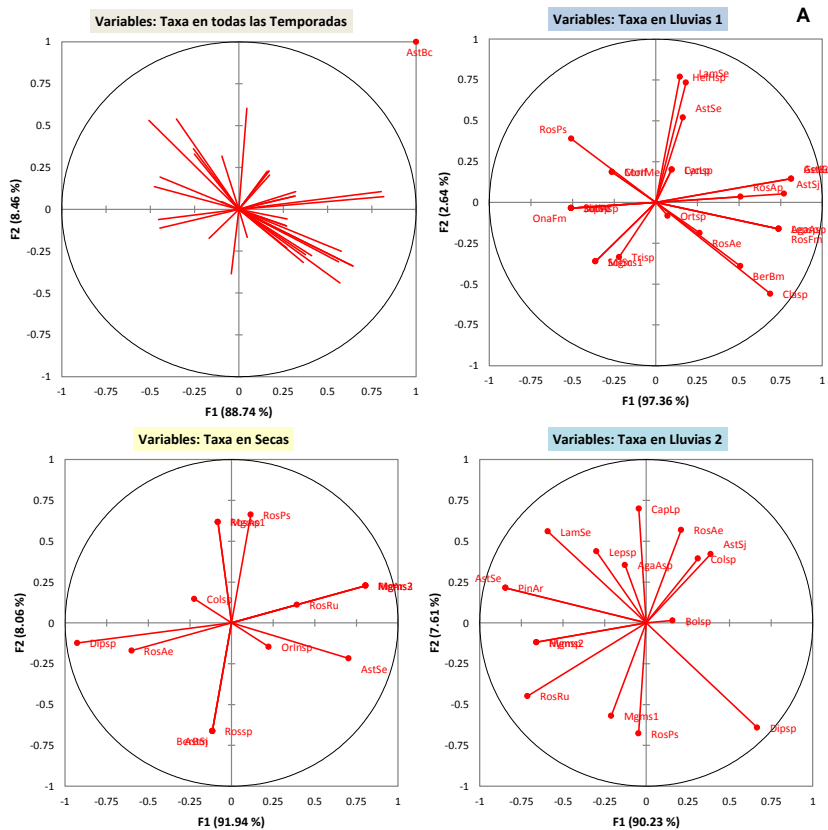


Figura 49. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. A. Muestra los taxa en el hiperespacio bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes.

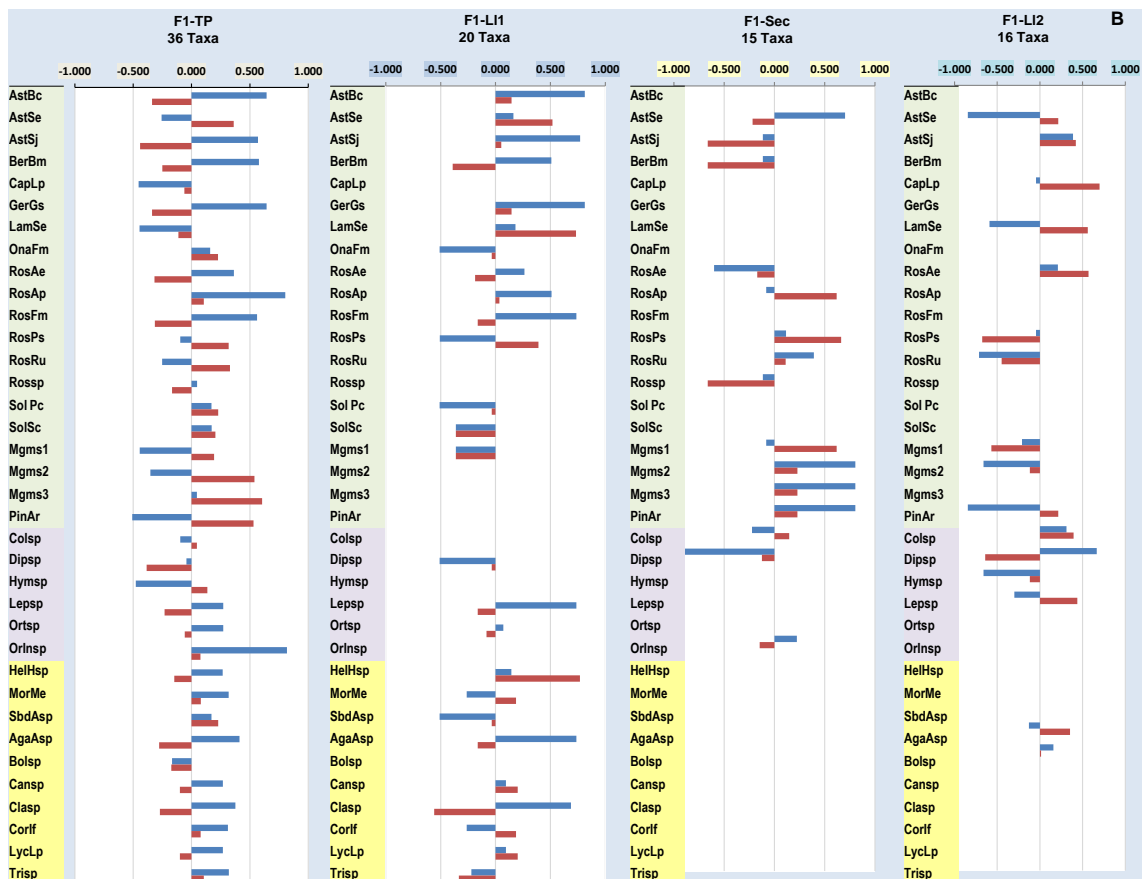


Figura 49. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. B. Se representan los pesos de los taxa en la F1.

La clasificación de los 26 machos reproductivos, conforme a la dieta que consumieron en cada temporada pluvia, fue del 100 %. Sin embargo, en la prueba de validación cruzada, en la lluvias del 2013, un TEDL1 podría pasar como TEDSe y dos más como TESe; un TIL1 como TEDL1 y otro como TIL2. En las secas, entre los TEDSe, uno podría pasar como TEDL1 y otros dos como TESe; un TIDSE como TISE, mientras que dos TISE como TESe. En las lluvias del 2014, un TEDL2 podría pasar como un TIDSe; los dos TEL2 como TEDSe; entre los TIDL2, uno podría pasar como TEDSe, otro como TESe y otro más como TISE. Estos resultados se resumen en el Cuadro 41.

Cuadro 41. Matriz de confusión para los resultados de la prueba de validación cruzada para discriminar entre las dietas de machos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo a su estado reproductivo en tres temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

de \ a	TEDL1	TEDL2	TEDSe	TEL2	TESe	TIDL1	TIDL2	TIDSe	TIL1	TIL2	TiSe	Total	% correcto
TEDL1	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	5	40.00%
TEDL2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	75.00%
TEDSe	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0.00%
TEL2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00%
TESe	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	100.00%
TIDL1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	100.00%
TIDL2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0.00%
TIDSe	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	50.00%
TIL1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.00%
TIL2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	100.00%
TiSe	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0.00%
Total	4	3	4	0	9	2	0	2	0	3	2	29	41.38%

En el Cuadro 42 se muestran los análisis por cada temporada, así como las pruebas de validación cruzada en donde se detectaron posibles empalmes entre las dietas de los machos en diferente estado reproductivo. Durante las lluvias del 2013, la dieta de todos los machos quedó clasificada al 100 %, de acuerdo a su etapa reproductiva. Sin embargo, en las pruebas de validación cruzada, la dieta de los machos TED fue la que más se reclasificó, especialmente con la de machos TID y TI; de hecho, entre los últimos, también habría reclasificación de su dieta como TED o TID. En las secas, desde el inicio, los machos TED se clasificaron correctamente en un 66.7 % y los TI en un 50 %, de acuerdo con su dieta, mientras que los TE y TID fueron clasificados al 100 %; es decir, un 77.8 % de los machos estuvieron bien clasificados desde el inicio. En las pruebas de validación cruzada, la dieta de los TED se reclasificó más como de TE, la de los TID como de TE y de TI y la de los últimos

como de TED. De manera similar a las secas, desde el inicio, los machos reproductivos de las lluvias del 2014 no estuvieron clasificados de acuerdo con su dieta en su totalidad, pero sí en un porcentaje más alto (81.8 %). Nuevamente, la dieta de los TED fue clasificada correctamente en un 75 %, pero ahora fue la dieta de los TID la que se reclasificó, dejando en ellos al 66.7 % en la posición correcta. En las pruebas de validación cruzada, la dieta de un TED reclasifica como la de un TI, la de un TE como la de un TID y la de dos TID como la de TI.

Cuadro 42. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta de machos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).

de \ a	TEDL1	TIDL1	TIL1	Total	% correcto	de \ a	TEDL1	TIDL1	TIL1	Total	% correcto
TEDL1	1	1	3	5	20.0%	TEDL1	1	1	3	5	20.0%
TIDL1	0	2	0	2	100.0%	TIDL1	0	2	0	2	100.0%
TIL1	1	1	0	2	0.00%	TIL1	1	1	0	2	0.0%
Total	2	4	3	9	33.3%	Total	2	4	3	9	33.3%

de \ a	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIL2	Total	% correcto
TEDL2	3	0	0	1	4	75.0%
TEL2	0	1	1	0	2	50.0%
TIDL2	0	0	1	2	3	33.3%
TIL2	0	0	0	2	2	100.0%
Total	3	1	2	5	11	63.6%

Relación de la dieta de *Peromyscus difficilis* con su estado reproductivo: ítems vegetales

En relación al consumo de ítems alimenticios con el estado reproductivo en los machos de *P. difficilis*, el Cuadro 43 sintetiza por mes el número de ítems totales, las frecuencias por cada una de las seis categorías (tallo, hoja, flor, polen, fruto y semilla), que fueron consumidos. Se consideraron 26 machos reproductivos (n = 28),

y tres juveniles sólo para efectos informativos sobre su estado reproductivo, pues su dieta ya ha sido analizada en capítulos anteriores.

Los machos reproductivos consumieron un total de 40 ítems alimenticios a lo largo del año, 26 ítems en temporada de lluvias 2013, 15 ítems para la temporada de secas y 19 ítems para las lluvias de 2014. Su consumo mensual entre estados reproductivos fluctuó en cuanto a número de ítems, haciendo referencia a los machos TI en las tres temporadas varió su consumo, en la primera temporada de lluvias el mayor consumo fue de hojas (noviembre) y de tallos (diciembre), en ambos meses conformados de las Familias Rosaceae y Berberidacea, manteniéndose para el inicio de las secas (enero) con hojas (RosAp y Mgsp1). Para el inicio de la segunda temporada de lluvias (mayo) continuó el uso de granos de polen (flores) de LamSe, RosPs, Mgsp2 y PinAr, hacia la mitad de temporada (junio) cambio hacia tallos y hojas (RosAp, RosAp y Mgsp1). Respecto a los machos TID el consumo fue hacia hojas de Rosaceae y Asteraceae mayoritariamente en las tres temporadas pluviales. Los machos TED en la primera temporada de lluvias (octubre y noviembre), consumieron con mayor frecuencia tallos (RosAp, BerBm), flores (LamSe, RosFm) y hojas (AstSj, BerBm), mientras que al final de la temporada de secas (abril) difirió con un mayor consumo de granos de polen (flores) de RosPs, Mgsp 2 y PinAr, respecto a la segunda temporada de lluvias (mayo), el consumo se mantuvo con granos de polen (RosPs, Mgsp2 y PinArPo), por ende de sus flores, así como otros registros de CapLp y LamSe (julio), y hojas (Mgsp1, CapLp, RosAe). Finalmente, los machos TE analizados a mediados de la temporada de seca (febrero), consumieron en su mayoría tallos (RosPs y AstSe), hacia el inicio de la

segunda temporada de lluvias (mayo y julio) las flores predominaron en el consumo (AstSe, GerGs, OnaFm, CapLp, LamSe).

Cuadro 43. Número y frecuencia de grupos ítems alimenticios en función del total de taxa vegetal consumidos por machos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Mes	SxEd	ER	nPd	nÍt	Ta	Ho	Fl	Po	Fr	Se	Mes	SxEd	ER	nPd	nÍt	Ta	Ho	Fl	Po	Fr	Se	
Octubre (n = 3)	Ma	TED	3	23	10	4	5	1	3		Abril (n = 3)	Ma	TED	3	17	4	2		8	3		
Noviembre (n = 5)	Mj	TI	1	9	3	3	1		2		Mayo (n = 6)	Ms	TI	1	9	1	2	1	3	2		
	Ms	TI	1	9	2	3	1		2	1		Ms	TID	1	3		1		1	1		
	Ma	TID	1	6	1	2	1	1	1			Ms	TED	3	19	2	5	3	6	3		
	Ms, Ma	TED	2	16	7	3	1	2	3			Ms	TE	1	11	2	3	4		2		
Diciembre (n = 2)	Mj	TI	1	8	3	2	1	1	1		Junio (n = 5)	Mj	TI	1	3	1	2					
	Ma	TI	1	4	1	1		1	1													
Enero (n = 3)	Ms	TI	2	5	1	2		1	1		Julio (n = 7)	Ma	TID	2	10	1	6	3				
	Ma	TID	1	4	1	2		1				Ma	TED	1	5		1	2	1	1		
Febrero (n = 2)	Ma	TID	1	4	2	1			1		Ma	TE	1	4			2	1	1			
	Ma	TE	1	5	2	1	1	1														

Abreviaturas: SxEd, sexo (M, macho) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). ER, estado reproductivo como en el texto. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. nÍt número total de ítems consumidos. Ítems: Ta, tallo; Ho, hoja; Fl, flor; Fr, fruto y Se, semilla. Temporalidad: En la columna de Mes: Estaciones: anaranjado fuerte, otoño; azul cielo, invierno; verde brillante, primavera; naranja, verano. En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En el Cuadro 44 se resumen la riqueza, la heterogeneidad por el índice de Shannon y la equitatividad en los diferentes estados reproductivos de los machos, con respecto del total de ítems consumidos por cada una de las temporadas del régimen pluvial.

Cuadro 44. Riqueza, diversidad y equitatividad en el consumo de ítems alimenticios por machos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.

ER	nPd	nít	H'	Eq	nPd	nít	H'	Eq	nPd	nít	H'	Eq
TI	2	13	2.565	1	2	5	1.581	0.982	1	9	2.197	1
TID	1	6	1.792	1	2	9	2.197	1	3	9	2.138	0.973
TED	5	17	2.706	0.955	3	9	2.129	0.969	3	11	2.340	0.976
TE	0				1	5	1.609	1	2	12	2.431	0.978

Abreviaturas: SxEd, sexo (M, macho) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). ER, estado reproductivo: TI, testículos inguinales no desarrollados; TID, testículos inguinales desarrollados; TED, testículos escrotales desarrollados; TE, testículos escrotales no desarrollados. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. H', índice de diversidad de Shannon, Eq, equitatividad. Temporalidad: En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En los TI, la heterogeneidad fue disminuyendo de las primeras lluvias, hacia las secas y a las segundas lluvias, mientras que la equitatividad presentó un comportamiento unificado, conforme a la temporalidad. En los TID, la heterogeneidad fue menor en las primeras lluvias, aumentando hacia las secas y manteniéndose en las segundas lluvias. Por su parte, la equitatividad fue mayor en las primeras lluvias y secas, disminuyendo para las lluvias del 2014. Respecto a los machos TED en la temporada de lluvias del 2013, fueron los que alcanzaron la mayor riqueza y diversidad en la utilización de los recursos, disminuyendo hacia lluvias del 2014 y finalmente para secas. Para los machos TE, únicamente registrados para las temporadas del 2014, la heterogeneidad fue un poco más alta en las segundas lluvias que en las secas y la equitatividad se comportó a la inversa.

La Figura 50 se muestra las topologías de los dendrogramas obtenidos con el coeficiente de disimilitud de Jaccard, tanto para todos los machos reproductivos (A) de *P. difficilis*, como separados por temporada pluvial (B, Lluvias del 2013; C, Secas del 2014 y D, Lluvias del 2014). En los Cuadros 45 y 46, se presentan las matrices

de distancias correspondientes a las tres temporadas del régimen pluvial, así como por cada una de las temporadas, respectivamente. En el dendrograma A, corresponde a todos los machos reproductivos en las tres temporadas, donde la dieta en la primera temporada lluviosa es la que permanece separada de las demás, excepto por tres ejemplares TI y TID que se integran al grupo de ratones de las secas y lluvias del 2014, de manera general existe una mezcla para esta temporadas respecto a su dieta. Asimismo, en los dendrogramas se observan algunos patrones entre los estados reproductivos que permiten separarlos de acuerdo con su dieta, con respecto a los ítems alimenticios vegetales consumidos. Los ratones TI y TID, suelen segregarse de los demás, dentro y entre temporadas. Los TED forman subconjuntos separados de otros y, en su caso, se unen con los TE.

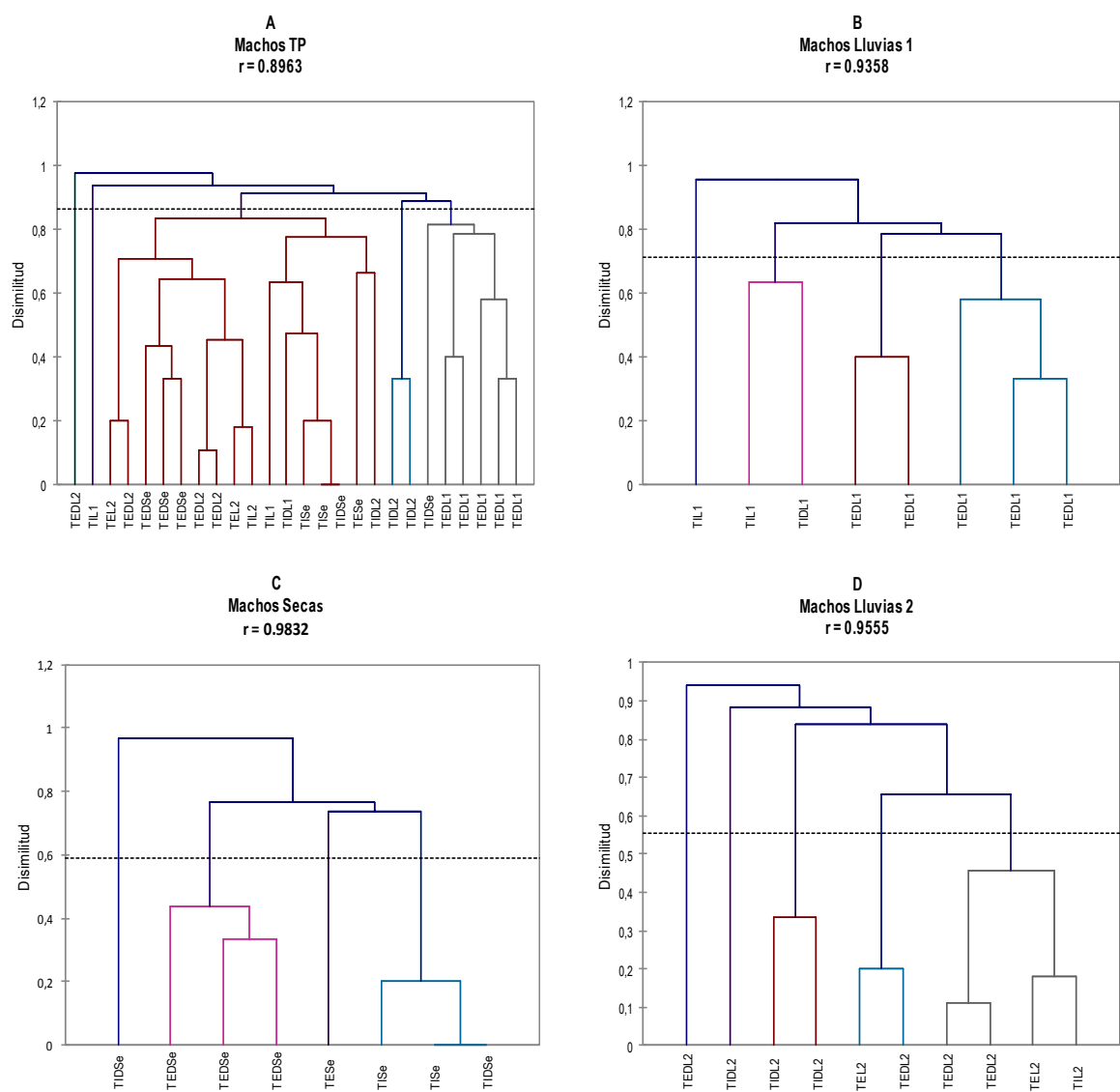


Figura 50. Segregación entre los estados reproductivos en machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014 (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de su dieta: ítems alimenticios. TI, testículos inguinales no desarrollados; TID, testículos inguinales desarrollados; TED, testículos escrotales desarrollados; TE, testículos escrotales no desarrollados.

Cuadro 45. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios entre temporadas pluviales, de acuerdo con el estado reproductivo en 26 machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis* (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014, aguamarina).

Jaccard	TIL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TIDL1	TEDL1	TIL1	TiSe	TiSe	TIDSe	TESe	TIDSe	TEDSe	TEDSe	TEDSe	TEL2	TIL2	TIL2	TEDL2	TEDL2	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIDL2	TEDL2
TIL1	0	TEDL1																								
TEDL1	0.867	0	TEDL1																							
TEDL1	0.867	0.857	0	TEDL1																						
TEDL1	0.786	0.857	0.667	0	TEDL1																					
TEDL1	0.769	0.846	0.333	0.500	0	TIDL1																				
TIDL1	0.636	0.833	0.923	0.833	0.818	0	TEDL1																			
TEDL1	0.786	0.400	0.769	0.769	0.636	0.727	0	TIL1																		
TIL1	1.000	0.909	1.000	1.000	1.000	0.889	0.909	0	TiSe																	
TiSe	0.600	0.818	0.917	0.818	0.800	0.429	0.700	0.875	0	TiSe																
TiSe	0.700	0.800	0.909	0.909	0.900	0.571	0.800	0.857	0.200	0	TIDSe															
TIDSe	0.600	0.818	0.917	0.818	0.800	0.429	0.700	0.875	0.000	0.200	0	TESe														
TESe	0.923	0.818	1.000	1.000	1.000	0.900	0.818	0.875	0.750	0.714	0.750	0	TIDSe													
TIDSe	0.917	0.909	0.800	0.800	0.778	1.000	0.800	1.000	1.000	1.000	1.000	0.875	0	TEDSe												
TEDSe	0.846	0.923	0.923	0.923	0.917	0.909	0.923	1.000	0.778	0.750	0.778	0.900	1.000	0	TEDSe											
TEDSe	0.923	0.818	0.917	0.917	0.909	0.778	0.818	0.875	0.750	0.714	0.750	0.889	1.000	0.429	0	TEDSe										
TEDSe	0.875	0.786	0.938	0.938	0.933	0.846	0.786	0.917	0.727	0.700	0.727	0.727	0.917	0.333	0.444	0	TEL2									
TEL2	0.824	0.882	1.000	0.944	1.000	0.786	0.944	0.929	0.769	0.750	0.769	0.769	1.000	0.692	0.769	0.571	0	TIL2								
TIL2	0.941	0.867	1.000	0.938	1.000	0.929	0.938	0.917	0.833	0.818	0.833	0.727	1.000	0.636	0.727	0.500	0.182	0	TIL2							
TIDL2	0.909	0.900	1.000	1.000	1.000	0.875	0.900	0.833	0.667	0.600	0.667	0.667	1.000	0.875	0.857	0.800	0.833	0.800	0	TEDL2						
TEDL2	0.800	0.867	1.000	0.867	0.933	0.750	0.867	0.917	0.727	0.818	0.727	0.833	1.000	0.636	0.727	0.615	0.462	0.500	0.800	0	TEDL2					
TEDL2	0.867	0.857	1.000	0.933	1.000	0.833	0.933	0.909	0.818	0.800	0.818	0.818	1.000	0.600	0.700	0.583	0.417	0.455	0.778	0.111	0	TEDL2				
TEDL2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0	TEL2	
TEL2	1.000	0.909	1.000	0.909	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.750	0.875	0.818	0.750	0.700	1.000	0.700	0.667	0.800	0	TIDL2		
TIDL2	0.923	0.917	0.917	0.818	0.909	0.900	0.917	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.875	1.000	1.000	1.000	0.857	0.923	1.000	0.833	0.818	0.833	0.714	0	TIDL2	
TIDL2	0.923	0.917	0.917	0.818	0.909	0.900	0.917	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.875	1.000	1.000	1.000	0.857	0.923	1.000	0.833	0.818	1.000	0.875	0.333	0	TEDL2
TEDL2	0.923	0.917	1.000	0.917	1.000	1.000	1.000	1.000	0.889	0.875	0.889	0.889	1.000	0.625	0.889	0.727	0.667	0.600	0.857	0.600	0.556	0.833	0.200	0.750	0.889	0

Cuadro 46. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios, entre estados reproductivos en machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis* capturados en la misma temporada pluvial.

Lluvias 1	TIL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TEDL1	TIDL1	TEDL1	TIL1
TIL1	0	TEDL1						
TEDL1	0.867	0	TEDL1					
TEDL1	0.867	0.857	0	TEDL1				
TEDL1	0.786	0.857	0.667	0	TEDL1			
TEDL1	0.769	0.846	0.333	0.500	0	TIDL1		
TIDL1	0.636	0.833	0.923	0.833	0.818	0	TEDL1	
TEDL1	0.786	0.400	0.769	0.769	0.636	0.727	0	TIL1
TIL1	1.000	0.909	1.000	1.000	1.000	0.889	0.909	0

Secas	TISe	TISe	TIDSe	TESe	TIDSe	TEDSe	TEDSe	TEDSe
TISe	0	TISe						
TISe	0.200	0	TIDSe					
TIDSe	0.000	0.200	0	TESe				
TESe	0.750	0.714	0.750	0	TIDSe			
TIDSe	1.000	1.000	1.000	0.875	0	TEDSe		
TEDSe	0.778	0.750	0.778	0.900	1.000	0	TEDSe	
TEDSe	0.750	0.714	0.750	0.889	1.000	0.429	0	TEDSe
TEDSe	0.727	0.700	0.727	0.727	0.917	0.333	0.444	0

Lluvias 2	TEL2	TIL2	TIDL2	TEDL2	TEDL2	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIDL2	TEDL2
TEL2	0	TIL2								
TIL2	0.182	0	TIDL2							
TIDL2	0.833	0.800	0	TEDL2						
TEDL2	0.462	0.500	0.800	0	TEDL2					
TEDL2	0.417	0.455	0.778	0.111	0	TEDL2				
TEDL2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0	TEL2			
TEL2	0.750	0.700	1.000	0.700	0.667	0.800	0	TIDL2		
TIDL2	0.857	0.923	1.000	0.833	0.818	0.833	0.714	0	TIDL2	
TIDL2	0.857	0.923	1.000	0.833	0.818	1.000	0.875	0.333	0	TEDL2
TEDL2	0.667	0.600	0.857	0.600	0.556	0.833	0.200	0.750	0.889	0

En los análisis discriminantes, la lambda de Wilks con la aproximación de Rao, confirmó diferencias estadísticas entre las funciones generadas cuando se consideraron todos los machos reproductivos en las tres temporadas pluviales, así como en todos los análisis por cada temporada (Cuadro 47).

Cuadro 47. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de machos de *Peromyscus difficilis* en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.

Prueba	TP	Lluvias 1	Secas	Lluvias 2
Lambda	0.000	0.010	0.017	0.004
F (Valor observado)	3.993	3.600	1.703	2.020
F (Valor crítico)	1.464	5.964	4.241	3.823
GL1	140	10	12	18
GL2	58	4	6	6
valor-p	< 0.0001	0.114	0.275	0.193
alfa	0.05	0.05	0.05	0.05

Asimismo, las funciones discriminantes estuvieron altamente significativas y correlacionadas en todos los análisis (Cuadro 48); de hecho, las primeras dos funciones explicaron entre el 80 % al 100 % de la variación en el hiperespacio por lo que se hará énfasis en ellas, pero especialmente en la primera función.

Cuadro 48. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta de los machos reproductivos de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014.

Poder discriminante	F1-TP	F2TP	F3-TP	F4-TP	F1-Llu1	F2-Llu1
Valor propio:	208.316	33.745	26.365	16.482	58.314	0.686
Discriminación (%):	70.389	11.402	8.909	5.569	98.837	1.163
Porcentaje acumulado (%):	70.389	81.792	90.700	96.270	98.837	100.00
Significancia:						
Estadístico de Bartlett	300.374	217.545	162.550	111.256	18.421	2.089
Valor-p	0.00	0.00	0.00	0.06	0.048	0.719
Correlaciones canónicas:	0.998	0.986	0.982	0.971	0.992	0.638
	F1-Sec	F2-Sec	F3-Sec	F1-Llu2	F2-Llu2	F3-Llu2
Valor propio:	18.099	1.398	0.281	72.997	1.381	0.350
Discriminación (%):	91.512	7.067	1.421	97.684	1.848	0.468
Porcentaje acumulado (%):	91.512	98.579	100.00	97.684	99.532	0.468
Significancia:						
Estadístico de Bartlett	16.287	4.489	0.991	27.358	5.837	1.500
Valor-p	0.178	0.611	0.609	0.073	0.829	0.827
Correlaciones canónicas:	0.973	0.764	0.468	0.993	0.762	0.509

La distribución de los centroides de los grupos de machos reproductivos en el espacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (Fig. 51), muestra cierta segregación espacial, principalmente con la dieta de las secas. Como en el análisis de agrupamiento, los machos tendieron a separarse de acuerdo con el contenido temporal de su dieta respecto a los ítems consumidos, especialmente los machos reproductivos registrados para la temporada de secas, cuando se les analizó todos juntos por las tres temporadas. Lo anterior se ve apoyado por las distancias de Mahalanobis y de la prueba de Fisher (Cuadro 49) para todos los machos analizados, donde todas las distancias fueron estadísticamente significativas.

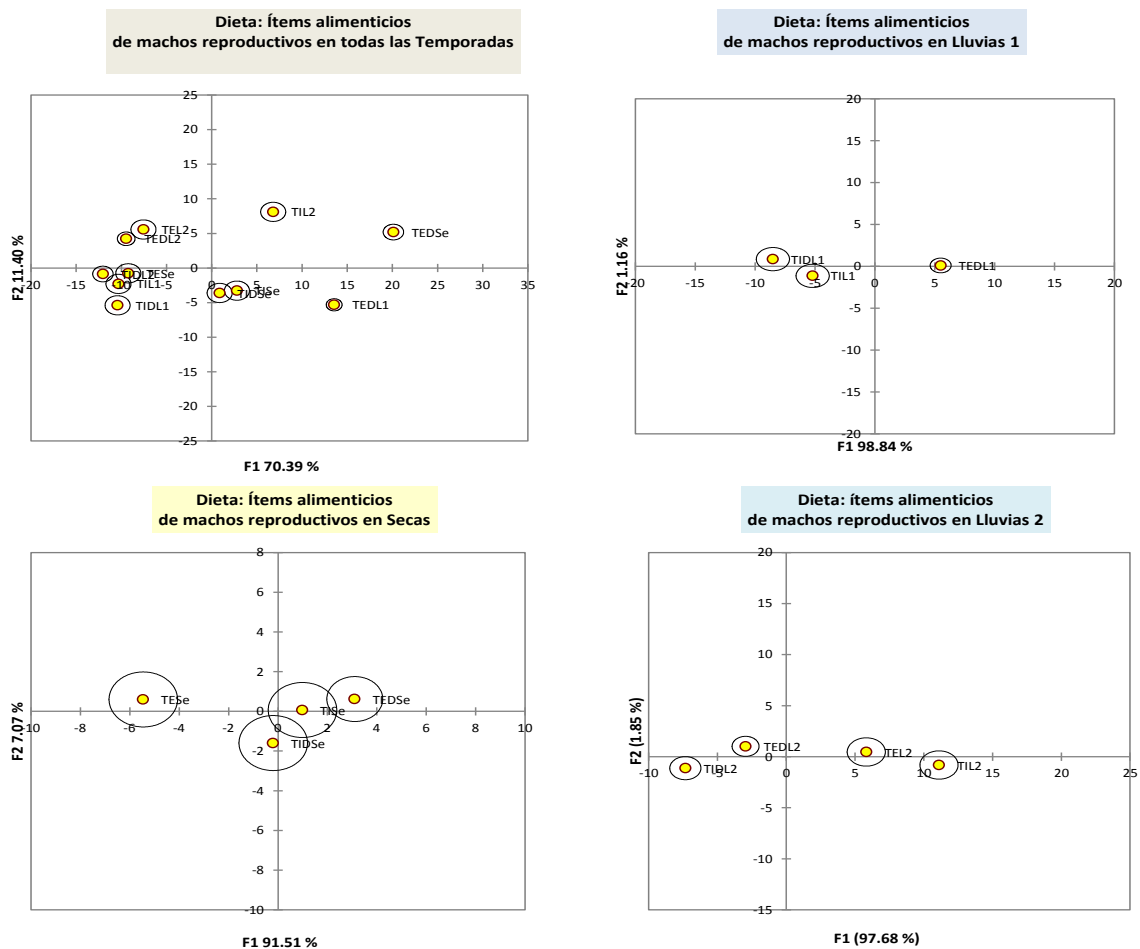


Figura 51. Distribución de la dieta: ítems alimenticios (centroides) de los machos reproductivos de *Peromyscus difficilis* en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), de acuerdo con la temporada pluvial. Estado reproductivo: TI, testículos inguinales no desarrollados; TID, testículos inguinales desarrollados; TED, testículos escrotales desarrollados y TE, testículos escrotales no desarrollados. Temporada: L1, lluvias 2013; Se, secas y L2, lluvias, 2014.

Por ende, en los resultados de estos análisis se mantiene la segregación dietética en el consumo de ítems de los TED con respecto de los TID y TI. Los TID y TI tienden a asemejarse más en su dieta y cuando no están los TE. Durante las dos temporadas lluviosas, son más claras las separaciones de los centroides o las formaciones de subconjuntos, mientras que en las secas hay mayor superposición

dietética. Aunque esto es más claro en los análisis para cada temporada, ninguna de las distancias entre las dietas de los estados reproductivos resultó significativa.

Cuadro 49. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta: ítems vegetales de los machos subadultos y adultos de *Peromyscuys difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014. En negritas las distancias no significativas entre un cierto par de individuos.

Distancias de Mahalanobis para todas las temporadas											
	TEDL1	TEDL2	TEDSe	TEL2	TESe	TIDL1	TIDL2	TIDSe	TIL1	TIL2	TiSe
TEDL1	0										
TEDL2	639.900	0									
TEDSe	237.900	921.000	0								
TEL2	599.400	58.500	844.500	0							
TESe	621.900	153.000	1020.000	112.500	0						
TIDL1	734.400	229.500	1123.500	189.000	175.500	0					
TIDL2	746.400	97.500	1171.500	237.000	187.500	336.000	0				
TIDSe	185.400	184.500	484.500	216.000	184.500	279.000	219.000	0			
TIL1	599.400	58.500	1024.500	126.000	112.500	153.000	57.000	144.000	0		
TIL2	248.400	355.500	331.500	279.000	391.500	702.000	534.000	225.000	459.000	0	
TiSe	162.900	234.000	399.000	265.500	243.000	328.500	268.500	13.500	193.500	220.500	0

Distancias de Fisher con sus valores de p para todas las temporadas											
	TEDL1	TEDL2	TEDSe	TEL2	TESe	TIDL1	TIDL2	TIDSe	TIL1	TIL2	TiSe
TEDL1		0.001	0.012	0.003	0.003	0.002	0.001	0.039	0.003	0.021	0.050
TEDL2	28.214		0.001	0.331	0.066	0.029	0.096	0.045	0.331	0.011	0.027
TEDSe	8.850	31.327		0.002	0.001	0.001	0.000	0.007	0.001	0.016	0.011
TEL2	16.990	1.548	20.107		0.192	0.076	0.033	0.059	0.159	0.035	0.038
TESe	17.628	4.048	24.286	2.232		0.088	0.054	0.080	0.192	0.017	0.046
TIDL1	20.816	6.071	26.750	3.750	3.482		0.016	0.035	0.113	0.004	0.024
TIDL2	27.768	3.316	34.866	5.643	4.464	8.000		0.039	0.392	0.005	0.026
TIDSe	5.255	4.881	11.536	4.286	3.661	5.536	5.214		0.126	0.054	0.977
TIL1	16.990	1.548	24.393	2.500	2.232	3.036	1.357	2.857		0.012	0.073
TIL2	7.041	9.405	7.893	5.536	7.768	13.929	12.714	4.464	9.107		0.056
TiSe	4.617	6.190	9.500	5.268	4.821	6.518	6.393	0.268	3.839	4.375	

Mahalanobis para:												
Lluvias 1				Secas				Lluvias 2				
TEDL1	TIDL1	TIL1		TEDSe	TESe	TIDSe	TISe	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIL2	
0				0				0				
196.80	0			73.33	0			78.75	0			
115.80	15.00	0		15.83	32.50	0		23.91	176.16	0		
				5.83	42.50	5.00	0	201.25	31.50	340.66	0	

Fisher y p-valor para:												
Lluvias 1				Secas				Lluvias 2				
TEDL1	TIDL1	TIL1		TEDSe	TESe	TIDSe	TISe	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIL2	
	0.051	0.085			0.10	0.37	0.66		0.17	0.37	0.07	
18.74		0.569		8.80		0.24	0.19	5.00		0.09	0.45	
11.02	1.00			1.90	3.25		0.75	1.95	10.06		0.05	
				0.70	4.25	0.50		12.77	1.50	19.46		

Por otra parte, las variables que resultaron más importantes en la discriminación de la dieta respecto al consumo de ítems alimenticios (Fig. 52), variaron conforme a la presencia de los recursos alimenticios en los análisis, de los 40 ítems totales, permanecieron 26 en las primeras lluvias, 15 en las secas y 19 en las segundas lluvias. En el Cuadro 50 se marcan en negritas los pesos absolutos más importantes de los taxa alimenticios en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes, pero aquí se hará énfasis en la información de la F1 que explicó por sí sola entre el 80 % y el 97 % de toda la variación.

Cuadro 50. Importancia de los ítems alimenticios en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de los machos reproductivos de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje "San Borja" en el PNDL.

Familia	Taxa	Ítem	Clave	TP		L1		Sec		L2		
				F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
Asteraceae	<i>B. conferta</i>	tallo	AstBcTa	0.303	-0.304	0.507	-0.305					
		hoja	AstBcHo	0.331	-0.284	0.442	0.571					
	<i>Senecio sp.</i>	tallo	AstSeTa	0.222	-0.200	0.442	0.571	-0.697	0.148			
		fruto	AstSeFr	0.063	0.830			0.446	0.383	0.697	0.622	
	<i>S. jorullensis</i>	tallo	AstSjTa	-0.202	-0.109					-0.272	-0.434	
		hoja	AstSjHo	0.220	-0.476	0.761	-0.107	-0.088	-0.577	-0.485	-0.371	
		fruto	AstSjFr	0.168	-0.325	0.181	0.445					
Caprifoliaceae	<i>L. pilosa</i>	hoja	CapLpHo	-0.159	0.105					-0.152	-0.176	
		flor	CapLpFl	-0.340	0.292					-0.208	0.364	
Lamiaceae	<i>S. elegans</i>	tallo	LamSeTa	-0.223	0.270					-0.243	0.527	
		hoja	LamSeHo	-0.289	-0.052					-0.485	-0.371	
		flor	LamSeFl	-0.168	0.436	0.475	0.133			0.385	0.405	
Solanaceae	<i>P. coztomatl</i>	tallos	SolPcTa	-0.163	-0.039	-0.271	-0.667					
		hoja	SolPcHo	-0.163	-0.039	-0.271	-0.667					
		fruto	SolPcFr	-0.163	-0.039	-0.271	-0.667					
	<i>S. cervantesii</i>	semilla	SolScSe	-0.179	-0.148	-0.314	-0.088					
	Berberidaceae	<i>B. moranensis</i>	tallo	BerBmTa	0.233	-0.481	0.407	-0.420	-0.088	-0.577		
			hoja	BerBmHo	0.243	-0.265	0.287	-0.173				
flor			BerBmFl	0.226	-0.223	0.261	-0.434					
Geraniaceae	<i>G. seemanni</i>	tallo	GerGsTa	0.466	-0.432	0.794	0.223					
Onagraceae	<i>F. microphylla</i>	flor	OnaFmFl	-0.249	-0.316	-0.724	0.436					
Rosaceae	<i>A. elongata</i>	tallo	RosAeTa	0.204	-0.199	0.340	0.349					
		hoja	RosAeHo	-0.556	-0.013	-0.848	0.326			-0.399	0.065	
		fruto	RosAeFr	0.024	-0.524	-0.220	0.502	0.069	-0.608	-0.138	0.450	
		<i>F. mexicana</i>	flor	RosFmFl	0.398	-0.412	0.639	-0.384				
			fruto	RosFmFr	0.226	-0.223	0.261	-0.434				
		<i>A. procumbens</i>	tallo	RosApTa	0.629	-0.524	0.271	0.667	0.848	0.140		
	hoja		RosApHo	-0.225	-0.314	-0.848	0.326	0.173	-0.240	0.286	-0.097	
			flor	RosApFl	-0.179	-0.148	-0.314	-0.088				
	<i>P. serotina</i>	tallo	RosPsTa	-0.100	0.410			-0.895	0.278	0.845	-0.333	
		hoja	RosPsHo	0.060	0.546					0.845	-0.333	
		flor	RosPsFl	-0.221	-0.045			-0.895	0.278			
		polen	RosPsPo	0.019	0.120	-0.407	0.420	-0.252	0.388	0.358	-0.101	
fruto		RosPsFr	-0.198	-0.033					-0.364	-0.367		
<i>Rubus so.</i>		fruto	RosRuFr	0.234	0.574			0.169	0.444	0.845	-0.333	
Magnoliophyta	Rosaceae sp.	fruto	RosspFr	-0.002	-0.160			-0.088	-0.577			
	Morfoespecie 1	hoja	Mgsp1Ho	-0.100	0.459	-0.314	-0.088	-0.252	0.388	0.330	0.202	
	Morfoespecie 2	polen	Mgsp2Po	0.323	0.784			0.674	0.380	0.568	0.111	
Coniferophyta	<i>A. religiosa</i>	polen	PinArPo	0.195	0.895			0.674	0.380	0.697	0.622	

Para la primera función (F1), en la distinción entre el consumo de ítems de las tres temporadas, con los machos reproductivos, el consumo de tallo de RosAp y las hojas de RosAe, fueron las más destacados. Los resultados por temporadas, en las primeras lluvias, la dieta de los machos TED, TID y TI se distinguió, en orden de mayor a menor importancia, por el aumento entre ellos del consumo de hojas de RosAe y RosAp, y tallos de GerGs. Para las secas (15 ítems), el consumo se basó principalmente en tallos de RosPs y RosAp, así como de flores de RosPs. Para lluvias de 2014 (19 ítems), ponderaron los tallos y hojas de RosPs, y los frutos de RosRu. La importancia de los 40 ítems alimenticios para las dos primeras funciones discriminantes, se muestran en la Figura 52.

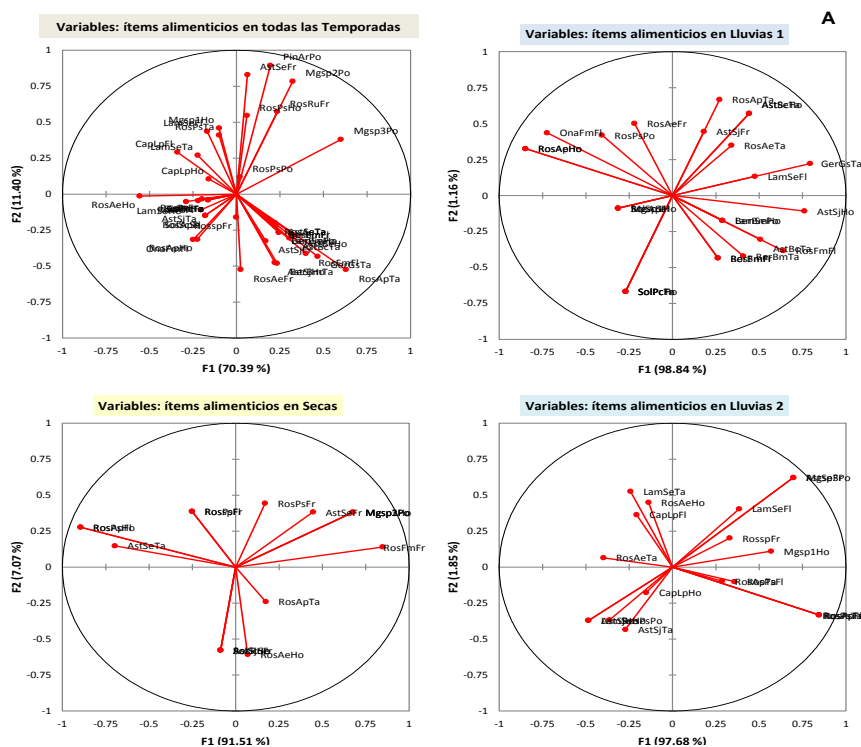


Figura 52. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. A. Muestra los taxa en el hiperespacio bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes.

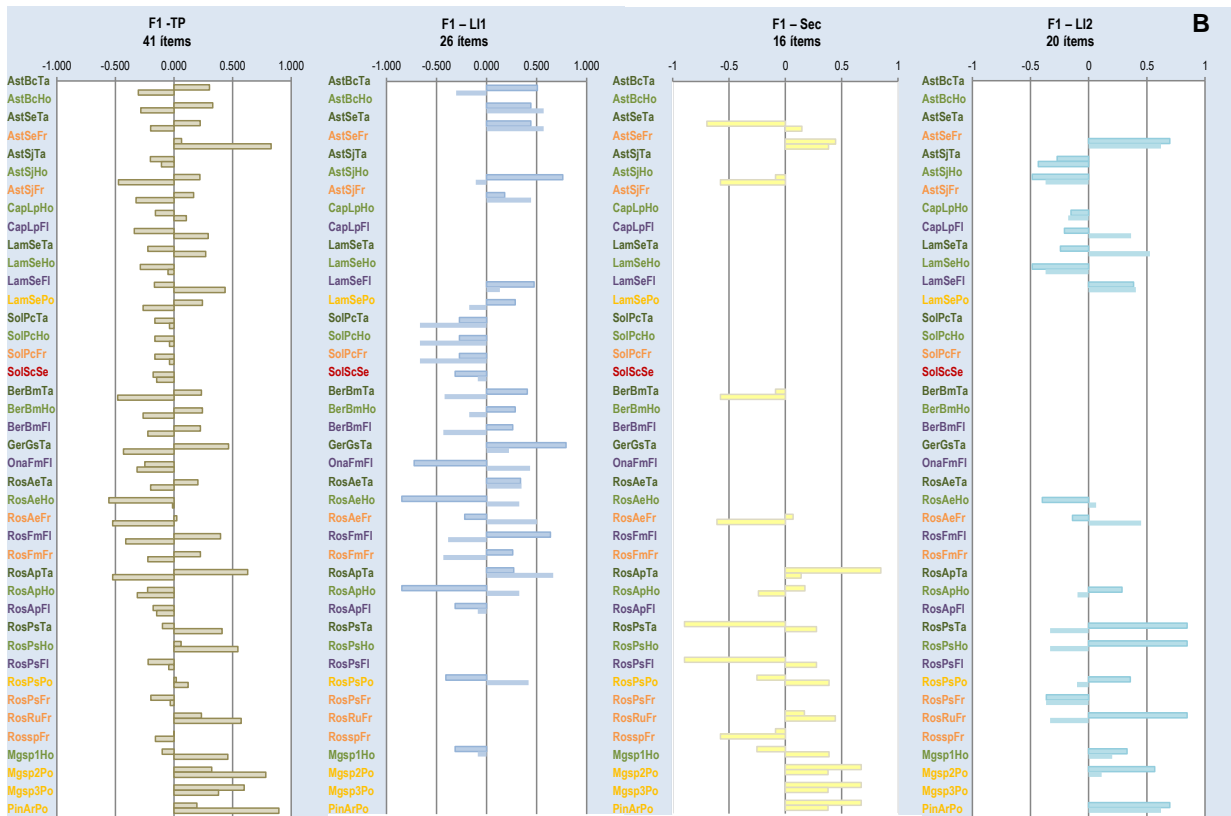


Figura 52. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. B. Representan los pesos de los taxa en la F1.

La clasificación de los 26 machos reproductivos, conforme a la dieta que consumieron en cada temporada pluvial, fue del 100 % para los machos TE de secas, TID de lluvias del 2013 y TI de lluvias del 2014, respectivamente. Del 50 %, para los machos TED de lluvias del 2014, que uno de ellos correspondería TE de lluvias del 2014 y otro para TI de lluvias del 2013, de la misma forma los TID de secas, que uno de ellos correspondería a TED otro para TID ambos para la temporada de secas. Otro caso, serían para los TI de lluvias del 2013, se ajustaría a TI de lluvias del 2014, asimismo un TI de temporada de secas, que correspondería a TID de la misma temporada; resultados que se resumen en el Cuadro 51.

Cuadro 51. Matriz de confusión para los resultados de la prueba de validación cruzada para discriminar entre las dietas de machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo a su estado reproductivo entre y dentro en tres temporadas pluviales que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

de \ a	TEDL1	TEDL2	TEDSe	TEL2	TESe	TIDL1	TIDL2	TIDSe	TIL1	TIL2	TISe	Total	% correcto
TEDL1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	40.00 %
TEDL2	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4	50.00 %
TEDSe	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	33.33 %
TEL2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0.00 %
TESe	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	100.00 %
TIDL1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	100.00 %
TIDL2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	33.33 %
TIDSe	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	50.00 %
TIL1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	50.00 %
TIL2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	100.00 %
TISe	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	50.00 %
Total	3	4	2	1	3	5	2	2	3	3	1	29	51.72 %

En los análisis por cada temporada, de la misma manera, las pruebas de validación cruzada detectaron posibles empalmes entre las dietas de los machos en diferente estado reproductivo (Cuadro 52), de manera general se obtuvo un 50 % de clasificación correcta. Durante las lluvias del 2013, mediante dichas pruebas, la dieta en el consumo de ítems alimenticios de los machos TID quedó correctamente clasificada al 100 %, seguida de los machos TED hacia TID se reclasifico un 60 %. En la temporada seca, los machos TID se clasificaron correctamente en un 100 %, sin embargo, los TI y TED no estuvieron clasificados correctamente. Para las lluvias del 2014, los machos TI correctamente con un 100 % fueron clasificados, sin embargo, los machos TED se reclasificaron (25 %) hacia los TID de lluvias del 2014.

Cuadro 52. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta: ítems alimenticios de machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).

de \ a	TEDL1	TIDL1	TIL1	Total	% correcto	de \ a	TEDSe	TIDSe	TISe	Total	% correcto
TEDL1	3	2	0	5	60.00%	TEDSe	0	0	0	3	0.00%
TIDL1	0	2	0	2	100.00%	TIDSe	0	2	0	2	100.00%
TIL1	1	1	0	2	0.00%	TISe	2	0	0	2	0.00%
Total	4	5	0	9	55.56%	Total	2	2	0	9	44.44%

de \ a	TEDL2	TEL2	TIDL2	TIL2	Total	% correcto
TEDL2	1	0	2	1	4	25.00%
TEL2	1	0	0	1	2	0.00%
TIDL2	0	1	0	2	3	0.00%
TIL2	0	0	0	2	2	100.00%
Total	2	1	2	6	11	27.27%

Relación de la dieta de *Peromyscus difficilis* con su estado reproductivo:

Grupos taxonómicos y taxa

Hembras

Los signos que evidenciaron algún estado en el proceso reproductivo para las 28 hembras subadultas y adultas de *P. difficilis* analizados en esta sección se resumen a continuación:

Clave	Estado	Signos
NA	No activas	No presentan signos gestación o lactancia
DF	Desarrollo folicular	Folículos desarrollados visibles en ovarios
G1	Gestación 1	Botones de implantación visibles, pero inmedibles
G2	Gestación 2	Embriones: 3.6mm ± 1.7 mm.

G3	Gestación 3	Fetos: 21mm ± 2.5 mm.
Par	Parto	Con vagina sangrante y signos de lactancia
Lac	Lactancia	Pezones y glándulas mamarias desarrollados; tejido lácteo y alopecia

El orden en que se presentan las etapas, es el del propio proceso reproductivo, considerando además a la cópula entre el desarrollo folicular y la gestación. Sólo una hembra G1 capturada en mayo (primavera y segunda temporada lluviosa) presentó además un tapón vaginal y se encuentra registrada entre las gestantes dentro de su categoría. Es tradicional suponer que solo las hembras gestantes y lactantes están reproductivamente “activas”, pero esto puede obviar, o subestimar, otras etapas de su proceso reproductivo. Por ello, se consideró que los folículos en desarrollo, implicarían que la hembra estaba por ovular y que podría estar próxima a entrar en la etapa receptiva de su ciclo estral. Sólo hubo tres hembras en este estado (11.5 %).

Ya fecundada, la hembra puede encontrarse en diferentes etapas de su gestación, de acuerdo al desarrollo y, por ende, tipo de implantes, así como de los requerimientos metabólicos de éstos y de los suyos. Entre las hembras de *P. difficilis*, se pudieron distinguir tres de esas etapas en la gestación y cabe señalar que entre las G1 (n = 6, 23.1 %), el promedio de botones detectables fue de 2.7 ± 0.71 ; entre las G2 (n = 3, 11.5 %), el promedio de embriones fue de dos (1.7 ± 0.58) y en las G3 (n = 4, 15.4 %), el número promedio de fetos fue de 2.5 ± 1 . En el caso del parto y la lactancia, la hembra efectivamente sigue dentro del proceso reproductivo. En la toda muestra se encontraron dos hembras que habían parido (7.7 %) y tres que estaban

lactando (11.5 %). Finalmente, el 19.2 % de hembras no presentaron evidencias de estar reproductivamente activas, incluyendo tres subadultas y dos adultas, las cuales se consideraron como reproductivamente inactivas.

En el Cuadro 53 se sintetizan por mes, el número de taxa totales, junto con los porcentajes por grupo taxonómico, que fueron consumidos por las hembras reproductivas (n = 28). También se incluyen las dos juveniles capturadas, sólo para efectos informativos sobre su estado reproductivo, pues su dieta ya fue descrita en capítulos anteriores. Durante las primeras lluvias (octubre-noviembre, otoño; diciembre, invierno, 2013), se capturó un par de hembras en casi todos los estados, con la excepción de DF y G1. Los pares fueron de subadultas inactivas (NA), de adultas con embriones (G2), con parto (Par) y con lactancia (Lac), así como un par combinado con fetos (G3). Durante las secas 2014 (enero-febrero, invierno; marzo-abril, primavera), las únicas dos subadultas estaban inactivas y en G1, respectivamente, mientras que entre las ocho adultas, hubo una cada una de estas categoría NA, DF y G2; tres en G1 y dos en G3. Para las lluvias del 2014 (mayo, primavera; junio-julio, verano), las únicas subadultas estaban en G1 y de las cinco adultas, una estaba inactiva (NA), dos presentaban folículos en desarrollo (DF) y dos más, botones de implantación (G1).

Cuadro 53. Número y porcentaje de grupos taxonómicos en función del total de taxa consumidos por hembras de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial, en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Mes	SxEd	ER	nPd	nTx	%PI	%In	%Ho	Mes	SxEd	ER	nPd	nTx	%PI	%In	%Ho
Octubre (n = 4)	Hj	NA	1	14	71.4	14.3	14.3	Marzo (n=1)	Ha	G2	1	9	88.9	11.1	0.0
	Hs, Ha	G3	2	15	86.7	0.0	13.3								
	Ha	Par	1	8	87.5	0.0	12.5								
Noviembre (n = 5)	Hs	NA	1	7	42.9	14.3	42.9	Abril (n = 6)	Hs	NA	1	5	80.0	20.0	0.0
	Ha	G2	2	25	68.0	16.0	26.7		Ha	DF	1	3	66.7	33.3	0.0
	Ha	Lac	2	17	52.9	17.6	33.3		Hs, Ha	G1	2	11	81.8	18.2	0.0
	Ha		2	16	93.7	6.2	0.0		Ha	G3	2	16	93.7	6.2	0.0
Diciembre (n = 2)	Hs	NA	1	8	75.0	12.5	12.5	Mayo (n = 1)	Hs	G1	2	7	71.4	28.6	0.0
	Ha	Par	1	6	66.7	16.7	16.7								
Enero (n = 1)	Ha	G1	2	6	66.7	33.3	0.0	Junio (n = 4)	Hj	NA	1	5	16.67	16.67	66.67
			Ha	DF	2	10	60.0		20.0	13.33					
			Ha	G1	1	5	60.0		20.0	20.0					
Febrero (n = 1)	Ha	NA	1	6	83.3	16.7	0.0	Julio (n = 3)	Ha	NA	1	5	60.0	20.0	20.0
			Ha	G1	1	6	83.3		16.7	0.0					
			Ha	Lac	1	6	66.7		16.7	16.7					

Abreviaturas: SxEd, sexo (H, hembra) y edad (j, juvenil; s, subadulta; a, adulta). ER, estado reproductivo como en el texto. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. nTx número total de taxa consumidos. Porcentajes de %PI, plantas; %In, insectos y %Ho, hongos. Temporalidad: En la columna de Mes: Estaciones: anaranjado fuerte, otoño; azul cielo, invierno; verde brillante, primavera; naranja, verano. En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En las hembras, la predominancia en el consumo de plantas sobre el de los otros grupos taxonómicos fue mayor del 60 % en todas las hembras reproductivas con la excepción de una hembra subadulta NA de noviembre y la hembra juvenil (NA) de junio, las cuales consumieron un porcentaje igual o mayor de hongos, mientras que las hembras Lac de noviembre también consumieron un porcentaje inferior de plantas. Por ende, entre las hembras NA, el consumo de plantas varió del 43 % (noviembre) al 83.3 % (febrero); entre las DF del 60 % (junio) al 66.7 % (abril); entre las G1 del 60 % (junio) al 83.3 % (julio); en las G2 del 68 % (noviembre) al 89

% (marzo); en las G3 del 87 % (octubre) al 94 % (abril); en las Par del 66.7 % (diciembre al 87.5 % (octubre) y en las Lac del 53% (noviembre) al 66.7 % (julio).

Cuando estaban presentes los tres grupos taxonómicos alimentarios, las G3 y las Par (octubre), no consumieron insectos. Entre las demás, el porcentaje de consumo de insectos fue menor que el de hongos en las NA (14.3 % vs. 43 %), las G2 (16 % vs. 26.7 %) y las Lac (17.6 % vs. 33.33 %) de noviembre. En las NA (12.5 %) y las Par (16.7 %) de diciembre fue igual, así como en las G2 de junio y en la NA de julio (ambas 20 %) y sólo entre las DF de junio fue mayor (20 % vs. 13.3 %). Cuando los hongos no estuvieron presentes, el porcentaje de insectos fue del 20% en la NA, del 33.3 % en la DF y de solo el 6.2 % en las G3 de abril; del 11.1 % en la G2 de marzo, mientras que entre las G1 varió del 18.2 % (abril) al 33.3 % (enero). Finalmente, solo en las G1 de mayo no se encontró consumo de hongos.

Los porcentajes de los grupos taxonómicos con respecto del total de taxa consumidos por temporada, la heterogeneidad por el índice de Shannon y la equitatividad para las hembras reproductivas de *P. difficilis*, se resumen en el Cuadro 54, de acuerdo con sus diferentes estados. En las hembras NA, que fueron las únicas presentes en todas las temporadas, la heterogeneidad de su dieta fue ligeramente mayor en las lluvias del 2013, seguida cercanamente de la correspondiente a las secas y menor en las lluvias del 2014.

Cuadro 54. Riqueza, diversidad y equitatividad en el consumo de taxa por hembras de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.

ER	nPd	H'	Eq	nTx	%PI	%In	%Hg	nPd	H'	Eq	nTx	%PI	%In	%Hg	nPd	H'	Eq	nTx	%PI	%In	%Hg	
NA	2	2.62	0.99	15	60.0	13.3	26.7	2	2.27	0.99	11	81.8	18.2	0.0	2	1.61	1.00	5	60.0	20.0	20.0	
DF	0							2	1.10	1.00	3	66.7	33.3	0.0	2	2.03	0.97	10	60.0	20.0	20.0	
G1	0							4	2.07	0.94	17	76.5	23.5	0.0	4	2.29	0.96	18	72.2	22.2	5.6	
G2	2	2.61	0.99	25	68.0	16.0	16.0	2	2.20	1.00	9	88.9	11.1	0.0	0							
G3	2	2.25	0.98	15	86.7	0.0	13.3	2	2.18	0.99	17	88.2	11.8	0.0	0							
Par	2	2.64	1.00	14	78.6	7.1	14.3	0							0							
Lac	2	2.51	0.98	17	52.9	17.6	29.4	0							1	1.79	1.00	6	66.7	16.7	16.7	

Abreviaturas: SxEd, sexo (H, hembra) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). Estado reproductivo: NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. H', índice de diversidad de Shannon, Eq, equitatividad. Temporalidad: En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

Para las hembras G1 y, especialmente para las DF, la heterogeneidad en su dieta fue mayor en las lluvias del 2014 que en las secas. Entre las hembras G3 y, especialmente en las G3, la heterogeneidad fue más alta en las lluvias del 2013 que en las secas. Finalmente, en las hembras Lac, la heterogeneidad fue mucho más alta en las lluvias del 2013 que en las segundas lluvias. En todos los casos, la equitatividad fue casi completa o completa.

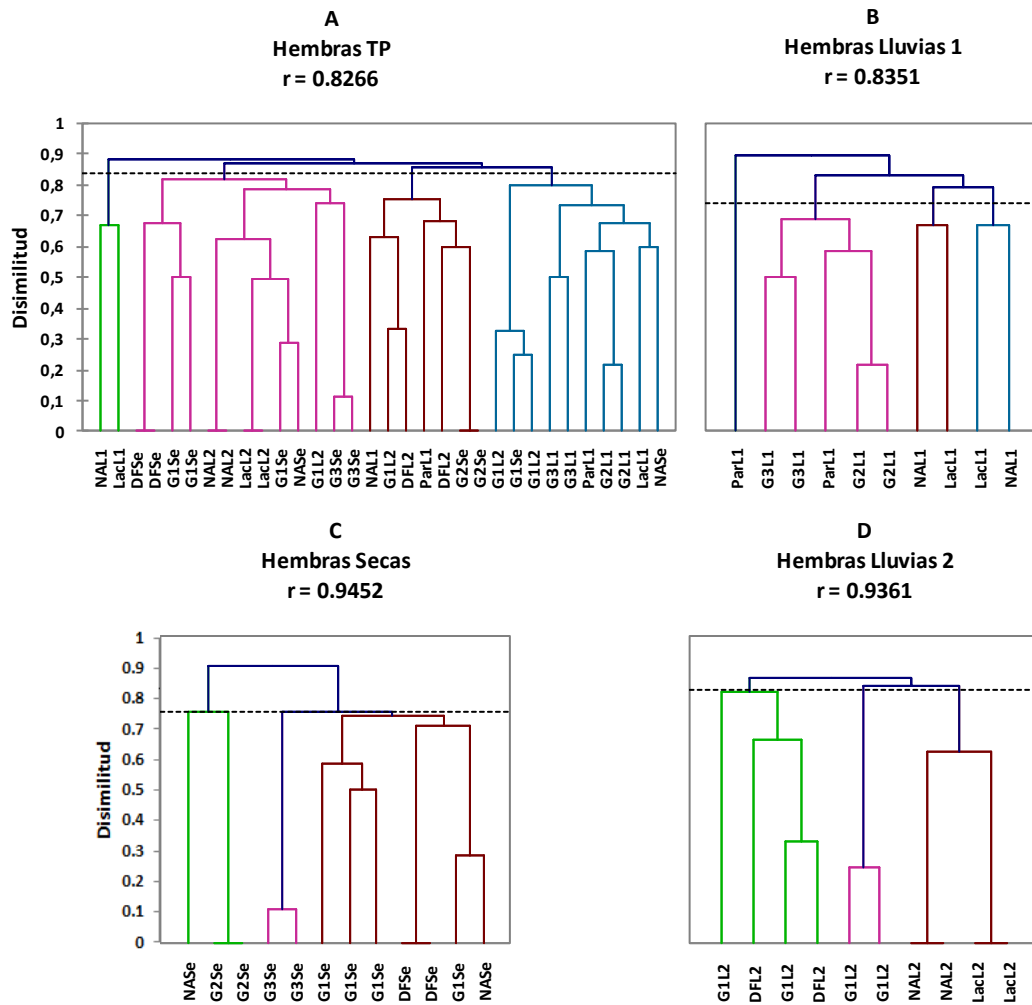


Figura 53. Segregación entre los estados reproductivos en hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014 (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de su dieta. Estado reproductivo: NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes. Temporada: L1, lluvias 2013; Se, secas y L2, lluvias, 2014.

En la distribución de todas las hembras reproductivas dentro del dendrograma obtenido con el coeficiente de Jaccard (Fig. 53), considerando las dietas de las tres temporadas, se observa que el contenido de las lluvias del 2013 es el menos mezclado, ya que una NA y una Lac de esa temporada se separan de todas las hembras (verde, extrema izquierda), mientras que también en un conjunto se reúnen

(azul, extrema derecha) casi todas las demás hembras de las lluvias del 2013. En este conjunto, sólo se presentan una NA y una G1 de secas. En los conjuntos centrales, sólo se presentan hembras de la primera temporada lluviosa (una NA y una Par) en el más cercano al descrito (conjunto café). En este conjunto y en el que le sigue a la izquierda (rosa), se entremezclan las dietas de las hembras de secas y de lluvias del 2014, no obstante, que las dietas de cada una de estas temporadas se mantienen separadas entre sí. Esto también se puede apreciar en la matriz de distancias en el Cuadro 55.

Cuadro 55. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta de 28 hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis* entre tres temporadas pluviales (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014, aguamarina), de acuerdo con el estado reproductivo.

Jaccard	NA	G3	G3	Par	G2	G2	Lac	Lac	NA	Pa	G1	G1	NA	G1	NA	G2	G1	G3	DF	G3	G1	G1	G1	DF	DF	G1	NA	Lac		
NA	0																													
G3	0.86	0																												
G3	0.82	0.50	0																											
Par	0.85	0.58	0.60	0																										
G2	0.82	0.63	0.81	0.60	0																									
G2	0.81	0.69	0.80	0.57	0.21	0																								
Lac	0.67	0.94	0.93	0.94	0.78	0.83	0																							
Lac	0.75	0.87	0.92	0.67	0.69	0.67	0.69	0																						
NA	0.93	0.79	0.92	0.93	0.76	0.82	0.79	0.67	0																					
Par	1.00	0.85	1.00	1.00	0.88	0.94	0.75	0.92	0.73	0																				
G1	1.00	0.70	0.89	0.80	0.69	0.77	0.82	0.80	0.80	0.89	0																			
G1	1.00	0.90	1.00	1.00	0.85	0.92	0.78	1.00	0.89	0.86	0.50	0																		
NA	0.70	0.75	0.67	0.60	0.73	0.71	0.85	0.60	0.83	1.00	0.89	1.00	0																	
G1	0.92	0.77	0.92	0.75	0.67	0.73	0.86	0.75	0.75	0.92	0.63	0.88	0.82	0																
NA	0.91	0.83	1.00	0.82	0.71	0.79	0.83	0.82	0.82	0.90	0.71	0.83	0.90	0.29	0															
G2	0.86	0.80	0.85	0.79	0.84	0.83	0.88	0.69	0.69	0.64	0.92	1.00	0.75	0.86	0.92	0														
G1	0.90	0.92	1.00	0.91	0.79	0.86	0.70	0.91	0.91	0.89	0.67	0.50	0.89	0.78	0.71	0.82	0													
G3	0.93	0.80	0.93	0.94	0.78	0.83	0.88	0.94	0.79	0.85	0.82	0.78	1.00	0.67	0.73	0.80	0.70	0												
DF	1.00	0.91	1.00	0.90	0.86	0.93	0.91	1.00	0.90	0.88	0.83	0.75	1.00	0.75	0.67	0.91	0.60	0.80	0											
G3	0.93	0.79	0.92	0.93	0.76	0.82	0.87	0.93	0.77	0.83	0.80	0.75	1.00	0.75	0.70	0.79	0.67	0.11	0.78	0										
G1	1.00	0.70	0.89	0.80	0.79	0.77	0.92	0.80	0.80	0.89	0.40	0.80	0.89	0.78	0.88	0.82	0.86	0.82	1.00	0.80	0									
G1	1.00	0.80	0.88	0.78	0.77	0.75	0.91	0.78	0.90	1.00	0.25	0.75	0.88	0.75	0.86	0.91	0.83	0.91	1.00	0.90	0.25	0								
G1	0.91	0.92	0.90	0.92	0.88	0.87	0.83	0.70	0.70	0.90	0.88	1.00	0.78	0.80	0.89	0.73	1.00	0.92	1.00	0.92	0.88	0.86	0							
DF	0.91	0.83	0.90	0.92	0.80	0.87	0.73	0.70	0.56	0.90	0.71	0.83	0.78	0.67	0.75	0.83	0.88	0.83	0.86	0.82	0.88	0.86	0.33	0						
DF	1.00	0.92	0.90	0.92	0.94	0.94	1.00	0.82	0.70	0.78	0.88	1.00	0.90	0.91	1.00	0.60	1.00	0.92	1.00	0.92	0.88	0.86	0.57	0.75	0					
G1	1.00	0.85	0.91	0.92	0.94	0.94	1.00	0.83	0.92	0.91	0.89	1.00	1.00	0.82	0.78	0.85	1.00	0.75	1.00	0.73	0.89	0.88	0.78	0.90	0.78	0				
NA	0.91	0.83	1.00	0.82	0.80	0.79	0.92	0.82	0.82	0.90	0.88	1.00	0.90	0.67	0.57	0.83	0.88	0.83	0.86	0.82	0.71	0.86	0.89	0.89	1.00	0.90	0			
Lac	0.92	0.75	0.91	0.83	0.73	0.80	0.75	0.83	0.83	0.91	0.75	0.86	0.91	0.56	0.43	0.93	0.75	0.75	0.71	0.73	0.89	0.88	0.78	0.63	1.00	0.80	0.63	0		

Por cuanto al contenido de la dieta entre los estados reproductivos de las hembras (Fig. 53), en las lluvias de otoño-invierno 2013, la dieta de las hembras lactantes es menos diferente a la de las inactivas y este conjunto se separa del que conforman las dietas de las gestantes G2 y G3 con una de las Par, mientras que la dieta de la otra Par se separa de todas. En las secas, las dietas de una NA y de las G2 fueron más diferentes a las demás; entre éstas últimas, las dietas de las G3 se segregan de la de la mayoría de las G1, mientras que la dieta de una de estas últimas se asemejó a la de las DF, pero más a la de la otra NA. En las lluvias de primavera-verano, 2014, las dietas de dos G1, junto con las de las NA y las Lac, se separan de la de las otras dos G1 y las DF. Todas estas separaciones también se pueden observar en las distancias obtenidas con el coeficiente de disimilitud de Jaccard en el Cuadro 56.

Cuadro 56. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta entre estados reproductivos en machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis* capturados en la misma temporada pluvial 2013-2014.

Lluvias 1	NAL1	G3L1	G3L1	ParL1	G2L1	G2L1	LacL1	LacL1	NAL1	ParL1
NAL1	0	G3L1								
G3L1	0.86	0	G3L1							
G3L1	0.82	0.50	0	ParL1						
ParL1	0.85	0.58	0.60	0	G2L1					
G2L1	0.82	0.63	0.81	0.60	0	G2L1				
G2L1	0.81	0.69	0.80	0.57	0.21	0	LacL1			
LacL1	0.67	0.94	0.93	0.94	0.78	0.83	0	LacL1		
LacL1	0.75	0.87	0.92	0.67	0.69	0.67	0.69	0	NAL1	
NAL1	0.93	0.79	0.92	0.93	0.76	0.82	0.79	0.67	0	ParL1
ParL1	1.00	0.85	1.00	1.00	0.88	0.94	0.75	0.92	0.73	0

Secas	G1Se	G1Se	NASe	G1Se	NASe	G2Se	G1Se	G3Se	DFSe	G3Se
G1Se	0	G1Se								
G1Se	0.50	0	NASe							
NASe	0.89	1.00	0	G1Se						
G1Se	0.63	0.88	0.82	0	NASe					
NASe	0.71	0.83	0.90	0.29	0	G2Se				
G2Se	0.92	1.00	0.75	0.86	0.92	0	G1Se			
G1Se	0.67	0.50	0.89	0.78	0.71	0.82	0	G3Se		
G3Se	0.82	0.78	1.00	0.67	0.73	0.80	0.70	0	DFSe	
DFSe	0.83	0.75	1.00	0.75	0.67	0.91	0.60	0.80	0	G3Se
G3Se	0.80	0.75	1.00	0.75	0.70	0.79	0.67	0.11	0.78	0

Lluvias 2	G1L2	G1L2	G1L2	DFL2	DFL2	G1L2	NAL2	LacL2
G1L2	0	G1L2						
G1L2	0.25	0	G1L2					
G1L2	0.88	0.86	0	DFL2				
DFL2	0.88	0.86	0.33	0	DFL2			
DFL2	0.88	0.86	0.57	0.75	0	G1L2		
G1L2	0.89	0.88	0.78	0.90	0.78	0	NAL2	
NAL2	0.71	0.86	0.89	0.89	1.00	0.90	0	LacL2
LacL2	0.89	0.88	0.78	0.63	1.00	0.80	0.63	0

Cuando se analizaron las dietas de los estados reproductivos de las hembras en los análisis discriminantes, la lambda de Wilks con la aproximación de Rao, sólo fue altamente significativa para las funciones obtenidas en el análisis con todas las hembras capturadas en las tres temporadas (Cuadro 57).

Cuadro 57. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de machos de *Peromyscus difficilis* en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.

Prueba	TP	Lluvias 1	Secas	Lluvias 2
Lambda	0.000	0.017	0.031	0.022
F (Valor observado)	6.222	2.698	1.259	1.735
F (Valor crítico)	1.464	5.964	4.241	3.067
GL1	140	10	12	15
GL2	58	4	6	9
valor-p	< 0.0001	0.176	0.415	0.208
alfa	0.05	0.05	0.05	0.05

El valor propio de la primera función discriminante (F1), fue notoriamente más alto que el de las otras tres primeras funciones en el análisis con todas las hembras de las tres temporadas (TP) y en el de las lluvias del 2013 (Llu1), pero en los análisis de las secas (Sec) y de las lluvias del 2014 (Llu2), la F2 cobró relevancia (Cuadro 58). En el análisis con toda la muestra, las seis primeras funciones discriminantes resultaron significativas con la prueba de Bartlett en este análisis, pero la F1 explicó por sí sola el 62 % de toda la variación y junto con la F2 (29.1%), en este análisis se explica el 91.1 % de la variación.

En los análisis de las dietas de los estados reproductivos de las hembras, dentro de la misma temporada, el valor propio de la F1 correspondiente, también fue más alto con respecto al del de las otras funciones discriminantes (Cuadro 58). En las lluvias 2013 fue del 86.1 % y con la F2 (13.6 %), se alcanzó el 99.8 % de la variación explicada. En las secas, la F1 explicó el 59.2 % y la F2 cobró relevancia con el 32.7 % de la variación haciendo un total del 91.9 % de toda la variación. En las lluvias 2014, la F1 explicó el 64.1 % y la F2 el 32.4 %, alcanzando juntas el 91.9 % de toda la variación. La prueba de Bartlett solo fue significativa en la F1 de secas y de las lluvias del 2014. En todos los casos, no obstante, todas las F1 mostraron una correlación canónica muy alta con los taxa consumidos.

Cuadro 58. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta de las hembras reproductivas de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014.

Poder discriminante	F1-TP	F2-TP	F3-TP	F4-TP	F5-TP	F6-TP
Valor propio	875.58	411.71	84.05	18.56	8.94	8.44
Discriminación (%)	61.96	29.13	5.95	1.31	0.63	0.60
% acumulado	61.96	91.09	97.04	98.35	98.98	99.58
Significancia						
Estadístico de Bartlett	482.37	367.18	264.80	189.26	138.71	99.67
valor-p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.017
Correlaciones canónicas	0.999	0.999	0.994	0.974	0.948	0.946

Poder discriminante	F1-Llu1	F2-Llu1	F3-Llu1	F4-Llu1	F1-Sec	F2-Sec
Valor propio	47.56	7.53	0.09	0.03	11.24	6.21
Discriminación (%)	86.15	13.63	0.15	0.06	59.16	32.70
% acumulado	86.15	99.79	99.94	100.00	59.16	91.86
Significancia						
Estadístico de Bartlett	24.56	9.03	0.46	0.13	32.88	17.86
valor-p	0.219	0.700	0.998	0.938	0.035	0.120
Correlaciones canónicas	0.990	0.940	0.280	0.178	0.958	0.928

Poder discriminante	F3-Sec	F4-Sec	F1Llu2	F2-Llu2	F3-Llu2
Valor propio	1.43	0.12	8.84	4.47	0.49
Discriminación (%)	7.51	0.63	64.09	32.39	3.52
% acumulado	99.37	100.00	64.09	96.48	100.00
Significancia					
Estadístico de Bartlett	6.00	0.68	21.91	10.48	1.98
valor-p	0.423	0.711	0.039	0.106	0.372
Correlaciones canónicas	0.767	0.328	0.948	0.904	0.572

La distribución de los centroides de los estados reproductivos, dentro del espacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes, se muestra en la Figura 54 y las distancias correspondientes de Mahalanobis, así como las de Fisher y sus pruebas, se muestran en los Cuadros 59 y 60. Al igual que en los machos, debido al bajo número de muestra para cada uno de los siete estados reproductivos de las hembras, las respectivas elipses de equiprobabilidad al 95% de confianza (no mostradas), se superpusieron muy ampliamente.

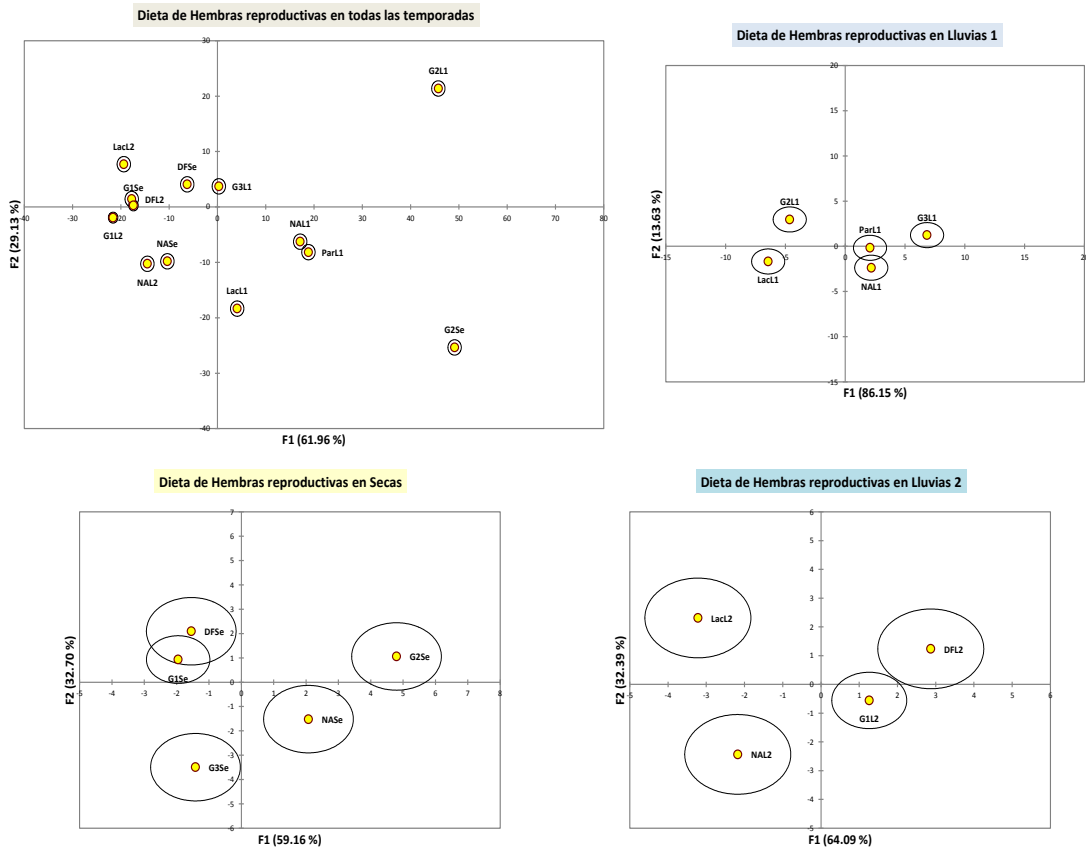


Figura 54. Distribución de la dieta (centroides) de las hembras reproductivas de *Peromyscus difficilis* en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), de acuerdo con la temporada pluvial 2013-2014. Estado reproductivo: NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes. Temporada: L1, lluvias 2013; Se, secas y L2, lluvias, 2014.

Cabe mencionar que a pesar de lo anterior, las dietas de las hembras en determinado estado reproductivo, se mantuvieron muy cercanas y alrededor del centroide, como en los machos, por lo que la posición relativa de éste último en el multiespacio bidimensional, conformado por las dos primeras funciones discriminantes es ilustrativo de la segregación, o no, entre las dietas de las hembras.

En el análisis con todas las hembras y temporadas, la distancia entre la dieta de las hembras G2 de la primera temporada lluviosa y de las secas es más clara en

el extremo derecho del espacio. Las otras hembras reproductivas de las lluvias del 2013 tienden a colocarse más cercanas a la F1 (NA con Par), a esta función con la F2 (G3) o a la F2 (Lac). Entre las hembras de secas y lluvias del 2014, las distancias son más cortas. Las NA de ambas temporadas se aproximan entre sí, en el cuadrante negativo de entre la F1 y la F2; las G1 de secas con las DF de las segundas lluvias se empalman sobre la F1 y cercanas a ellas se colocan también, por un lado las G1 y por el otro, las Lac de las segundas lluvias. Finalmente, las DF de secas permanecen entre las últimas y las G3 de las primeras lluvias. Las distancias entre estados reproductivos de todas las hembras de *P. difficilis* fueron altamente significativas, excepto por las que se dieron entre una DFL2 con una G1L2 y una G1Se, así como entre ésta última G1Se y una DFSe, así como entre una NAL1 con una Par L1 y una NAL2 con una NASE, respectivamente (Cuadro 59).

Todas las dietas de las hembras de las lluvias del 2013, se ubican a lo largo de la F1 (Fig. 54). De izquierda a derecha, separadas entre sí están las dietas de las Lac y las G2, luego siguen superpuestas las dietas de las Par y las NA, para terminar con las dietas de las G3. En las secas, las que se superponen las dietas de las DF y las G1, mientras que la dieta de las G3, las NA y las de las G2, se mantienen aparte. En las lluvias del 2014, las dietas de las Lac y de las NA se segregan más entre sí y de las demás, mientras que las dietas de las DF y las G1 se aproximan entre sí, pero se mantienen separadas. Estas posiciones relativas se reflejan en las distancias de Mahalanobis y de Fisher correspondientes, pero en ningún caso fueron significativas entre los estados reproductivos dentro de una misma temporada (Cuadro 59).

Cuadro 59. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta de las hembras subadultas y adultas de *Peromyscuys difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014. En negritas las distancias no significativas entre un cierto par de hembras.

Distancias de Mahalanobis para todas las temporadas pluviales (TP)

TP	DFL2	DFSe	G1L2	G1Se	G2L1	G2L1	G3L1	G3Se	LacL1	LacL2	NAL1	NAL2	NASe	ParL1
DFL2	0	DFSe												
DFSe	225.00	0	G1L2											
G1L2	58.50	337.50	0	G1Se										
G1Se	58.50	157.50	63.00	0	G2L1									
G2L1	4878.00	3249.00	5386.50	4666.50	0	G2L1								
G2Se	5265.00	4140.00	5665.50	5269.50	2961.00	0	G3L1							
G3L1	486.00	261.00	634.50	526.50	3006.00	3321.00	0	G3Se						
G3Se	2610.00	1953.00	3154.50	2758.50	2250.00	6165.00	1782.00	0	LacL1					
LacL1	1134.00	765.00	1102.50	922.50	3366.00	2601.00	954.00	4194.00	0	LacL2				
LacL2	297.00	324.00	229.50	193.50	4581.00	6156.00	621.00	2457.00	1341.00	0	NAL1			
NAL1	1314.00	729.00	1534.50	1282.50	1890.00	1521.00	522.00	2538.00	486.00	1665.00	0	NAL2		
NAL2	369.00	396.00	229.50	265.50	4833.00	4608.00	693.00	3717.00	585.00	432.00	1125.00	0	NASe	
NASe	342.00	261.00	274.50	202.50	4230.00	4113.00	558.00	3474.00	342.00	441.00	846.00	81.00	0	ParL1
ParL1	1566.00	801.00	1750.50	1426.50	1782.00	1485.00	702.00	2862.00	450.00	1809.00	90.00	1197.00	882.00	0

Distancias de Fisher con sus valores de p para todas las temporadas pluviales (TP)

TP	DFL2	DFSe	G1L2	G1Se	G2L1	G2Se	G3L1	G3Se	LacL1	LacL2	NAL1	NAL2	NASe	ParL1
DFL2		0.054	0.331	0.331	< 0.0001	< 0.0001	0.010	0.000	0.001	0.030	0.001	0.019	0.022	0.001
DFSe	4.46		0.012	0.062	0.000	< 0.0001	0.040	0.000	0.004	0.025	0.004	0.016	0.040	0.003
G1L2	1.55	8.93		0.159	< 0.0001	< 0.0001	0.003	< 0.0001	0.001	0.029	0.000	0.029	0.019	0.000
G1Se	1.55	4.17	2.50		< 0.0001	< 0.0001	0.004	< 0.0001	0.001	0.041	0.001	0.021	0.037	0.000
G2L1	96.79	64.46	142.50	123.45		0.000	0.000	0.000	0.000	< 0.0001	0.000	< 0.0001	< 0.0001	0.000
G2Se	104.46	82.14	149.88	139.40	58.75		0.000	< 0.0001	0.000	< 0.0001	0.001	< 0.0001	< 0.0001	0.001
G3L1	9.64	5.18	16.79	13.93	59.64	65.89		0.000	0.002	0.006	0.009	0.005	0.008	0.004
G3Se	51.79	38.75	83.45	72.98	44.64	122.32	35.36		< 0.0001	0.000	0.000	< 0.0001	< 0.0001	0.000
LacL1	22.50	15.18	29.17	24.40	66.79	51.61	18.93	83.21		0.001	0.010	0.007	0.022	0.012
LacL2	5.89	6.43	6.07	5.12	90.89	122.14	12.32	48.75	26.61		0.001	0.013	0.013	0.000
NAL1	26.07	14.46	40.60	33.93	37.50	30.18	10.36	50.36	9.64	33.04		0.001	0.003	0.271
NAL2	7.32	7.86	6.07	7.02	95.89	91.43	13.75	73.75	11.61	8.57	22.32		0.315	0.001
NASe	6.79	5.18	7.26	5.36	83.93	81.61	11.07	68.93	6.79	8.75	16.79	1.61		0.003
ParL1	31.07	15.89	46.31	37.74	35.36	29.46	13.93	56.79	8.93	35.89	1.79	23.75	17.50	

Distancias de Mahalanobis:

Lluvias 1	G2L1	G3L1	LacL1	NAL1	ParL1	Secas	DFSe	G1Se	G2Se	G3Se	NASe
G2L1	0	G3L1				DFSe	0	G1Se			
G3L1	135.00	0	LacL1			G1Se	5.25	0	G2Se		
LacL1	25.00	185.00	0	NAL1		G2Se	42.00	47.25	0	G3Se	
NAL1	75.00	35.00	75.00	0	ParL1	G3Se	31.50	22.75	59.50	0	NASe
ParL1	55.00	25.00	75.00	5.00	0	NASe	31.50	22.75	17.50	21.00	0

Lluvias 2	DFL2	G1L2	LacL2	NAL2
DFL2	0	G1L2		
G1L2	7.50	0	LacL2	
LacL2	39.00	28.50	0	NAL2
NAL2	39.00	16.50	24.00	0

Distancias de Fisher con sus valores de p para todas las temporadas pluviales (TP)

Lluvias 1	G2L1	G3L1	LacL1	NAL1	ParL1	Secas	DFSe	G1Se	G2Se	G3Se	NASe
G2L1		0.315	0.637	0.411	0.470	DFSe		0.712	0.160	0.222	0.222
G3L1	5.40		0.272	0.563	0.637	G1Se	0.60		0.098	0.231	0.231
LacL1	1.00	7.40		0.411	0.411	G2Se	3.60	5.40		0.105	0.392
NAL1	3.00	1.40	3.00		0.924	G3Se	2.70	2.60	5.10		0.333
ParL1	2.20	1.00	3.00	0.20		NASe	2.70	2.60	1.50	1.80	

Lluvias 2	DFL2	G1L2	LacL2	NAL2
DFL2		0.445	0.112	0.112
G1L2	1.25		0.116	0.216
LacL2	4.88	4.75		0.197
NAL2	4.88	2.75	3.00	

La importancia relativa de los primeros cinco a seis taxa en las primeras dos funciones discriminantes (F1, F2) se muestra en el Cuadro 60 y Figura 55, mientras que en el Apéndice II se muestra el consumo de los taxa para cada estado reproductivo. En el análisis con todas las hembras y temporadas, hubo seis taxa importantes en la F1-TP para diferenciar la dieta entre los estados reproductivos de todas las hembras de las tres temporadas, los cuales incluyeron el aumento en el consumo de dos rosáceas (chilillo, *A. procumbens*; fresa silvestre, *F. mexicana*), ascomicetos desconocidos (ascas, *AgaAsp*), escarabajos (*Colsp*), el tomatillo (*P.*

cozomatl) y la palma amarilla (*B. moranensis*). En la F2-TP, destacó el aumento entre los estados reproductivos del consumo de la fresa (RosFm) y de la madreSelva (*L. pilosa*), seguido por la disminución en el consumo de insectos (CInsp), el aumento del consumo de madreSelva (CapLp), la disminución de polillas (*Lepidoptera* sp.) y de la pata de león (*G. semanni*).

En el análisis de las lluvias del 2013, se destacó en la F1-Llu1 entre los estados reproductivos de las hembras, la disminución en el consumo del chilillo (RosAp) y del aumento en la palma amarilla (BerBm), seguidos por la disminución de insectos (CInsp), el aumento de madreSelva (CapLp) y la disminución tanto de polillas (Lensp) como de pata de león (GerGs). En la F2-Llu1, cobró relevancia el aumento en el consumo de flor de araña (*S. jorullensis*), de tomatillo (SolPc) y de polen de oyamel (*A. religiosa*), junto con la disminución en el consumo de hierba del perro (*S. cervantesii*) y el aumento de cadillo (*A. elongata*). Para las secas el aumento en la palma amarilla (BerBm) y la disminución en el capulín (RosPs), así como el aumento en la hierba del carbonero (AsBc) del chilillo (RosAp) y de escarabajos (Colsp), seguidos por el de la hierba del perro (SolSc) fueron lo más relevante en la F1-Sec. En la F2-Sec, tuvo relevancia la disminución del consumo entre los estados reproductivos del consumo de madreSelva (CapLp), fresa (RosFm) y de la morfoespecie 2 (Mgsp2). Finalmente, en las lluvias de primavera-verano 2014 (F1-Llu2), fue la disminución en el consumo de polen de oyamel (PinAr), el aumento en el consumo de cardfillo (RosAe), la disminución en el consumo de la dicotiledónea desconocida (Mgsp 1), el aumento en el consumo de asteráceas (senecios AstSe y hierba del carbonero, AsBc), así como la disminución entre los

estados reproductivos de la madreSelva (CapLp). Para la F2 de las lluvias del 2014 (F2-Llu2), lo más importante fue el aumento del consumo entre los estados reproductivos de las hembras del capulín (*P. serotina*), seguido por el aumento y la disminución, en la misma medida, de hongos asiento de elfo (*Helvella* sp.) y de salvia roja (*S. elegans*), respectivamente, así como de la disminución en el consumo de hongos boletáceos (*Boletaceae* sp.).

Cuadro 60. Importancia de los primeros seis a cinco taxa consumidos en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de las hembras reproductivas de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014, dentro de un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

Familia	Taxon	Clave	F1-TP	F2-TP	F1-Llu1	F2-Llu1	F1-Se	F2-Se	F1Llu2	F2-Llu2
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	AstBc	0.210	-0.323	0.131	-0.204	0.803	0.231	0.605	-0.107
	<i>Senecio</i> sp.	AstSe	0.191	0.044	-0.274	-0.381	0.447	-0.420	0.773	0.187
	<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	AstSj	0.362	0.167	0.268	0.906	0.351	-0.209		
Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>	BerBm	0.424	-0.336	0.758	-0.006	0.915	0.065		
Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>	CapLp	-0.128	0.533	0.694	0.300	-0.237	-0.762	-0.561	0.468
Geraniaceae	<i>Geranium seemanni</i>	GerGs	0.404	0.037	-0.597	0.493	0.351	-0.209		
Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i>	LamSe	0.322	0.011	0.501	-0.155	0.447	-0.420	-0.309	-0.799
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	OnaFm	0.137	-0.077	0.131	-0.204				
Rosaceae	<i>Acaena elongata</i>	RosAe	0.240	-0.187	0.053	0.656	0.612	0.223	0.873	0.108
	<i>Alchemilla procumbens</i>	RosAp	0.761	-0.280	-0.758	0.006	0.803	0.231		
	<i>Fragaria mexicana</i>	RosFm	0.508	0.695	-0.304	0.261	-0.237	-0.762		
	<i>Prunus serotina</i>	RosPs	-0.115	0.391	0.000	0.000	-0.915	-0.065	-0.356	0.864
	<i>Rubus</i> sp.	RosRu	-0.037	0.369			-0.307	-0.324		
Solanaceae	<i>Physalis coztomatl</i>	Sol Pc	0.428	0.237	0.268	0.906				
	<i>Solanum cervantesii</i>	SolSc	0.326	-0.513	-0.464	-0.721	0.738	0.240		
Dicotiledónea	Morfoespecie 1	Mgsp1	-0.178	0.000	-0.283	0.586	-0.144	0.037	-0.810	-0.289
	Morfoespecie 2	Mgsp2	-0.102	0.427			-0.195	-0.758	0.025	-0.136
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	PinAr	0.297	0.263	-0.313	0.726	0.144	-0.037	-0.906	-0.027
Coleoptera		Colsp	0.431	-0.356	0.131	-0.204	0.803	0.231	0.449	-0.014
Diptera		Dipsp	-0.175	-0.020					0.025	-0.136
Hymenoptera		Hymsp	-0.073	0.069			-0.259	0.457		
Lepidoptera		Lepsp	0.063	0.474	-0.657	0.473	-0.600	-0.253	0.164	-0.196
Insecta		Cilnsp	-0.032	-0.129	-0.738	-0.212	0.216	-0.303	-0.424	0.251
Helvellaceae	<i>Helvella</i> sp.	HelHsp	-0.293	-0.024	-0.376	-0.237			-0.058	0.799
Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	MorMe	0.379	0.275	-0.390	0.474				
	<i>Ascomycota</i> sp.	SbdAsp	0.187	-0.316	-0.342	-0.583				
Agaricaceae	<i>Agaricus</i> sp.	AgaAsp	0.467	0.242	0.024	0.349				
Amanitaceae	<i>Amanita</i> sp.	AmaAsp	0.361	0.229	-0.238	0.486				
Boletaceae	<i>Boletaceae</i> sp.	Bolsp	-0.169	-0.174					-0.448	-0.671
Cantharellaceae	<i>Cantharellaceae</i> sp.	Cansp	0.135	-0.227	-0.184	-0.331				
Cortinariaceae	<i>Inocybe fastigiata</i>	Corif	0.101	-0.138	0.137	-0.372				
	<i>Eumycota</i> sp.	DvEusp	0.005	-0.044	0.131	-0.204			0.449	-0.014

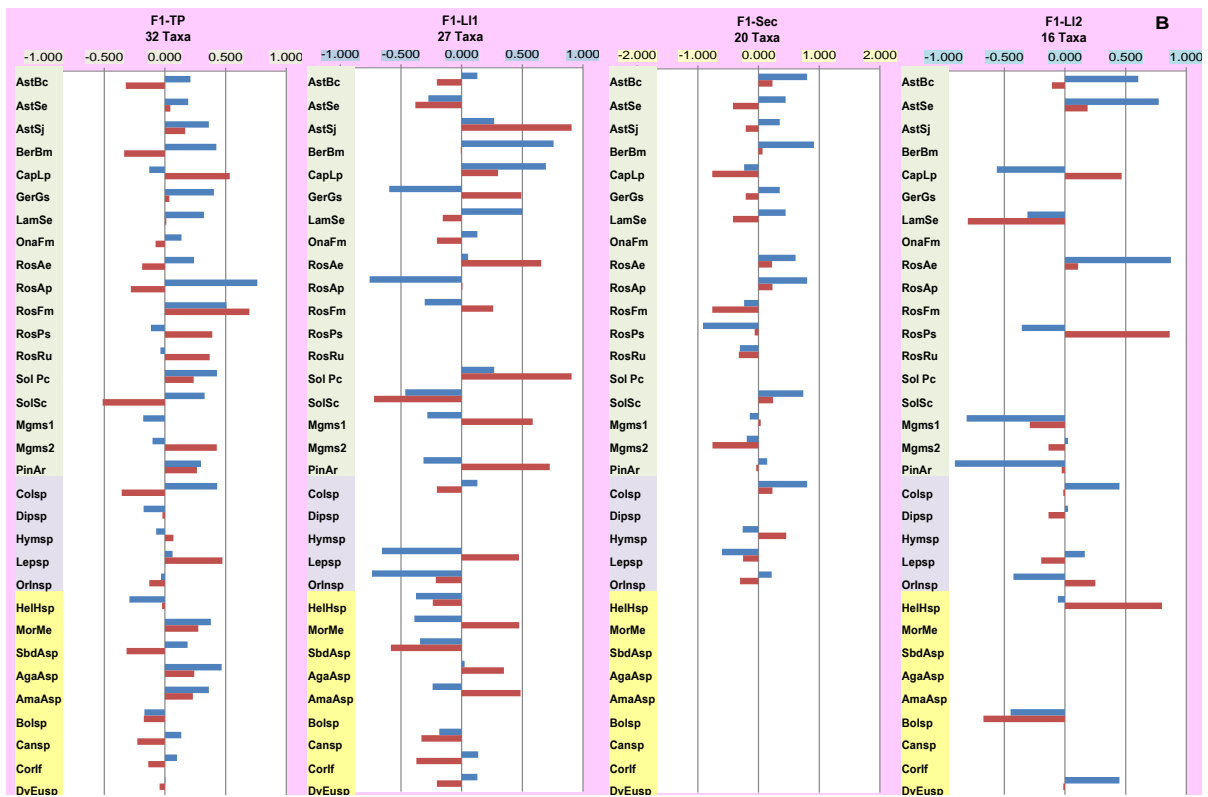
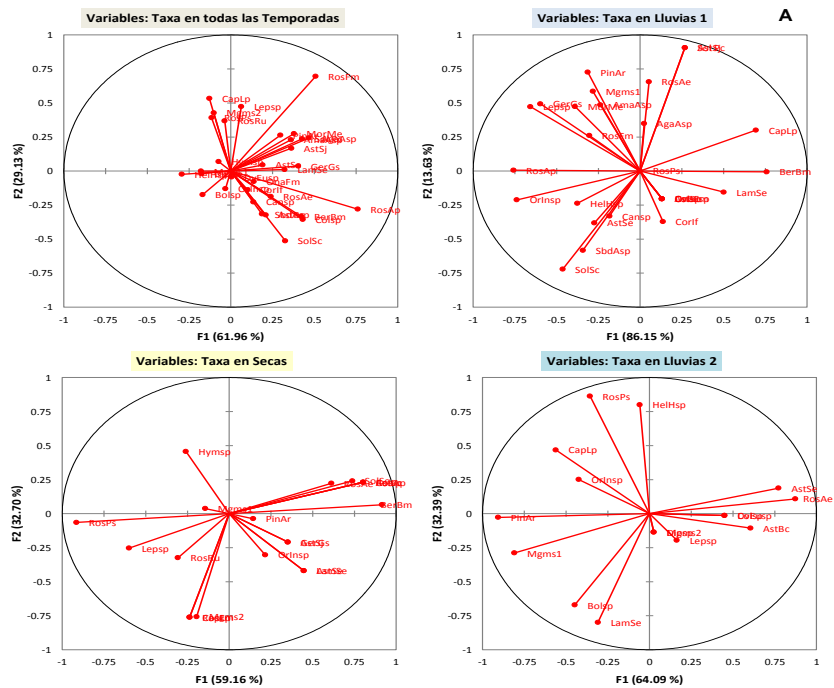


Figura 55. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los siete estados reproductivos en las hembras. Izquierda, taxa consumidos en el hiperespacio bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes. A. pesos de los taxa en las primeras dos funciones discriminantes. B. Representa los pesos de los taxa en la F1.

En el análisis discriminante con todas las hembras capturadas en las tres temporadas, la clasificación inicial de la dieta, conforme a su estado reproductivo y temporada fue al 100 % pero en las pruebas de validación cruzada, se presentaron reclasificaciones en la mayoría de los casos como se aprecia en la matriz de confusión (Cuadro 61), los cuales sucedieron más entre hembras de la misma temporada con diferente estado reproductivo, que entre temporadas.

Cuadro 61. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada para discriminar entre las dietas de las hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo, entre y dentro de tres temporadas pluviales que fueron capturados (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas, Paraje “San Borja” en el PNDL.

de la	DFL2	DFSe	G1L2	G1Se	G2L1	G2Se	G3L1	G3Se	LacL1	LacL2	NAL1	NAL2	NASe	ParL1	Total	% correcto
DFL2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00%
DFSe	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100.00%
G1L2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	25.00%
G1Se	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0.00%
G2L1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	50.00%
G2Se	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100.00%
G3L1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.00%
G3Se	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0.00%
LacL1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00%
LacL2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	100.00%
NAL1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0.00%
NAL2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	100.00%
NASe	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	50.00%
ParL1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0.00%
Total	2	6	2	1	3	3	3	1	0	3	2	2	3	1	32	34.38%

En el Cuadro 62, se muestran solo las hembras DFSe, G2Se, LacL2 y NAL2 que presentaron una dieta que no se confundiría con las de las otras hembras. En el extremo opuesto se encuentran las DFL2, G1Se, G2L1, G3Se, LacL1, NAL1 y ParL1, cuya dieta no logró alguna probabilidad para mantenerse segregada. Finalmente, en las G2L1 y en las NASe, se mantuvo el 50 % en su

clasificación de origen, mientras que en las G1L2, sólo el 25 %. En las lluvias de octubre-diciembre 2013, la clasificación inicial de las dietas de las hembras, de acuerdo con su estado reproductivo fue al 90 % porque el 50 % de las NA se reclasificaron como Par. En las pruebas de validación cruzada (Cuadro 62), hubo cuatro hembras cuya dieta se reclasificó y, por ende, sólo las dietas de las G1 y las Par se mantuvieron, mientras que ninguna de las Lac y el 50 %, tanto de las G3 como de las NA, lo hicieron. Todas las reclasificaciones de dieta en esta temporada fueron hacia la dieta de las G2. Entonces en esta temporada pluvial, sólo el 60 % de las hembras tuvo una dieta correspondiente con su estado reproductivo. De igual forma, entre las hembras de las secas (enero 2013-abril 2014), la clasificación inicial fue del 91.7 % entre las dietas de los distintos estados reproductivos, ya que una G1 reclasificó como DF. En las pruebas de validación cruzada (Cuadro 62), sólo las dietas de las hembras DF y de las G2 permanecieron sin reclasificar, mientras que las dietas de todas las hembras restantes dejaron de clasificarse, de acuerdo a su estado reproductivo original. La mayoría reclasificó como dieta de DF, luego como de G3 y una como Na.

En resumen, sólo la tercera parte de las hembras tuvo una dieta distintiva de su estado reproductivo. En las lluvias de mayo-julio 2014, la clasificación inicial también fue del 90 % global porque las G1 tuvieron una dieta semejante a la de las DF. En la prueba de validación cruzada (Cuadro 61), todas las dietas de las G1 y las DF fueron reclasificadas como se aprecia en el Cuadro 62, mientras que todas las NA y las Lac se mantuvieron. Por

ende, sólo el 40 % de las hembras retuvo una dieta acorde con su estado reproductivo.

Cuadro 62. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta de hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturadas (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013; Secas, enero-abril, 2014; Lluvias 2, mayo-julio, 2014).

de \ a	G2L1	G3L1	LacL1	NAL1	ParL1	Total	% correcto
G2L1	2	0	0	0	0	2	100.00%
G3L1	1	1	0	0	0	2	50.00%
LacL1	2	0	0	0	0	2	0.00%
NAL1	1	0	0	1	0	2	50.00%
ParL1	0	0	0	0	2	2	100.00%
Total	6	1	0	1	2	10	60.00%

de \ a	DFSe	G1Se	G2Se	G3Se	NASe	Total	% correcto
DFSe	2	0	0	0	0	2	100.00%
G1Se	2	0	0	2	0	4	0.00%
G2Se	0	0	2	0	0	2	100.00%
G3Se	0	1	0	0	1	2	0.00%
NASe	2	0	0	0	0	2	0.00%
Total	6	1	2	2	1	12	33.33%

de \ a	DFL2	G1L2	LacL2	NAL2	Total	% correcto
DFL2	0	1	1	0	2	0.00%
G1L2	1	0	1	2	4	0.00%
LacL2	0	0	2	0	2	100.00%
NAL2	0	0	0	2	2	100.00%
Total	1	1	4	4	10	40.00%

Relación de la dieta de *Peromyscus difficilis* con su estado reproductivo: ítems vegetales

En el Cuadro 63 se sintetiza el consumo mensual de ítems alimenticios por las 28 hembras reproductivas de *P. difficilis*, así como el número de ítems totales y las frecuencias por cada una de las seis categorías (tallos, hoja, flor, polen, fruto y semilla) consumidas. Como se menciona en el consumo de los taxa, en el cuadro se añaden las dos juveniles, sólo para efectos informativos sobre su estado reproductivo, pero la información restante es sólo para las hembras reproductivas subadultas y adultas.

Las hembras reproductivas consumieron un total de 42 ítems alimenticios, a lo largo del año, 29 ítems en temporada de lluvias del 2013, 24 ítems para la temporada de secas y 16 ítems para las lluvias del 2014. La descripción del contenido de ítems vegetales en la dieta de las hembras reproductivas, se menciona conforme a la captura durante las lluvias del 2013 (octubre a diciembre), se capturaron al menos dos ejemplares por cada uno de los estados reproductivos, con la excepción de las hembras DF y G1. La mayoría del consumo en las hembras G3 fue de tallos (CapLp, SolPc, BerBm) y flores (AstSj y LamSe) y de manera similar, la hembra que presentó parto (Par), consumió mayoritariamente tallos (CapLp, SolPc, BerBm) ese mes. En las hembras NA, el consumo de ítems fue escaso y basado en tallos (BerBm), hojas (RosFm) y flores (SolSc). En cambio en las hembras G2, el uso de tallos (GerGs, RosAe, RosAp) y flores (AstSj, SolSc, RosAp), seguido de hojas (RosAp y Mgsp1) fue notable. En la hembra lactante (Lac) el consumo fue de hojas (RosAp), flores

(SolSc) y granos de polen (RosPs). Finalmente, hacia el inicio de la siguiente temporada, se capturó a una hembra NA, cuyo consumo se basó en hojas (SolSc, RosAe, Mgsp1), tallos (GerGs y RosAp) y frutos (AstSe y RosAe), principalmente, así como una hembra Par, cuyo consumo fue mayoritario en hojas (AstBc, RosAe, RosAp).

Durante las secas del 2014 (enero a abril), las hembras G1, consumieron principalmente granos de polen/flores (RosPs, Mgsp2, PinAr) y hojas (RosAe y Mgsp1), mientras que la hembra G2 se alimentó especialmente de tallos (RosAp, RosAe y AstSe), hojas (Magsp1 y AstBc) y granos de polen/flores (PinArPo y BerBm). La hembra NA consumió hojas (AstSjy GerGs) y frutos (SolSc y RosAe) básicamente. La hembra DF de dicha temporada, tuvo un consumo mínimo, basado en flores y sus derivados como granos de polen (RosPs y PinArPo). Hacia la mitad de las secas, las hembras G1 consumieron mayoritariamente granos de polen de RosPs y PinAr, frutos (RosAe) y hojas (Mgsp1). Por su parte, las hembras G3 utilizaron un vasto número de ítems en diversos taxa, entre ellos flores (CapLp y LamSe) y granos de polen (RosPs, Mgsp2 y PinAr), así como frutos de rosáceas y asteráceas. Para el inicio de la temporada de lluvias del 2014 (mayo a julio), el consumo de las hembras G1 se basó principalmente en hojas de RosAe y Mgsp1.

A la mitad de la temporada, el consumo de las hembras DF fue de frutos (AstSe, RosAe, RosPs) y tallos (AstBc y RosAe), mientras que las G1 tuvieron un consumo mínimo de tallos (AstBc), hojas (AstBc y RosAe) y frutos (AstSe). Al final de la temporada, se registró un bajo consumo mínimo de ítems en una hembra NA que sólo tomó hojas (Mgsp1 y LamSe) y granos de polen (PinAr y LamSe) y de otra

hembra G1 que solo consumió hojas y flores (Mgsp1 y CapLp). Sin embargo, se registró un consumo mayor en una hembra lactante, principalmente de hojas (Mgsp1), flores (CapFl) y granos de polen (RosPs y PinAe), pero incluso de frutos (RosPs).

Cuadro 63. Número y frecuencia de ítems alimenticios, en función del total de taxa vegetales consumidos por las hembras de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en cada mes, estación y temporada pluvial 2013-2014, en un bosque de oyamel y latifoliadas del Paraje "San Borja" en el PNDL.

Mes	SxED	ER	nPd	nÍt	Ta	Ho	Fl	Po	Fr	Se	Mes	SxED	ER	nPd	nÍt	Ta	Ho	Fl	Po	Fr	Se
Octubre (n = 4)	Hs, Ha	G3	2	15	6	2	3	1	2		Marzo (n = 1)	Ha	G2	1	9	3	2	1	2	1	
	Ha	Par	1	6	3	1	1		1			Hs	NA	1	5		2		1	2	
Noviembre (n = 5)	Hs	NA	1	3	1	1	1				Abril (n = 6)	Ha	DF	1	3			1		2	
	Ha	G2	2	22	4	4	7	3	2			Hs, Ha	G1	2	6		1		3	2	
	Ha	Lac	2	4		1	1	1	1			Ha	G3	2	17	3	1	4	6	3	
Diciembre (n = 2)	Hs	NA	1	8	2	3	1		2		Mayo (n = 6)	Hs	G1	2	6		3	1	1	1	
	Ha	Par	1	8		3	2	2	1			Junio (n = 4)	Ha	DF	2	9	3	2			5
Enero (n = 1)	Ha	G1	2	14	2	4		6	2		Julio (n = 3)		Ha	NA	1	4		2		2	
Febrero (n = 1)	Ha	NA	1	3		1	1	1				Ha	G1	1	3		1	1	1		
												Ha	Lac	1	6		2	1	2	1	

Abreviaturas: SxED, sexo (H, hembra) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). Estado reproductivo: NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. nÍt número total de ítems consumidos. Frecuencia de Ítems: Ta, tallo; Ho, hoja; Fl, flor; Fr, fruto y Se, semilla. Temporalidad: En la columna de Mes: Estaciones: anaranjado fuerte, otoño; azul cielo, invierno; verde brillante, primavera; naranja, verano. En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En el Cuadro 64 se resumen la riqueza, la heterogeneidad por el índice de Shannon y la equitatividad en los diferentes estados reproductivos de las hembras, con respecto del total de ítems consumidos por temporada.

Cuadro 64. Riqueza, heterogeneidad y equitatividad en el consumo de ítems alimenticios por hembras de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con la etapa reproductiva (ER), en tres temporadas pluviales 2013-2014.

ER	nPd	nít	H'	Eq	nPd	nít	H'	Eq	nPd	nít	H'	Eq
NA	2	11	2.398	1	2	12	2.485	1	2	4	1.386	1
DF	0				2	3	1.099	1	2	6	1.735	0.968
G1	0				4	9	2.047	0.932	4	10	2.205	0.958
G2	2	13	2.524	0.984	2	9	2.197	1	0			
G3	2	9	2.154	0.980	2	11	2.344	0.977	0			
Par	2	17	2.813	0.993	0				0			
Lac	2	12	2.485	1	0				1	6	1.792	1

Abreviaturas: SxEd, sexo (H, hembra) y edad (j, juvenil; s, subadulto; a, adulto). Estado reproductivo: NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes. nPd número de *Peromyscus difficilis* en la categoría. nít, riqueza de ítems consumidos. H', índice de diversidad de Shannon, Eq, equitatividad. Temporalidad: En la columna ER: azul claro, lluvias 1 de octubre-diciembre, 2013; amarillo claro, secas de enero a abril, 2014; aguamarina, lluvias 2 de mayo a julio.

En las hembras NA, la mayor riqueza y heterogeneidad fue durante las secas, seguida por las lluvias del 2013, mientras que disminuyó por debajo de la mitad en las segundas lluvias. En cambio, la equitatividad fue completa en las tres temporadas. Las hembras DF, únicamente se presentaron en el 2014 y en ellas la heterogeneidad se vio duplicada para las lluvias de ese año; respecto a la equitatividad, fue completa para las secas y sólo disminuyó mínimamente en las lluvias. En las hembras G1, como en las anteriores, su heterogeneidad también aumentó entre una y otra temporada del año, pero de forma mínima y la equitatividad siguió el patrón inverso esperado. Las hembras G2 capturadas en las lluvias del 2013 y en las secas, tuvieron mayor heterogeneidad en las primeras y, por ende, su

equitatividad fue completa en las secas. En las hembras G3, capturadas como las anteriores, la heterogeneidad fue en aumento hacia las secas, mientras que su equitatividad sólo disminuyó muy poco. Las hembras Par tuvieron la máxima riqueza e heterogeneidad que todas las demás las hembras reproductivas y su equitatividad fue sólo inferior a la de las NA (tres temporadas) y a las de las DF y las G2 en las secas, pero sólo fueron capturadas en las primeras lluvias. Finalmente, las hembras Lac, capturadas en sendas temporadas lluviosas, mostraron mayor heterogeneidad y el doble de la riqueza en ítems consumidos en la primera de ellas, mientras que la equitatividad en ambas temporadas fue completa.

La Figura 56 se muestra las topologías de los dendrogramas obtenidos con el coeficiente de disimilitud de Jaccard, tanto para todas las hembras reproductivas (A) de *P. difficilis*, como separadas por temporada pluvial (B, Lluvias 1; C, Secas y D, Lluvias 1). En el Cuadro 65 se muestran las matrices de distancias correspondientes a las tres temporadas del régimen pluvial (todas las temporadas, TP) y en el Cuadro 66 las correspondientes a cada una de las temporadas, respectivamente.

En el dendrograma A, correspondiente a todas las hembras reproductivas en las tres temporadas, el consumo de ítems se encuentra muy superpuesto entre todas las temporadas, especialmente entre las secas y lluvias del 2014. En cambio, la temporada de lluvias del 2013, el consumo de ítems por parte de la mayoría de las hembras capturadas entonces, se mantuvo más separado del que tuvieron las hembras capturadas en otras temporadas y sólo se agrega, pero por separado, con un conjunto conformado por dos DF y una G1 de la temporada de lluvias del 2014. Las únicas hembras de las lluvias 2013 que no se añaden al grupo, son una NA y

una Lac, cuya dieta, de hecho, se segregó del resto más claramente. Otra hembra cuyo consumo de ítems fue muy particular, fue una NA de la secas. Así, en el segundo grupo más numeroso, se entremezclan el resto de las hembras de secas y lluvias del 2014, pero dentro del mismo, el consumo de ítems tiende a segregarse, de acuerdo con sus estados reproductivos. Así, las G1 se reúnen entre sí y con las Lac, DF y NA, mientras que las G3 se separan. Donde una G1, de la temporada de lluvias del 2014, también se separa dentro de este grupo.

En los dendrogramas para cada temporada, también se observan algunos patrones de consumo de ítems entre los estados reproductivos que permiten separarlos. En las lluvias del 2013, el consumo de ítems separa a una hembra NA y una Lac de las demás, mientras que éstas se segregan en otros dos subgrupos por separado: las G3 entre sí y con una Par y una Lac, por un lado, y las G2 entre sí con la otra Par y Lac. En las secas, el consumo de ítems está claramente separado para las G3, mientras que el de las G1 las reúne entre sí y con una NA y una DF; el consumo de ítems de la G2 la separa todas las anteriores y la reúne con una NA. Finalmente, en las lluvias del 2014 el consumo de ítems segrega claramente a una G1 con las dos DF, dejando al resto de G1 en otro grupo con la Lac y la otra NA.

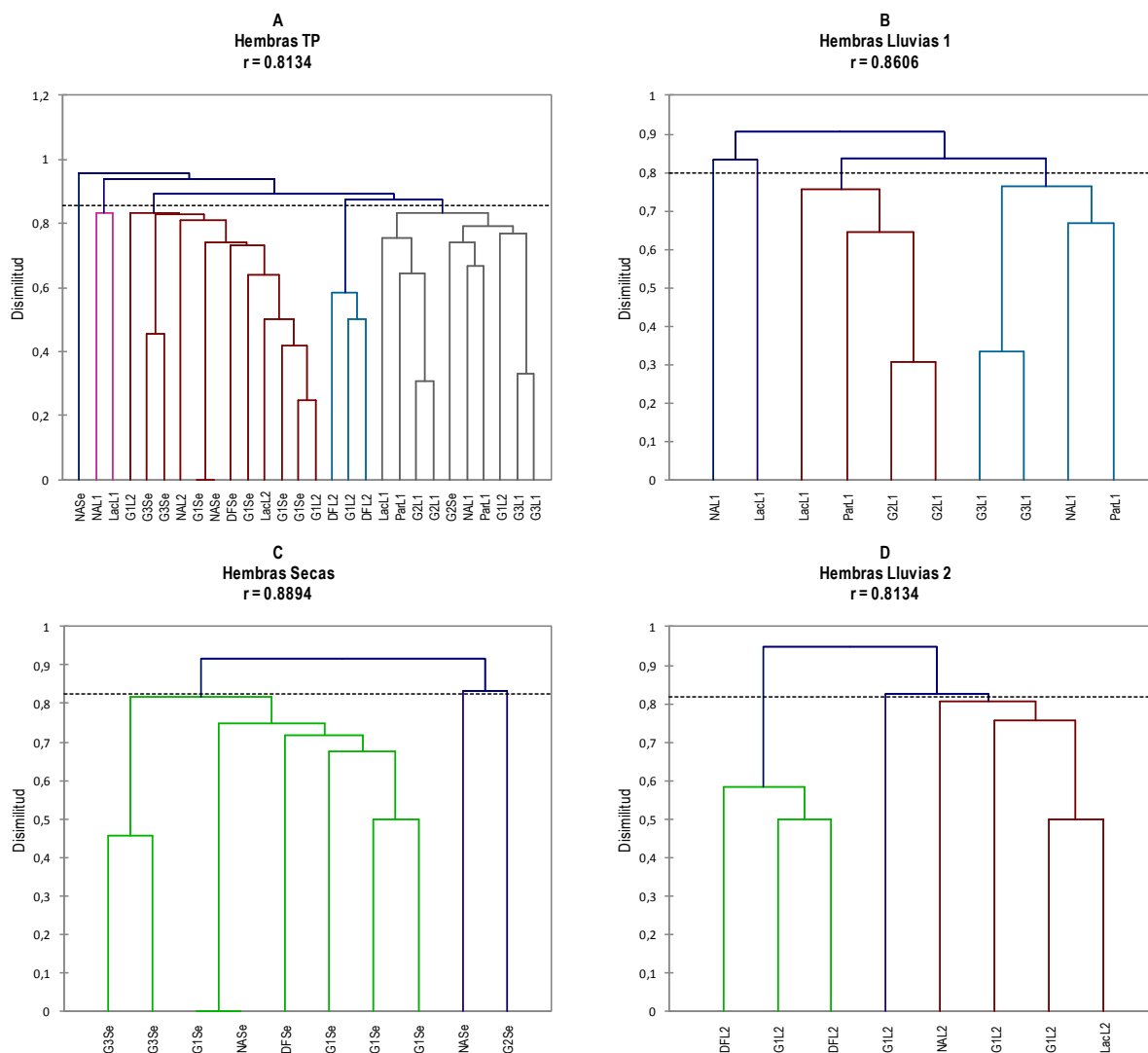


Figura 56. Segregación entre los estados reproductivos en las hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales (TP) juntas (A) y por separado (B-D), de acuerdo con el contenido de ítems vegetales en su dieta. Estado reproductivo: NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes.

Cuadro 65. Matriz de distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios entre temporadas pluviales, de acuerdo con el estado reproductivo en 28 hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis* (Lluvias 1, octubre-diciembre, 2013, azul claro; Secas, enero-abril, 2014, amarillo claro; Lluvias 2, mayo-julio, 2014, aguamarina).

Jaccard	NAL1	NAL1	G3L1	G3L1	ParL1	G2L1	G2L1	LacL1	LacL1	ParL1	G1Se	NASe	G1Se	G1Se	NASe	G2Se	G1Se	G3Se	DFSe	G3Se	G1L2	G1L2	G1L2	DFL2	DFL2	G1L2	NAL2	LacL2			
NAL1	0.00	NAL1																													
NAL1	1.00	0.00	G3L1																												
G3L1	0.91	0.69	0.00	G3L1																											
G3L1	0.88	0.83	0.33	0.00	ParL1																										
ParL1	1.00	0.94	0.81	0.86	0.00	G2L1																									
G2L1	0.85	0.89	0.76	0.88	0.63	0.00	G2L1																								
G2L1	0.82	0.88	0.81	0.86	0.67	0.31	0.00	LacL1																							
LacL1	0.83	0.91	0.92	1.00	1.00	0.67	0.73	0.00	LacL1																						
LacL1	1.00	0.77	0.79	0.83	0.80	0.75	0.71	1.00	0.00	ParL1																					
ParL1	1.00	0.67	0.69	0.83	0.94	0.75	0.88	0.80	0.77	0.00	G1Se																				
G1Se	1.00	0.85	0.77	0.92	0.79	0.73	0.87	0.90	0.85	0.75	0.00	NASe																			
NASe	1.00	0.85	0.77	0.92	0.79	0.73	0.87	0.90	0.85	0.75	0.00	0.00	G1Se																		
G1Se	1.00	0.78	0.67	0.88	0.82	0.75	0.82	0.83	0.78	0.78	0.75	0.75	0.00	G1Se																	
G1Se	1.00	0.89	0.90	1.00	1.00	0.92	1.00	0.80	1.00	0.89	0.88	0.88	0.75	0.00	NASe																
NASe	1.00	0.92	0.92	0.90	0.85	0.94	0.93	1.00	0.92	0.92	1.00	1.00	0.86	1.00	0.00	G2Se															
G2Se	1.00	0.69	0.80	0.93	0.73	0.76	0.73	1.00	0.79	0.79	0.77	0.77	0.80	1.00	0.83	0.00	G1Se														
G1Se	1.00	0.91	0.82	1.00	0.83	0.77	0.92	0.86	0.91	0.91	0.63	0.63	0.60	0.50	1.00	0.82	0.00	G3Se													
G3Se	0.91	0.87	0.80	0.93	0.94	0.83	0.94	0.92	0.94	0.79	0.67	0.67	0.91	0.90	1.00	0.88	0.82	0.00	DFSe												
DFSe	1.00	0.90	0.91	1.00	0.92	0.85	1.00	0.83	1.00	0.90	0.75	0.75	0.80	0.75	1.00	0.91	0.60	0.80	0.00	G3Se											
G3Se	1.00	0.86	0.79	0.92	0.94	0.89	1.00	0.91	0.93	0.86	0.85	0.85	0.90	0.89	1.00	0.87	0.80	0.45	0.78	0.00	G1L2										
G1L2	1.00	0.90	0.80	1.00	0.92	0.85	0.92	0.83	0.90	0.90	0.75	0.75	0.50	0.33	1.00	0.91	0.25	0.91	0.80	0.90	0.00	G1L2									
G1L2	1.00	0.78	0.67	0.88	0.92	0.93	0.92	1.00	0.78	0.78	0.75	0.75	0.80	1.00	1.00	0.80	0.83	0.91	1.00	0.90	0.80	0.00	G1L2								
G1L2	1.00	0.91	0.92	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	0.92	1.00	0.91	1.00	0.83	0.00	DFL2							
DFL2	1.00	0.91	0.92	0.89	0.92	0.93	0.92	1.00	0.80	0.91	0.78	0.78	1.00	0.80	1.00	0.92	0.86	0.92	1.00	0.91	0.83	0.83	0.67	0.00	DFL2						
DFL2	1.00	0.82	0.83	0.78	0.85	0.87	0.85	1.00	0.70	0.82	0.80	0.80	0.86	1.00	0.89	0.83	1.00	0.92	1.00	0.92	1.00	0.86	0.50	0.50	0.00	G1L2					
G1L2	1.00	1.00	0.91	1.00	0.92	0.93	0.92	1.00	0.90	0.90	0.75	0.75	0.80	1.00	1.00	0.91	0.83	0.80	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	0.00	NAL2				
NAL2	1.00	1.00	0.92	1.00	0.83	0.86	0.92	1.00	0.91	1.00	0.78	0.78	0.83	1.00	1.00	0.82	0.67	0.92	0.83	0.91	0.83	0.83	1.00	1.00	1.00	0.83	0.00	LacL2			
LacL2	1.00	0.92	0.85	1.00	0.86	0.80	0.93	0.89	0.92	0.92	0.70	0.70	0.71	0.67	1.00	0.85	0.33	0.75	0.71	0.73	0.50	0.88	1.00	0.89	1.00	0.71	0.75	0.00			

Cuadro 66. Matrices distancias por el coeficiente de disimilitud de Jaccard para segregar la dieta: ítems alimenticios, entre estados reproductivos en las hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis* capturados en la misma temporada pluvial 2013-2014.

Lluvias 1	NAL1	NAL1	G3L1	G3L1	ParL1	G2L1	G2L1	LacL1	LacL1	ParL1
NAL1	0	NAL1								
NAL1	1.000	0	G3L1							
G3L1	0.909	0.692	0	G3L1						
G3L1	0.875	0.833	0.333	0	ParL1					
ParL1	1.000	0.941	0.813	0.857	0	G2L1				
G2L1	0.846	0.889	0.765	0.875	0.625	0	G2L1			
G2L1	0.818	0.875	0.813	0.857	0.667	0.308	0	LacL1		
LacL1	0.833	0.909	0.917	1.000	1.000	0.667	0.727	0	LacL1	
LacL1	1.000	0.769	0.786	0.833	0.800	0.750	0.714	1.000	0	ParL1
ParL1	1.000	0.667	0.692	0.833	0.941	0.750	0.875	0.800	0.769	0

Secas	G1Se	NASe	G1Se	G1Se	NASe	G2Se	G1Se	G3Se	DFSe	G3Se
G1Se	0	NASe								
NASe	0.000	0	G1Se							
G1Se	0.750	0.750	0	G1Se						
G1Se	0.875	0.875	0.750	0	NASe					
NASe	1.000	1.000	0.857	1.000	0	G2Se				
G2Se	0.769	0.769	0.800	1.000	0.833	0	G1Se			
G1Se	0.625	0.625	0.600	0.500	1.000	0.818	0	G3Se		
G3Se	0.667	0.667	0.909	0.900	1.000	0.875	0.818	0	DFSe	
DFSe	0.750	0.750	0.800	0.750	1.000	0.909	0.600	0.800	0	G3Se
G3Se	0.846	0.846	0.900	0.889	1.000	0.867	0.800	0.455	0.778	0

Lluvias 2	G1L2	G1L2	G1L2	DFL2	DFL2	G1L2	NAL2	LacL2
G1L2	0	G1L2						
G1L2	0.800	0	G1L2					
G1L2	1.000	0.833	0	DFL2				
DFL2	0.833	0.833	0.667	0	DFL2			
DFL2	1.000	0.857	0.500	0.500	0	G1L2		
G1L2	0.800	0.800	1.000	1.000	1.000	0	NAL2	
NAL2	0.833	0.833	1.000	1.000	1.000	0.833	0	LacL2
LacL2	0.500	0.875	1.000	0.889	1.000	0.714	0.750	0

En los análisis discriminantes, la lambda de Wilks con la aproximación de Rao, confirmó diferencias estadísticas entre las funciones generadas cuando se consideraron todas las hembras reproductivas en las tres temporadas pluviales, así como en los análisis de cada temporada; pero el valor-*p* sólo fue significativo en el primer análisis y en el de las secas (Cuadro 67).

Cuadro 67. Lambdas de Wilks con la aproximación de Rao para las funciones discriminantes generadas en los análisis de la dieta de hembras de *Peromyscus difficilis* en diferente estado reproductivo dentro de todas (TP) y cada una de las temporadas pluviales analizadas 2013-2014.

Prueba	TP	Lluvias 1	Secas	Lluvias 2
Lambda	0.000	0.001	0.002	0.037
F (Valor observado)	5.558	1.526	2.913	1.704
F (Valor crítico)	1.400	5.382	2.658	3.230
GL1	182	20	20	12
GL2	73	4	11	8
valor- <i>p</i>	< 0,0001	0.361	0.037	0.225
alfa	0.05	0.05	0.05	0.05

Las cuatro primeras funciones (F1) discriminantes del análisis global fueron muy significativas y la primera función de las secas un poco menos (Cuadro 68). En el análisis global, todas las funciones estuvieron altamente correlacionadas entre sí, mientras que en los análisis de las épocas por separado, las F1 y las F2 también, pero en donde se presentó una F3 (2014), ya no. En el análisis global, la F1 discriminó por sí sola el 67.2 % de la variación y en los otros análisis lo hizo entre el 72 % y el 93 %. Sin embargo, en todos los análisis al sumar la F2, se alcanza un poder discriminante muy cercano o del 100 %.

Cuadro 68. Resumen del poder discriminante en las primeras funciones discriminantes en los análisis para la dieta: ítems alimenticios de las hembras reproductivas de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014.

Poder discriminante	F1-TP	F2-TP	F3-TP	F4-TP	F1-Llu1	F2-Llu1
Valor propio:	1150.253	509.224	25.860	10.259	97.635	6.813
Discriminación (%):	67.217	29.757	1.511	0.599	93.163	6.501
Porcentaje acumulado (%):	67.217	96.975	98.486	99.085	93.163	99.663
Significancia:						
Estadístico de Bartlett	439.882	320.056	214.064	158.123	27.837	6.813
Valor-p	0.000	0.000	0.000	0.002	0.113	0.662
Correlaciones canónicas:	1.000	0.999	0.981	0.955	0.995	0.934
	F1-Sec	F2-Sec	F3-Sec	F1-Llu2	F2-Llu2	F3-Llu2
Valor propio:	34.897	5.981	0.732	6.493	2.457	0.050
Discriminación (%):	83.753	14.354	1.757	72.148	27.295	0.557
Porcentaje acumulado (%):	83.753	98.107	99.864	72.148	99.443	100.00
Significancia:						
Estadístico de Bartlett	36.770	15.286	3.627	16.516	6.446	0.245
Valor-p	0.012	0.226	0.727	0.169	0.375	0.885
Correlaciones canónicas:	0.986	0.926	0.232	0.931	0.843	0.219

En la Figura 57 se muestra la distribución de los centroides de los grupos *a priori*, conforme al consumo de ítems vegetales en los estados reproductivos en las hembras, dentro del espacio conformado por la primera y segunda función discriminante. Las distancias de Mahalanobis de Fisher con sus correspondientes pruebas, se muestran de forma global en el Cuadros 69 y por temporada en el Cuadro 70. Al igual que en los machos, debido al bajo número de muestra para cada uno de los siete estados reproductivos de las hembras, las respectivas elipses de equiprobabilidad al 95 % de confianza (no mostradas), se superpusieron muy ampliamente. Pero a pesar de eso, el consumo de ítems alimenticios en las hembras las mantuvo agregadas y alrededor del centroide del grupo *a priori* particular, de acuerdo su estado reproductivo.

En análisis de todas las hembras en las tres temporadas, parece perderse la distinción del consumo de ítems entre temporada. En cambio, surgen algunos patrones de segregación, de acuerdo con el estado reproductivo. Así, las NA de todas las temporadas se ubican cercanas y alrededor de ellas, por un lado las G3 de la temporada de secas, y por otro las G1Se y las G1L2, pero por separado. En ese conjunto entre las F1 y F2, también se destacan, por separado, las LacL2 y las DFSe. Luego, sobre la F1 y solas, quedan las DFL2; mientras que las Lac1 y las Par1 se segregan por separado, hacia la derecha, ambas muy cercanas a la F2.

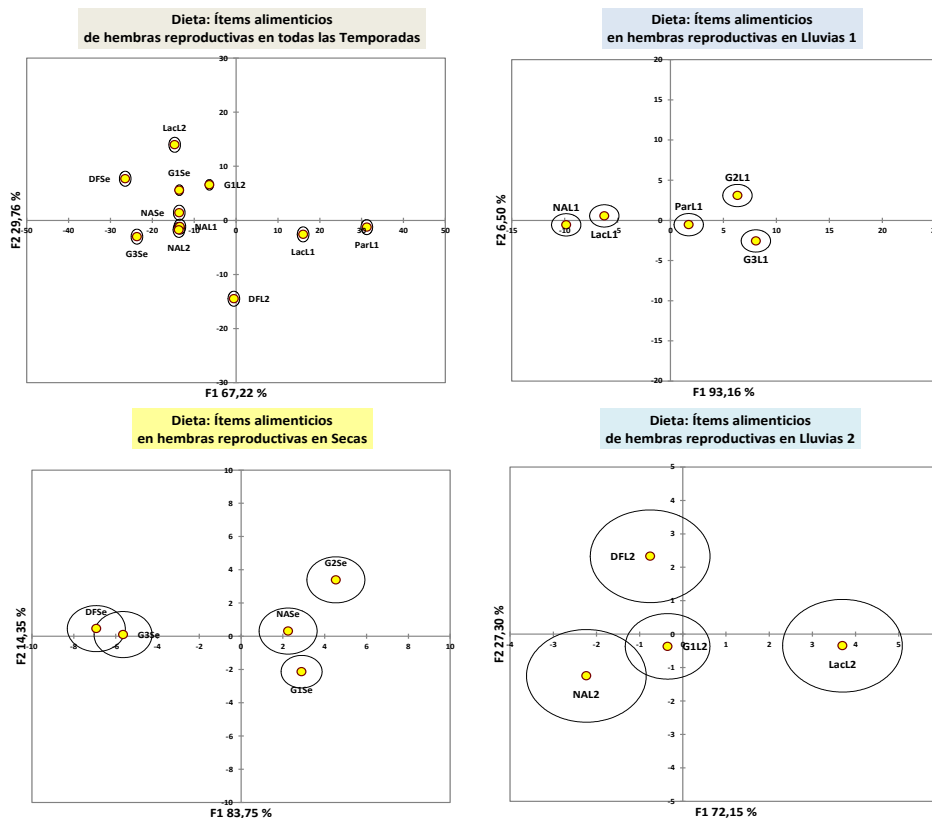


Figura 57. Distribución (centroides) de las hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis* en el hiperespacio conformado por las dos primeras funciones discriminantes (F1, F2), por el consumo de ítems vegetales en su la dieta, en función de su estado reproductivo (NA, inactivas; DF, con desarrollo folicular; G1, gestante con botones de implantación; G2, con embriones; G3, con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes), de acuerdo con la temporada pluvial (L1, lluvias 2013; Se, secas y L2, lluvias, 2014).

En las lluvias del 2013, por su consumo de ítems de las hembras NA y Lac permanecen a la izquierda de la F1 separadas entre sí y de las demás, mientras que en el resto de estados (Par, G2 y G3) se ubican a la derecha, más separadas entre sí. Durante la secas, hay superposición entre las hembras G3 y DF que se segregan de las otras a la izquierda y por el lado opuesto, las hembras NA y G1 se aproximan más entre sí, pero sin superponerse, mientras que las G2 se alejan más. Durante las lluvias del 2014, las Lac son las más apartadas, hacia la derecha, ya que las demás quedan más hacia la izquierda. Entre las últimas, las DF son las que se apartan, mientras que las G1 y las NA tienen un grado mínimo de superposición.

Estas posiciones relativas se reflejan en las distancias de Mahalanobis y de Fisher correspondientes, pero en ningún caso fueron significativas entre los estados reproductivos dentro de una misma temporada (Cuadro 69).

Cuadro 69. Distancias de Mahalanobis y pruebas de Fisher para la discriminación entre la dieta: ítems vegetales de las hembras reproductivas de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo, en tres temporadas pluviales 2013-2014. En negritas las distancias no significativas entre un cierto par de individuos.

Distancias de Mahalanobis para todas las temporadas pluviales (TP)

TP	DF	DF	G1	G1	G2	G2	G3	G3	Lac	Lac	NA	NA	NA	Par
DF	0	DF												
DF	1269.00	0	G1											
G1	526.50	445.50	0	G1										
G1	634.50	193.50	63.00	0	G2									
G2	5814.00	10737.00	7006.50	8194.50	0	G2								
G2	1341.00	3600.00	3109.50	3037.50	8217.00	0	G3							
G3	3762.00	4185.00	2362.50	3010.50	4446.00	8937.00	0	G3						
G3	846.00	333.00	598.50	418.50	9990.00	2601.00	4770.00	0	Lac					
Lac	486.00	1953.00	598.50	958.50	3618.00	2745.00	1890.00	1818.00	0	Lac				
Lac	1089.00	252.00	157.50	121.50	8757.00	4068.00	2673.00	513.00	1269.00	0	NA			
NA	486.00	297.00	166.50	94.50	8010.00	2349.00	3474.00	378.00	954.00	333.00	0	NA		
NA	477.00	288.00	157.50	85.50	8037.00	2304.00	3573.00	405.00	909.00	324.00	81.00	0	NA	
NA	486.00	225.00	94.50	22.50	8082.00	2601.00	3294.00	378.00	918.00	225.00	54.00	45.00	0	Par
Par	1242.00	3429.00	1498.50	2074.50	2070.00	3789.00	1530.00	3186.00	270.00	2385.00	2070.00	2061.00	2034.00	0

Distancias de Fisher con sus valores de p para todas las temporadas pluviales (TP)

TP	DF	DF	G1	G1	G2	G2	G3	G3	Lac	Lac	NA	NA	NA	Par
DF		0.001	0.004	0.003	< 0.0001	0.001	< 0.0001	0.003	0.010	0.002	0.010	0.011	0.010	0.001
DF	25.179		0.007	0.041	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.024	0.000	0.043	0.030	0.032	0.054	< 0.0001
G1	13.929	11.786		0.159	< 0.0001	< 0.0001	0.000	0.003	0.003	0.062	0.055	0.062	0.159	0.000
G1	16.786	5.119	2.500		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.008	0.001	0.102	0.159	0.188	0.796	0.000
G2	115.357	213.036	185.357	216.786		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.000
G2	26.607	71.429	82.262	80.357	163.036		< 0.0001	0.000	0.000	< 0.0001	0.000	0.000	0.000	< 0.0001
G3	74.643	83.036	62.500	79.643	88.214	177.321		< 0.0001	0.000	0.000	< 0.0001	< 0.0001	0.000	0.001
G3	16.786	6.607	15.833	11.071	198.214	51.607	94.643		0.000	0.009	0.018	0.015	0.018	0.000
Lac	9.643	38.750	15.833	25.357	71.786	54.464	37.500	36.071		0.001	0.002	0.002	0.002	0.037
Lac	21.607	5.000	4.167	3.214	173.750	80.714	53.036	10.179	25.179		0.024	0.025	0.054	0.000
NA	9.643	5.893	4.405	2.500	158.929	46.607	68.929	7.500	18.929	6.607		0.315	0.511	0.000
NA	9.464	5.714	4.167	2.262	159.464	45.714	70.893	8.036	18.036	6.429	1.607		0.606	0.000
NA	9.643	4.464	2.500	0.595	160.357	51.607	65.357	7.500	18.214	4.464	1.071	0.893		0.000
Par	24.643	68.036	39.643	54.881	41.071	75.179	30.357	63.214	5.357	47.321	41.071	40.893	40.357	

Distancias de Mahalanobis

Lluvias 1	G2L1	G3L1	LacL1	NAL1	ParL1	Secas	DFSe	G1Se	G2Se	G3Se	NASe
G2L1	0					DFSe	0				
G3L1	35.000	0				G1Se	103.250	0			
LacL1	165.000	215.000	0			G2Se	140.000	33.250	0		
NAL1	275.000	325.000	15.000	0		G3Se	3.500	78.750	115.500	0	
ParL1	35.000	45.000	65.000	135.000	0	NASe	87.500	8.750	17.500	63.000	0

Lluvias 2	DFL2	G1L2	LacL2	NAL2
DFL2	0			
G1L2	7.500	0		
LacL2	27.000	16.500	0	
NAL2	15.000	4.500	36.000	0

Distancias de Fisher con sus valores de p para todas las temporadas pluviales (TP)

Lluvias 1	G2L1	G3L1	LacL1	NAL1	ParL1	Secas	DFSe	G1Se	G2Se	G3Se	NASe
G2L1		0.563	0.287	0.225	0.563	DFSe		0.035	0.034	0.886	0.064
G3L1	1.400		0.253	0.207	0.510	G1Se	11.800		0.151	0.050	0.535
LacL1	6.600	8.600		0.747	0.438	G2Se	12.000	3.800		0.044	0.392
NAL1	11.000	13.000	0.600		0.315	G3Se	0.300	9.000	9.900		0.098
ParL1	1.400	1.800	2.600	5.400		NASe	7.500	1.000	1.500	5.400	

Lluvias 2	DFL2	G1L2	LacL2	NAL2
DFL2		0.445	0.173	0.316
G1L2	1.250		0.216	0.619
LacL2	3.375	2.750		0.123
NAL2	1.875	0.750	4.500	

Por otra parte, la importancia relativa de los ítems vegetales más importantes para la discriminación de la dieta en las hembras reproductivas (Cuadro 69 y Fig. 57), variaron conforme a la presencia de los recursos alimenticios en los contenidos estomacales por temporada. De los 42 ítems vegetales, permanecieron 29 en las primeras lluvias, 24 en las secas y 16 en las segundas lluvias.

En el Cuadro 70 se marcan en negritas los pesos absolutos más importantes de los ítems vegetales en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes.

Cuadro 70. Importancia de los ítems alimenticios en las primeras dos funciones (F1, F2) discriminantes para las dietas de las hembras reproductivas de *Peromyscus difficilis* en tres temporadas pluviales 2013-2014, dentro de un bosque de oyamel con latifoliadas en el PNDL.

Familia	Taxa	Ítem	Clave	TP		L1		Sec		L2	
				F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Asteraceae	<i>B. conferta</i>	tallo	AstBcTa	-0.045	-0.057					-0.151	0.479
		hoja	AstBcHo	0.038	-0.517	0.067	-0.103	0.443	0.752	-0.101	0.320
	<i>Senecio sp.</i>	tallo	AstSeTa	-0.118	-0.628	-0.433	-0.054	0.443	0.752		
		flor	AstSeFl	-0.095	-0.014	-0.433	-0.054				
	<i>S. jorullensis</i>	fruto	AstSeFr	-0.122	-0.147	-0.316	-0.073	-0.552	0.022	-0.222	0.915
		tallo	AstSjTa								
Caprifoliaceae	<i>L. pilosa</i>	hoja	AstSjHo	-0.096	-0.005			0.170	0.224		
		flor	AstSjFl	0.822	0.256	0.877	0.062				
		tallo	CapLpTa	0.052	0.385	0.574	-0.648	-0.552	0.022		
		hoja	CapLpHo	-0.149	0.213					0.872	-0.121
Lamiaceae	<i>S. elegans</i>	flor	CapLpFl	-0.281	0.145			-0.552	0.022	0.836	-0.226
		hoja	LamSeHo	-0.138	-0.027					-0.527	-0.434
		flor	LamSeFl	-0.056	-0.266	-0.028	-0.379	-0.086	0.612	-0.351	-0.289
Solanaceae	<i>P. coztomatl</i>	polen	LamSePo	-0.138	-0.027					-0.527	-0.434
		tallo	SolPcTa	0.311	0.572	0.574	-0.648				
		flor	SolPcFl	0.222	-0.012	0.097	-0.077				
		hoja	SolScHo	0.110	-0.028	-0.316	-0.073				
		flor	SolScFl	0.569	-0.151	-0.110	0.717				
Berberidaceae	<i>B. moranensis</i>	fruto	SolScFr	-0.096	-0.005			0.170	0.224		
		semilla	SolScSe	0.703	-0.165	0.211	0.854				
		tallo	BerBmTa	0.202	0.469	0.172	-0.653				
		flor	BerBmFl	0.222	-0.012	0.097	-0.077				
Geraniaceae	<i>G. seemanni</i>	polen	BerBmPo	-0.119	-0.623			0.489	0.790		
		tallo	GerGsTa	0.733	-0.152	0.233	0.547				
		hoja	GerGsHo	0.091	-0.012	0.097	-0.077	0.170	0.224		
Onagraceae	<i>F. microphylla</i>	flor	GerGsFl	0.222	-0.012	0.097	-0.077				
		flor	OnaFmFl	-0.095	-0.014	-0.433	-0.054				
Rosaceae	<i>A. elongata</i>	flor	RosAeFl	-0.095	-0.014	-0.433	-0.054				
		tallo	RosAeTa	0.379	-0.595	0.456	0.633	0.499	0.441	-0.179	0.808
		hoja	RosAeHo	0.140	0.239	0.050	-0.656	0.188	-0.194	-0.422	0.679
	<i>F. mexicana</i>	fruto	RosAeFr	0.584	-0.229	0.585	-0.095	0.592	0.491	-0.101	0.320
		hoja	RosFmHo	0.421	-0.155	0.064	0.595	-0.288	-0.038		
	<i>A. procumbens</i>	flor	RosFmFl								
		tallo	RosApTa	0.210	-0.578	-0.307	0.392	0.443	0.752		
		hoja	RosApHo	0.734	-0.153	0.238	0.736				
	<i>P. serotina</i>	flor	RosApFl	0.516	-0.099	0.047	0.093				
		tallo	RosPsTa	-0.168	-0.029			-0.456	0.069		
flor		RosPsFl	-0.269	0.117			-0.677	0.102			
polen		RosPsPo	-0.158	0.328	0.000	0.000	-0.489	-0.790	0.836	-0.226	
<i>Rubus sp.</i>	fruto	RosPsFr	-0.199	0.148			0.291	-0.552	0.698	0.253	
	fruto	RosRuFr	-0.214	0.021			-0.022	-0.191			
	fruto	RosRuFr									
Magnoliophyta	Morfoespecie 1	hoja	Mgsp1Ho	0.208	-0.095	0.423	0.283	0.749	0.068	0.222	-0.915
	Morfoespecie 2	polen	Mgsp2Po	-0.089	0.044	0.067	-0.103	-0.022	-0.191	0.115	-0.185
Coniferophyta	<i>A. religiosa</i>	polen	PinArPo	-0.261	-0.239	0.313	0.181	-0.348	0.440	0.282	-0.453

Así, para la F1 en la distinción entre la dieta de las tres temporadas, con todas las hembras reproductivas, el consumo de flores de AstSj, hojas de RosAp, tallos de GerGs son muy importantes. La importancia de los 42 taxa alimenticios para las dos primeras funciones discriminantes, se muestra en la Figura 58, así como la importancia de los ítems consumidos en esta temporada para las dos primeras funciones discriminantes. Durante las lluvias de 2013, el consumo de ítems según su estado reproductivo tomó relevancia por el consumo de flores de AstSj y frutos de RosAE. En las secas, la dieta pudo distinguirse por el aumento del consumo de hojas de Mgsp1 y flores de RosPs. Mientras que para las lluvias del 2014, el consumo fue principalmente de hojas y flores de CapLp, granos de polen/flores de RosPs, Con respecto a los valores de la segunda función entre temporadas, el consumo de los tallos de AstSe, SolPc, RosAe y RosAp los granos de polen/flores de BerBm, fueron importantes. Durante las primeras lluvias, lo fue el consumo de hojas de RosAp, flores y semillas de SolSc. Para la temporada de secas, el consumo ponderó sobre hojas de AstBc, tallos de AstSe y RosAp, granos de polen/flores de BerBm y RosPs. Finalmente, para las segundas lluvias, obtuvieron importancia los frutos de AstSe, los tallos de RosAe y el consumo de hojas de las morfoespecie 1.

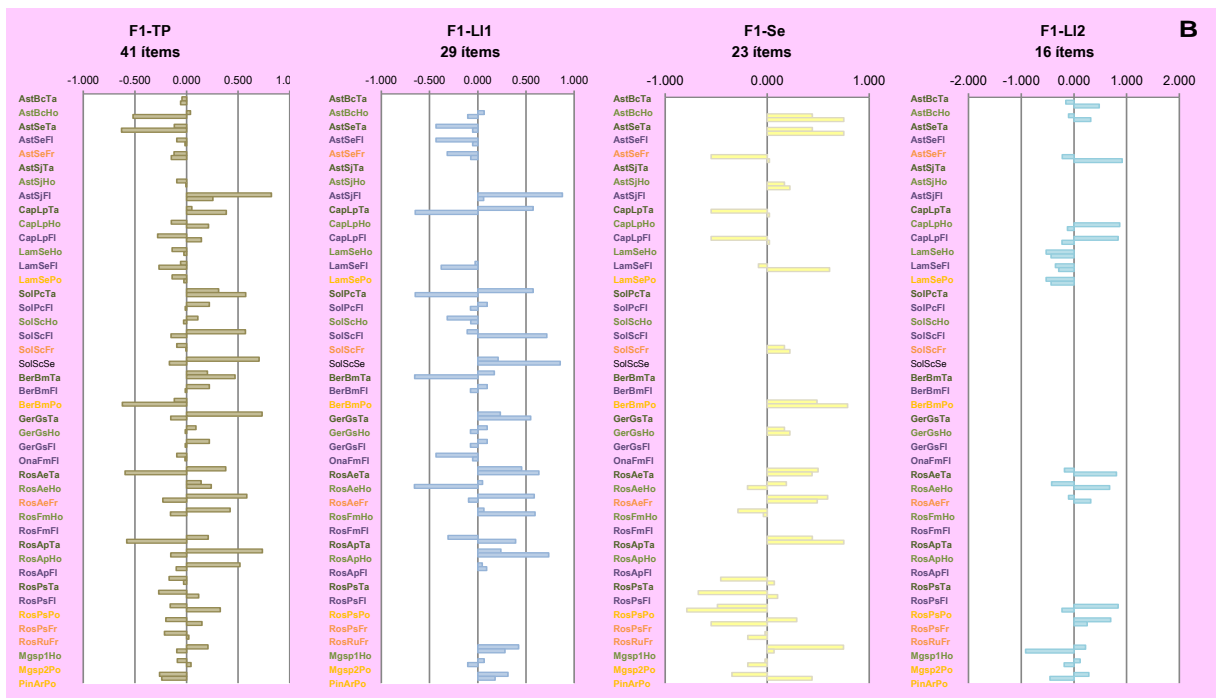
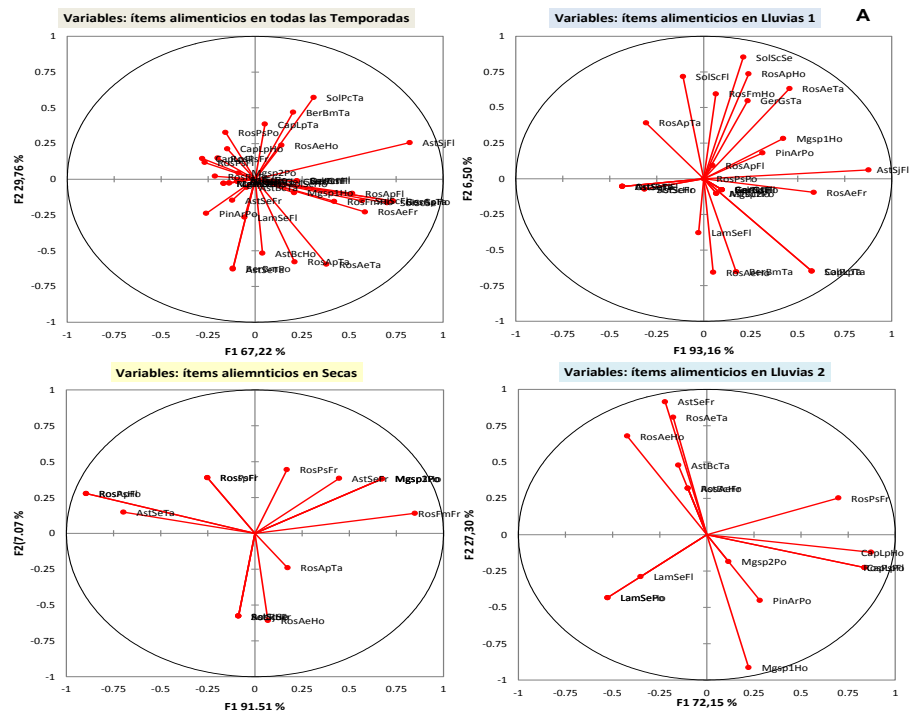


Figura 58. Presencia e importancia relativa de los taxa consumidos por *Peromyscus difficilis* para distinguir la dieta entre temporadas pluviales y los cuatro estados reproductivos en los machos. A. Muestra los taxa en el hiperespacio bidimensional conformado por las dos primeras funciones discriminantes. B. Representa los pesos de los taxa en la F1.

La clasificación de las 28 hembras reproductivos, conforme al consumo de ítems en su dieta en cada temporada pluvial, fue del 40.63%. Donde mediante la prueba de validación cruzada, conforme a su estado reproductivo y temporada se validan varios casos. En el caso de las hembras G2 de lluvias del 2013, se reclasificaron como hembras DF de lluvias del 2014, mientras que las hembras G3 de esta la misma temporada, se clasifican por su consumo como la temporada de secas. Respecto a la temporada de secas, se realizan varias reclasificaciones, las hembras G1, se reclasificarían como NA (dos casos), G1 y lactantes; para las hembras G3 se reclasificarían en una caso en NA de lluvias del 2014, en otro, en DF para secas. Las hembras NA, se reclasificarían en G1 de la misma temporada, y otra en NA de temporadas de lluvias del 2014. En el caso de lluvias del 2014, las hembras G1, a posteriori se clasificarían en la misma temporada, pero en un caso como lactante y DF; resultados que se resumen en el Cuadro 71.

Cuadro 71. Matriz de confusión para los resultados de la prueba de validación cruzada para discriminar entre las dietas de hembras de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo a su estado reproductivo en tres temporadas pluviales (Lluvias 1. octubre-diciembre. 2013; Secas. enero-abril. 2014; Lluvias 2. mayo-julio. 2014), en un bosque de oyamel con latifoliadas. Paraje “San Borja” en el PNDL.

de \ a	DFL2	DFSe	G1L2	G1Se	G2L1	G2Se	G3L1	G3Se	LacL1	LacL2	NAL1	NAL2	NASe	ParL1	Total	% correcto
DFL2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50.00 %
DFSe	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100.00%
G1L2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	25.00%
G1Se	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	0.00%
G2L1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00%
G2Se	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100.00%
G3L1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0.00%
G3Se	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.00%
LacL1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	50.00%
LacL2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	100.00%
NAL1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	100.00%
NAL2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	100.00%
NASe	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0.00%
ParL1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0.00%
Total	4	3	2	2	1	4	1	1	2	4	3	4	1	0	32	40.63%

En los análisis por cada temporada, de la misma manera, las pruebas de validación cruzada detectaron posibles empalmes entre las dietas de los machos en diferente estado reproductivo. Durante las lluvias 2013, la dieta de todas las hembras quedó clasificada en un 60 %, de acuerdo a su etapa reproductiva. Sin embargo, en las pruebas de validación cruzada, la dieta de las hembras G3, lactantes y Na tuvieron más de una reclasificación, especialmente este último estado, representado con un 50 % correcto. En las secas, únicamente las hembras DF y G2 de forma correcta fueron validadas en un 100 %, mientras que el resto de los estados reproductivos G1, G3 y NA, estuvieron por debajo del 25 % de validez en su clasificación. Para las lluvias del 2014, únicamente las hembras G1 no fueron validadas, y reubicadas en su totalidad, el resto de los estados fueron correctos en un 100 %; resultados que se resumen en el Cuadro 72.

Cuadro 72. Matriz de confusión para los resultados de validación cruzada en la discriminación de la dieta: ítems alimenticios de hembras reproductivas de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo en la temporada en que fueron capturados (Lluvias 1. octubre-diciembre. 2013; Secas. enero-abril. 2014; Lluvias 2. mayo-julio. 2014).

de \ a	G2L1	G3L1	LacL1	NAL1	ParL1	Total	% correcto
G2L1	2	0	0	0	0	2	100.00%
G3L1	1	1	0	0	0	2	50.00%
LacL1	1	0	1	0	0	2	50.00%
NAL1	0	0	2	0	0	2	0.00%
ParL1	0	0	0	0	2	2	100.00%
Total	4	1	3	0	2	10	60.00%

de \ a	DFSe	G1Se	G2Se	G3Se	NASe	Total	% correcto
DFSe	2	0	0	0	0	2	100.00%
G1Se	2	1	1	0	0	4	25.00%
G2Se	0	0	2	0	0	2	100.00%
G3Se	2	0	0	0	0	2	0.00%
NASe	0	1	1	0	0	2	0.00%
Total	6	2	4	0	0	12	41.67%

de \ a	DFL2	G1L2	LacL2	NAL2	Total	% correcto
DFL2	2	0	0	0	2	100.00%
G1L2	1	0	2	1	4	0.00%
LacL2	0	0	2	0	2	100.00%
NAL2	0	0	0	2	2	100.00%
Total	3	0	4	3	10	60.00%

Comparaciones pareadas intersexo, etarias y entre etapas del estado reproductivo para el contenido de la dieta de *Peromyscus difficilis*

A continuación se resumen las pruebas de Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de los elementos consumidos por *P. difficilis* (taxa en los grupos taxonómicos e ítems vegetales). En general, las variables no se comportaron como normales, por lo que fue necesario realizar comparaciones pareadas no paramétricas.

En consecuencia, se presentan los resultados de las pruebas bilaterales, no paramétricas, pareadas de Mann-Whitney para resolver sobre las diferencias (*i. e.*, misma o distinta posición de las medias) en la dieta entre individuos de diferente sexo, pero misma edad; entre individuos del mismo sexo, pero de diferente edad y entre los individuos reproductivos activos e inactivos.

Comparaciones Intersexo

Taxa consumidos por Machos y Hembras de *Peromyscus difficilis*

Prueba de Shapiro-Wilk que resultó negativa para la normalidad de los taxa consumidos por machos y hembras, arreglados por edad (adultos, subadultos y juveniles) en las tres temporadas pluviales (TTP):

Taxa	W	valor-p	Normal
Plantas	0.954	0.025	No
Insectos	0.677	< 0.0001	No
Hongos	0.784	< 0.0001	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para comparaciones intersexo de los taxa consumidos por machos y hembras de *P. difficilis*:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Plantas	Insectos	Hongos	Plantas	Insectos	Hongos
Todas las Temporadas Pluviales						
	Todos			Adultos		
U	457.500	555.500	395.500	235.500	288.500	216.000
Valor esperado	435.000	435.000	435.000	218.500	218.500	218.500
Varianza (U)	4253.008	2722.881	3760.169	1524.805	1029.310	1333.586
valor-p (bilateral)	0.668	0.024	0.524	0.541	0.030	0.942
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	66.75%	2.41%	52.42%	54.14%	2.97%	94.16%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	No	Sí	No
	Subadultos			Juveniles		
U	17.500	22.500	14.500	3.000	2.500	0.500
Valor esperado	17.500	17.500	17.500	3.000	3.000	3.000
Varianza (U)	36.591	15.909	26.250	3.000	2.250	2.700
valor-p (bilateral)	0.952	< 0.0001	0.672	0.800	< 0.0001	0.200
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	95.20%	0.01%	67.17%	80.00%	0.01%	20.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	No	Sí	No
Lluvias 1						
	Todos			Adultos		
U	48.500	74.000	52.000	17.500	36.500	31.000
Valor esperado	55.000	55.000	55.000	24.000	24.000	24.000
Varianza (U)	196.821	168.536	161.071	58.681	47.868	51.165
valor-p (bilateral)	0.720	0.207	0.883	0.418	0.089	0.429
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	71.97%	20.70%	88.28%	41.82%	8.86%	42.89%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No
	Subadultos			Juveniles		
U	3.500	2.000	1.000	0.000	0.500	0.000
Valor esperado	2.000	2.000	2.000	1.000	1.000	1.000
Varianza (U)	1.500	0.000	1.000	0.667	0.500	0.500
valor-p (bilateral)	0.667	< 0.0001	< 0.0001	0.667	< 0.0001	0.480
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	66.67%	0.01%	0.01%	66.67%	0.01%	47.95%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	Sí	No
Secas						
	Todos			Adultos		
U	40.000	60.000	47.000	27.500	32.000	30.000
Valor esperado	40.000	40.000	40.000	24.000	24.000	24.000
Varianza (U)	121.699	65.882	76.471	58.286	22.154	41.538
valor-p (bilateral)	0.994	< 0.0001	< 0.0001	0.661	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	99.41%	0.01%	0.01%	66.13%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí

	Subadultos			Juveniles		
U	0.500	4.000	2.000			
Valor esperado	2.000	2.000	2.000			
Varianza (U)	1.500	1.333	0.000			
valor-p (bilateral)	0.667	0.194	< 0.0001			
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	66.67%	19.39%	0.01%			
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	Sí			
Lluvias 2						
	Todos			Adultos		
U	60.000	49.500	31.000	34.500	24.500	14.000
Valor esperado	49.500	49.500	49.500	24.500	24.500	24.500
Varianza (U)	166.086	0.000	137.297	57.750	0.000	46.173
valor-p (bilateral)	0.447	< 0.0001	0.128	0.029	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	44.72%	0.01%	12.84%	2.91%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí
	Subadultos			Juveniles		
U	1.000	1.500	1.500	1.000	0.500	0.000
Valor esperado	1.500	1.500	1.500	0.500	0.500	0.500
Varianza (U)	1.125	0.000	0.000	0.250	0.000	0.250
valor-p (bilateral)	1.000	< 0.0001	< 0.0001	1.000	< 0.0001	1.000
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	100.00%	0.01%	0.01%	100.00%	0.01%	100.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	Sí	No

Las diferencias intersexo significativas, fueron entre el promedio de insectos consumidos en todos los casos, excepto entre todos los individuos y los adultos de las primeras lluvias. Asimismo, hubo diferencias intersexo en las secas y en las segundas lluvias en casi todas las edades para el consumo promedio de hongos, excepto por los juveniles de las lluvias del 2014 y entre todos los machos y hembras de esa misma temporada. En cambio, no hubo diferencias en todas o en ninguna temporada pluvial con respecto al promedio de taxa vegetales consumidos entre machos y hembras.

Ítems consumidos por Machos y Hembras de *Peromyscus difficilis*

Prueba de Shapiro-Wilk negativa para la normalidad de ítems consumidos por machos y hembras de *Peromyscus difficilis*:

Ítems	W	valor-p	Normal
Tallo	0.865	< 0.0001	No
Hoja	0.893	< 0.0001	No
Flor	0.821	< 0.0001	No
Fruto	0.791	< 0.0001	No
Polen	0.837	< 0.0001	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para ítems vegetales consumidos por machos y hembras de *Peromyscus difficilis*:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen
Todas las Temporadas Pluviales										
Todos					Adultos					
U	516.000	446.000	411.000	445.500	392.500	255.000	198.000	204.500	200.500	213.000
Valor esperado	435.000	435.000	435.000	435.000	435.000	218.500	218.500	218.500	218.500	218.500
Varianza (U)	4057.373	3881.949	3875.339	3432.203	3921.864	1449.053	1397.664	1402.866	1242.481	1430.909
valor-p (bilateral)	0.208	0.881	0.728	0.981	0.508	0.340	0.624	0.728	0.710	0.910
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	20.77%	88.06%	72.83%	98.11%	50.75%	33.98%	62.39%	72.80%	71.00%	91.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Subadultos					Juveniles					
U	22.000	25.000	20.000	22.500	13.000	2.500	2.000	2.500	4.000	2.500
Valor esperado	17.500	17.500	17.500	17.500	17.500	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Varianza (U)	32.614	32.481	31.951	26.515	32.216	2.700	2.400	2.700	2.700	2.250
valor-p (bilateral)	0.596	0.343	0.747	0.636	0.697	1.000	0.600	1.000	1.000	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	59.60%	34.34%	74.75%	63.64%	69.70%	100.00%	60.00%	100.00%	100.00%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí
Lluvias 1										
Todos					Adultos					
U	70.500	44.000	23.000	73.500	47.000	30.000	12.000	12.000	27.500	21.000
Valor esperado	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Varianza (U)	191.321	181.500	176.786	126.893	161.726	56.967	53.407	54.593	30.857	49.846
valor-p (bilateral)	0.250	0.494	0.021	0.093	0.667	0.511	0.172	0.151	0.308	0.872
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	25.01%	49.40%	2.10%	9.32%	66.66%	51.08%	17.25%	15.12%	30.77%	87.18%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí
Subadultos					Juveniles					

U	3.500	3.000	1.000	3.500	2.000	0.000	0.000	0.000	1.500	0.500
Valor esperado	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Varianza (U)	1.500	1.000	1.000	1.500	1.333	0.500	0.667	0.500	0.500	0.500
valor-p (bilateral)	0.667	< 0.0001	< 0.0001	0.667	< 0.0001	0.480	0.667	0.480	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	66.67%	0.01%	0.01%	66.67%	0.01%	47.95%	66.67%	47.95%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí
Secas										
	Todos					Adultos				
U	58.000	43.500	28.000	28.500	28.000	29.500	22.000	13.000	11.500	15.500
Valor esperado	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Varianza (U)	111.765	110.719	78.431	96.078	114.118	42.308	40.385	35.256	35.256	41.410
valor-p (bilateral)	0.105	0.697	0.294	0.311	0.311	0.157	0.937	0.413	0.329	0.639
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	10.54%	69.70%	29.41%	31.07%	31.08%	15.70%	93.71%	41.34%	32.94%	63.87%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	Subadultos					Juveniles				
U	2.000	2.000	2.000	1.000	0.000					
Valor esperado	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000					
Varianza (U)	0.000	0.000	0.000	1.000	1.333					
valor-p (bilateral)	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.194					
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	19.39%					
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	Sí	Sí	Sí	No					
Lluvias 2										
	Todos					Adultos				
U	53.500	59.000	79.500	51.500	57.500	23.000	27.000	43.000	22.500	29.000
Valor esperado	49.500	49.500	49.500	49.500	49.500	24.500	24.500	24.500	24.500	24.500
Varianza (U)	140.684	149.803	150.845	150.063	148.500	47.250	53.712	51.827	53.308	52.904
valor-p (bilateral)	0.916	0.482	0.025	0.988	0.547	1.000	0.749	0.020	0.991	0.612
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	91.60%	48.18%	2.45%	98.80%	54.74%	100.00%	74.94%	2.04%	99.13%	61.25%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No
	Subadultos					Juveniles				
U	2.500	2.500	2.500	2.000	1.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Valor esperado	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Varianza (U)	1.125	1.125	1.125	0.750	1.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
valor-p (bilateral)	1.000	1.000	1.000	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	100.00%	100.00%	100.00%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

En el análisis de todas las temporadas, sólo hubo diferencias intersexo entre el consumo de polen por los juveniles. En las primeras lluvias, hubo diferencias en el consumo promedio de flores y polen entre los subadultos y en el de frutos y polen

entre los juveniles. Durante la temporada seca, los subadultos difirieron en el consumo de casi todos los ítems con la excepción del polen. En la segunda temporada lluviosa, los adultos y todos los individuos difirieron en el consumo de frutos, los subadultos en el de frutos y polen y los juveniles en todos los ítems.

Comparaciones Etarias

Taxa consumidos por Machos de diferente Edad

Prueba de Shapiro-Wilk negativa para la normalidad de taxa consumidos por machos de *Peromyscus difficilis* de diferente edad (Ma, adultos; Ms, subadultos; Mj, juveniles) en las tres temporadas pluviales (TTP):

Taxa	W	valor-p	Normal
Plantas	0.925	0.041	No
Insectos	0.602	< 0.0001	No
Hongos	0.789	< 0.0001	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para los taxa consumidos por machos de *Peromyscus difficilis* de diferente edad:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Plantas	Insectos	Hongos	Plantas	Insectos	Hongos
Todas las Temporadas Pluviales						
	Adultos vs. Subadultos			Adultos vs. Juveniles		
U	72.000	72.000	90.000	28.500	29.500	18.000
Valor esperado	66.500	66.500	66.500	28.500	28.500	28.500
Varianza (U)	288.098	203.490	249.528	104.500	76.000	96.357
valor-p (bilateral)	0.978	< 0.0001	0.214	0.983	< 0.0001	0.400
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	97.84%	0.01%	21.39%	98.31%	0.01%	40.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	No	Sí	No
Todas las Temporadas Pluviales				Lluvias 1		
	Subadultos vs. Juveniles			Adultos vs. Subadultos		
U	10.500	10.000	2.000	3.000	11.000	10.000
Valor esperado	10.500	10.500	10.500	6.000	6.000	6.000
Varianza (U)	18.667	12.250	15.750	8.464	6.429	7.714
valor-p (bilateral)	0.950	< 0.0001	< 0.0001	0.500	< 0.0001	0.429
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	95.00%	0.01%	0.01%	50.00%	0.01%	42.85%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	Sí	No
Lluvias 1						
	Adultos vs. Juveniles			Subadultos vs. Juveniles		
U	5.000	8.000	10.000	3.000	1.000	2.000
Valor esperado	6.000	6.000	6.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	8.464	5.143	7.714	1.667	1.000	0.000
valor-p (bilateral)	0.857	< 0.0001	0.429	0.667	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	85.71%	0.01%	42.86%	66.67%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Secas				Lluvias 2		
	Adultos vs. Subadultos			Adultos vs. Subadultos		
U	9.000	2.000	9.000	13.000	10.500	13.500
Valor esperado	6.000	6.000	6.000	10.500	10.500	10.500
Varianza (U)	7.821	6.857	6.429	18.550	0.000	9.333
valor-p (bilateral)	0.643	< 0.0001	< 0.0001	0.650	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	64.29%	0.01%	0.01%	65.00%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Lluvias 2						
	Adultos vs. Juveniles			Subdultos vs. Juveniles		
U	6.000	3.500	0.000	2.000	1.500	0.000
Valor esperado	3.500	3.500	3.500	1.500	1.500	1.500
Varianza (U)	5.125	0.000	3.938	0.750	0.000	0.750
valor-p (bilateral)	0.500	< 0.0001	0.131	< 0.0001	< 0.0001	0.248
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	50.00%	0.01%	13.06%	0.01%	0.01%	24.82%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	Sí	Sí	No

Nuevamente, el consumo promedio de insectos fue distinto entre los machos de diferente edad, en todas y cada una de las temporadas pluviales. El consumo promedio de hongos fue diferente entre machos subadultos y juveniles de todas las temporadas y de las primeras lluvias, así como entre adultos y juveniles de las secas y de las lluvias del 2014. En este caso, el consumo promedio de plantas sólo difirió entre los machos y subadultos y juveniles de la segunda temporada lluviosa.

Ítems consumidos por Machos de diferente edad

Prueba de Shapiro-Wilk negativa para la normalidad de taxa consumidos por machos de diferente edad (Ma, adultos; Ms, subadultos; Mj, juveniles) en las tres temporadas pluviales (TTP):

Ítems	W	valor-p	Normal
Tallo	0.874	0.002	No
Hoja	0.873	0.002	No
Flor	0.797	< 0.0001	No
Fruto	0.802	< 0.0001	No
Polen	0.778	< 0.0001	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para los taxa consumidos por machos de *Peromyscus difficilis* de diferente edad:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen
Todas las Temporadas Pluviales										
	Adultos vs. Subadultos					Adultos vs. Juveniles				
U	61.000	42.000	72.000	53.500	70.000	16.000	11.000	32.500	26.500	41.000
Valor esperado	66.500	66.500	66.500	66.500	66.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500
Varianza (U)	270.706	263.340	263.442	236.331	259.350	100.305	96.357	95.432	88.831	96.049
valor-p (bilateral)	0.730	0.176	0.821	0.413	0.999	0.294	0.105	0.956	0.852	0.400
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	73.00%	17.58%	82.11%	41.34%	99.91%	29.35%	10.52%	95.58%	85.19%	40.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Todas las Temporadas Pluviales						Lluvias 1				
	Subadultos vs. Juveniles					Adultos vs. Subadultos				
U	6.500	8.000	10.500	11.500	15.000	4.500	4.500	6.000	4.000	7.000
Valor esperado	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Varianza (U)	17.850	16.333	15.750	16.333	15.750	8.357	7.500	7.714	5.143	6.429
valor-p (bilateral)	0.300	0.467	0.667	0.867	0.567	0.571	0.429	0.643	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	30.00%	46.67%	66.67%	86.67%	56.67%	57.14%	42.86%	64.29%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Lluvias 1						Lluvias 1				
	Adultos vs. Juveniles					Subadultos vs. Juveniles				
U	5.000	1.500	6.000	4.000	7.000	2.000	1.500	2.000	2.000	2.000
Valor esperado	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	8.357	7.500	7.714	5.143	6.429	1.500	1.500	0.000	1.333	1.333
valor-p (bilateral)	0.857	0.214	0.643	< 0.0001	< 0.0001	0.667	1.000	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	85.71%	21.43%	64.29%	0.01%	0.01%	66.67%	100.00%	0.01%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
Secas						Lluvias 2				
	Adultos vs. Subadultos					Adultos vs. Subadultos				
U	9.000	1.000	7.000	7.500	8.000	6.500	9.000	12.000	5.500	9.500
Valor esperado	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500
Varianza (U)	6.429	7.500	3.000	7.500	7.821	15.750	17.850	16.450	16.333	17.150
valor-p (bilateral)	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.929	0.786	0.167	0.833	0.667	0.267	0.867
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	0.01%	0.01%	0.01%	92.86%	78.57%	16.67%	83.33%	66.67%	26.67%	86.67%
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Lluvias 2						Lluvias 2				
	Adultos vs. Juveniles					Subadultos vs. Juveniles				
U	1.500	3.000	7.000	5.500	5.500	1.500	1.500	2.500	3.000	2.500
Valor esperado	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Varianza (U)	4.000	4.875	4.375	4.375	4.500	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
valor-p (bilateral)	< 0.0001	0.750	0.151	1.000	1.000	< 0.0001	< 0.0001	1.000	0.346	1.000
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	0.01%	75.00%	15.15%	100.00%	100.00%	0.01%	0.01%	100.00%	34.58%	100.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No

En el consumo de ítems vegetales promedio, se presentó un menor número de diferencias significativas entre los machos de diferente edad. No resultaron diferencias significativas en el análisis para todas las temporadas. En las primeras lluvias, hubo diferencias entre el consumo promedio de frutos y polen entre todas las edades de los machos, a lo que se sumó la diferencia en el consumo de flores entre machos subadultos y juveniles. Para las secas, los machos adultos y subadultos difirieron en el consumo promedio de tallos, hojas y flores. Durante las lluvias del 2014, hubo diferencias en el promedio de tallos consumidos por los juveniles contra las otras dos edades y en el de hojas contra los subadultos.

Taxa consumidos por Hembras de diferente Edad

Prueba de Shapiro-Wilk para la normalidad de taxa consumidos por hembras de diferente edad (Ha, adultas; Hs, subadultas; Hj, juveniles) en las tres temporadas pluviales (TTP). La prueba resultó positiva para la normalidad del promedio de plantas consumido, pero negativa para los promedios respectivos de insectos y hongos consumidos:

Taxa	W	valor-p	Normal
Plantas	0.942	0.101	Sí
Insectos	0.664	< 0.0001	No
Hongos	0.776	< 0.0001	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para los taxa consumidos por hembras de *Peromyscus difficilis* de diferente edad:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Plantas	Insectos	Hongos	Plantas	Insectos	Hongos
Todas las Temporadas Pluviales						
	Adultas vs. Subadultas			Adultas vs. Juveniles		
U	59.000	57.500	67.000	22.500	13.000	2.500
Valor esperado	57.500	57.500	57.500	23.000	23.000	23.000
Varianza (U)	266.964	142.609	233.423	97.022	61.985	85.292
valor-p (bilateral)	0.992	0.589	0.516	0.993	0.380	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	99.22%	58.90%	51.64%	99.33%	38.00%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	Sí
Todas las Temporadas Pluviales						
	Subadultas vs. Juveniles			Adultas vs. Subadultas		
U	5.000	2.500	1.000	12.000	8.000	6.500
Valor esperado	5.000	5.000	5.000	8.000	8.000	8.000
Varianza (U)	6.429	2.500	6.190	14.400	13.067	11.467
valor-p (bilateral)	0.762	< 0.0001	0.286	0.444	0.667	0.667
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	76.19%	0.01%	28.57%	44.44%	66.67%	66.67%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	No	No	No
Lluvias 1						
	Adultas vs. Juveniles			Subadultas vs. Juveniles		
U	0.000	1.500	2.000	0.000	0.000	1.000
Valor esperado	4.000	4.000	4.000	1.000	1.000	1.000
Varianza (U)	6.611	5.833	5.333	0.667	0.500	0.667
valor-p (bilateral)	0.173	0.667	0.889	0.667	0.480	0.667
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	17.34%	66.67%	88.89%	66.67%	47.95%	66.67%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No
Secas						
	Adultas vs. Subadultas			Adultas vs. Subadultas		
U	6.500	8.000	10.000	4.000	3.500	6.000
Valor esperado	8.000	8.000	8.000	3.500	3.500	3.500
Varianza (U)	14.400	0.000	7.111	4.000	0.000	3.750
valor-p (bilateral)	0.800	< 0.0001	< 0.0001	0.500	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	80.00%	0.01%	0.01%	50.00%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Lluvias 2						
	Adultas vs. Juveniles			Subdultas vs. Juveniles		
U	7.000	3.500	0.000	1.000	0.500	0.000
Valor esperado	3.500	3.500	3.500	0.500	0.500	0.500
Varianza (U)	4.625	0.000	3.938	0.250	0.000	0.250
valor-p (bilateral)	0.163	< 0.0001	0.131	1.000	< 0.0001	1.000
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	16.30%	0.01%	13.06%	100.00%	0.01%	100.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	No	Sí	No

Como en los machos, el promedio de plantas consumido por las hembras de diferente edad no resultó ser diferente en ninguno de los análisis de las temporadas pluviales. A diferencia de los machos, en las hembras el consumo promedio de insectos sólo fue significativamente diferente entre las subadultas y juveniles de todas las temporadas pluviales, entre las adultas y subadultas de las secas y entre todas las hembras de diferente edad en las lluvias del 2014. El consumo promedio de hongos fue diferente entre hembras adultas y juveniles de todas las temporadas, así como entre las adultas y subadultas de las secas y de la segunda temporada lluviosa.

Ítems consumidos por Hembras de diferente Edad

Prueba de Shapiro-Wilk negativa para la normalidad de ítems consumidos por hembras de diferente edad (Ha, adultas; Hs, subadultas; Hj, juveniles) en las tres temporadas pluviales (TTP):

Ítems	W	valor-p	Normal
Tallo	0.808	< 0.0001	No
Hoja	0.904	0.010	No
Flor	0.836	0.000	No
Fruto	0.785	< 0.0001	No
Polen	0.866	0.001	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para los taxa consumidos por hembras de *Peromyscus difficilis* de diferente edad:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen
Todas las Temporadas Pluviales										
	Adultas vs. Subadultas					Adultas vs. Juveniles				
U	55.500	64.000	69.500	66.500	45.500	10.500	8.000	20.500	32.000	32.000
Valor esperado	57.500	57.500	57.500	57.500	57.500	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
Varianza (U)	250.079	247.569	250.460	211.670	255.708	89.700	91.310	91.042	80.117	90.007
valor-p (bilateral)	0.920	0.697	0.550	0.807	0.448	0.367	0.180	0.720	0.660	0.613
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	91.97%	69.72%	55.00%	80.66%	44.79%	36.67%	18.00%	72.00%	66.00%	61.33%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Todas las Temporadas Pluviales										
	Subadultas vs. Juveniles					Lluvias 1				
	Adultas vs. Subadultas					Adultas vs. Subadultas				
U	2.500	1.000	4.000	6.500	7.500	10.500	14.000	8.000	11.500	10.000
Valor esperado	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Varianza (U)	5.476	5.714	5.357	4.167	5.952	13.333	12.800	13.333	9.600	12.800
valor-p (bilateral)	0.381	0.286	0.571	< 0.0001	0.667	0.667	0.267	0.844	0.667	0.978
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	38.10%	28.57%	57.14%	0.01%	66.67%	66.67%	26.67%	84.44%	66.67%	97.78%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No
Lluvias 1										
	Adultas vs. Juveniles					Subadultas vs. Juveniles				
U	0.000	0.000	1.500	4.000	3.500	0.000	0.000	0.500	0.500	0.500
Valor esperado	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Varianza (U)	6.167	6.000	6.167	3.556	5.833	0.667	0.500	0.500	0.500	0.500
valor-p (bilateral)	0.159	0.153	0.667	< 0.0001	0.667	0.667	0.480	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	15.87%	15.30%	66.67%	0.01%	66.67%	66.67%	47.95%	0.01%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Secas										
	Adultas vs. Subadultas					Lluvias 2				
	Adultas vs. Subadultas					Adultas vs. Subadultas				
U	5.000	2.000	12.000	9.000	1.000	5.000	5.500	5.000	3.000	2.500
Valor esperado	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Varianza (U)	12.533	13.067	11.378	9.600	13.067	3.938	4.000	3.750	4.688	4.500
valor-p (bilateral)	0.444	0.133	0.667	0.756	0.133	0.750	< 0.0001	< 0.0001	0.750	1.000
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	44.44%	13.33%	66.67%	75.56%	13.33%	75.00%	0.01%	0.01%	75.00%	100.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
Lluvias 2										
	Adultas vs. Juveniles					Subadultas vs. Juveniles				
U	2.000	2.000	5.000	5.500	5.000	0.000	0.000	0.500	1.000	1.000
Valor esperado	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Varianza (U)	4.375	3.750	3.750	4.500	3.938	0.250	0.250	0.000	0.250	0.250
valor-p (bilateral)	1.000	< 0.0001	< 0.0001	1.000	0.750	1.000	1.000	< 0.0001	1.000	1.000
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	100.00%	0.01%	0.01%	100.00%	75.00%	100.00%	100.00%	0.01%	100.00%	100.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No

En el análisis para todas las temporadas, sólo resultó estadísticamente significativa la diferencia en el consumo promedio de frutos entre las hembras subadultas y juveniles. Lo cual también sucedió en las lluvias del 2013, pero también se sumó en esta temporada, la diferencia en el consumo promedio de flores, frutos y polen entre hembras subadultas y juveniles. No hubo diferencias en el consumo de ítems entre adultas y subadultas durante las secas. En las lluvias del 2014, las hembras adultas difirieron en el consumo promedio de hojas y flores con las otras dos edades y entre éstas últimas, también se presentó diferencia en el consumo de frutos.

Comparaciones entre individuos reproductivamente activos e inactivos

Taxa consumidos por Machos Reproductivos

Prueba de Shapiro-Wilk para la normalidad de taxa consumidos por machos con testículos escrotales desarrollados (TED, activos) y machos con testículos inguinales no desarrollados (TI, inactivos) en las tres temporadas pluviales (TTP); las plantas casi resultaron normales, pero los insectos y hongos no:

Taxa	W	valor-p	Normal
Plantas	0.892	0.0502	Sí
Insectos	0.632	< 0.0001	No
Hongos	0.814	0.0032	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para los taxa consumidos por machos reproductivamente activos (TED) e inactivos (TI):

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Plantas	Insectos	Hongos	Plantas	Insectos	Hongos
	Todas las Temporadas Pluviales			Lluvias 1		
U	51.000	22.000	38.000	9.000	6.500	6.500
Valor esperado	30.000	30.000	30.000	5.000	5.000	5.000
Varianza (U)	86.471	65.625	79.743	6.071	4.167	5.952
valor-p (bilateral)	0.026	< 0.0001	0.425	0.286	< 0.0001	0.857
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	2.59%	0.01%	42.53%	28.57%	0.01%	85.71%
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	Sí	No	No	Sí	No
	Secas			Lluvias 2		
U	5.500	0.000	6.000	3.000	2.000	2.000
Valor esperado	3.000	3.000	3.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	2.850	2.250	2.250	1.900	0.000	0.000
valor-p (bilateral)	0.400	0.096	0.096	0.800	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	40%	9.56%	9.56%	80.00%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	Si	Sí

El consumo promedio de plantas entre machos activos (TED) e inactivos (TI), resultó significativamente diferente sólo en el análisis para todas las temporadas. El consumo de insectos, fue diferente en el análisis para todas las temporadas en los de ambas temporadas lluviosas. El consumo promedio de hongos sólo resultó ser diferente entre machos reproductivos activos e inactivos durante la segunda temporada de lluvias. No se detectaron diferencias en el consumo promedio de taxa durante las secas.

Ítems vegetales consumidos por Machos Reproductivos

Prueba de Shapiro-Wilk negativa para la normalidad de ítems consumidos por machos TED y TI en TTP:

Ítems	W	valor-p	Normal
Tallo	0.849	0.001	No
Hoja	0.871	0.004	No
Flor	0.805	0.000	No
Fruto	0.796	0.000	No
Polen	0.788	0.000	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para ítems vegetales consumidos por machos TED y TI:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen
Todas las Temporadas Pluviales					
U	37.000	13.500	41.000	27.000	33.500
Valor esperado	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Varianza (U)	79.743	74.559	77.206	74.118	80.515
valor-p (bilateral)	0.541	0.041	0.357	0.943	0.809
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	54.10%	4.07%	35.75%	94.28%	80.87%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	No	No
Lluvias 1					
U	9.500	3.500	7.500	3.500	5.500
Valor esperado	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Varianza (U)	6.071	5.357	5.952	4.167	5.000
valor-p (bilateral)	0.190	0.571	0.667	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	19.05%	57.14%	66.67%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	Sí	Sí
Secas					
U	4.000	0.000	3.000	4.000	6.000
Valor esperado	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Varianza (U)	1.500	2.700	0.000	2.700	2.700
valor-p (bilateral)	< 0.0001	0.128	< 0.0001	1.000	0.128
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	0.01%	12.81%	0.01%	100.00%	12.81%
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	No	Sí	No	No
Lluvias 2					
U	1.000	1.000	2.500	0.500	1.000
Valor esperado	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	1.500	1.500	1.000	1.800	1.600
valor-p (bilateral)	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.400	0.800
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	0.01%	0.01%	0.01%	40.00%	80.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	Sí	Sí	No	No

En el análisis para todas las temporadas, sólo el consumo promedio de hojas resultó diferente entre machos TED y TI. En las lluvias del 2013, el consumo promedio de frutos y polen fue diferente. En las secas, la diferencia estuvo en el consumo promedio de tallos y flores. Finalmente, en las lluvias del 2014, el consumo promedio de tallos, hojas y flores resultó diferente entre machos activos e inactivos.

Taxa consumidos por Hembras Reproductivas

Prueba de Shapiro-Wilk para la normalidad de taxa consumidos por hembras inactivas (NA) y en diferente etapa de su ciclo reproductivo (DF, con folículos en desarrollo; G1, gestantes con botones de implantación; G2, gestantes con embriones; G3, gestantes con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes); la cual resultó positiva para plantas y negativa para insectos y hongos:

Taxa	W	valor-p	Normal
Plantas	0.934	0.078	Si
Insectos	0.644	< 0.0001	No
Hongos	0.759	< 0.0001	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para taxa consumidos por hembras inactivas (NA) contra hembras activas en alguna etapa reproductiva (DF, G1-3, Par, Lac).

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Plantas	Insectos	Hongos	Plantas	Insectos	Hongos
	Todas las Temporadas Pluviales					
	NA vs. DF			NA vs. G1		
U	13.000	7.500	8.000	28.000	20.000	30.000
Valor esperado	7.500	7.500	7.500	20.000	20.000	20.000
Varianza (U)	9.911	0.000	9.375	41.923	0.000	30.769
valor-p (bilateral)	0.214	< 0.0001	0.786	< 0.0001	< 0.0001	0.196
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	21.43%	0.01%	78.57%	0.01%	0.01%	19.58%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	Sí	Sí	No
	NA vs. G2			NA vs. G3		
U	0.000	2.500	6.000	2.000	15.000	8.000
Valor esperado	7.500	7.500	7.500	10.000	10.000	10.000

Varianza (U)	11.116	6.429	10.446	16.250	8.750	11.667
valor-p (bilateral)	0.036	< 0.0001	0.679	0.048	< 0.0001	0.968
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al Rechaza H0 y acepta Ha	3.58%	0.01%	67.86%	4.76%	0.01%	96.83%
	Sí	Sí	No	No	Sí	No
	NA vs. Par			NA vs. Lac		
U	2.500	7.500	4.000	7.000	5.000	4.000
Valor esperado	5.000	5.000	5.000	7.500	7.500	7.500
Varianza (U)	6.429	2.500	5.357	10.446	3.750	9.777
valor-p (bilateral)	0.476	< 0.0001	0.857	0.893	< 0.0001	0.179
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al Rechaza H0 y acepta Ha	47.62%	0.01%	85.71%	89.29%	0.01%	17.86%
	No	Sí	No	No	Sí	No
	Lluvias 1					
	NA vs. G2			NA vs. G3		
U	0.000	0.000	2.000	1.000	4.000	3.000
Valor esperado	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	1.667	1.333	1.500	1.667	1.333	1.000
valor-p (bilateral)	0.333	0.194	0.667	0.667	0.194	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al Rechaza H0 y acepta Ha	33.33%	19.39%	66.67%	66.67%	19.39%	0.01%
	No	No	No	No	No	Sí
	NA vs. Lac					
U	2.000	1.000	1.500			
Valor esperado	2.000	2.000	2.000			
Varianza (U)	1.333	1.000	1.500			
valor-p (bilateral)	< 0.0001	< 0.0001	1.000			
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al Rechaza H0 y acepta Ha	0.01%	0.01%	100.00%			
	Sí	Sí	No			
	Secas					
	NA vs. DF			NA vs. G1		
U	2.000	1.000	1.000	6.000	4.000	4.000
Valor esperado	1.000	1.000	1.000	4.000	4.000	4.000
Varianza (U)	0.667	0.000	0.000	4.533	0.000	0.000
valor-p (bilateral)	0.667	< 0.0001	< 0.0001	0.533	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al Rechaza H0 y acepta Ha	66.67%	0.01%	0.01%	53.33%	0.01%	0.01%
	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
	NA vs. G2			NA vs. G3		
U	0.000	1.000	1.000	0.000	2.000	0.000
Valor esperado	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	0.667	0.000	0.000	1.667	0.000	1.333
valor-p (bilateral)	0.667	< 0.0001	< 0.0001	0.333	< 0.0001	0.194
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al Rechaza H0 y acepta Ha	66.67%	0.01%	0.01%	33.33%	0.01%	19.39%
	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
	Lluvias 2					
	NA vs. G1			NA vs. Lac		
U	6.000	6.000	10.500	0.000	1.500	1.500
Valor esperado	6.000	6.000	6.000	1.500	1.500	1.500
Varianza (U)	5.143	0.000	6.000	0.750	0.000	0.000
valor-p (bilateral)	0.571	< 0.0001	< 0.0001	0.248	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al Rechaza H0 y acepta Ha	57.14%	0.01%	0.01%	24.82%	0.01%	0.01%
	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí

En las comparaciones entre hembras reproductivas inactivas y activas, el consumo promedio de plantas resultó ser significativamente distinto entre las

primeras (NA) y las G1, así como con las G2, en el análisis de todas las temporadas, pero también entre las NA y las Lac en el análisis de las lluvias del 2013. El consumo promedio de insectos fue diferente entre las NA y cualquiera de los estados reproductivos activos de las hembras (DF, G1-3, Par, Lac) en el análisis para todas las temporadas; entre NA y Lac para las lluvias del 2013; entre NA y todos los estados activos (DF, G1-3) en las secas y en las lluvias 2014 (G1, Lac). El consumo promedio de hongos fue diferente entre las NA y todas las activas de secas y lluvias del 2014, además de serlo entre las NA y las G3 de las lluvias del 2013.

Ítems vegetales consumidos por Hembras Reproductivas

Prueba de Shapiro-Wilk negativa para la normalidad de ítems consumidos en todas las temporadas pluviales (TTP) por hembras inactivas (NA) y en diferente etapa de su ciclo reproductivo (DF, con folículos en desarrollo; G1, gestantes con botones de implantación; G2, gestantes con embriones; G3, gestantes con fetos; Par, paridas; Lac, lactantes):

Ítems	W	valor-p	Normal
Tallo	0.816	0.000	No
Hoja	0.880	0.004	No
Flor	0.836	0.000	No
Fruto	0.785	< 0.0001	No
Polen	0.871	0.003	No

Prueba bilateral de Mann-Whitney para ítems vegetales consumidos por hembras reproductivas inactivas y activas:

Prueba bilateral de Mann-Whitney	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Polen
Todas las Temporadas Pluviales										
Inactivas (NA) vs. Desarrollo Folicular (DF)										
U	6.500	13.000	8.500	5.000	10.500	28.000	25.500	24.000	20.000	23.000
Valor esperado	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Varianza (U)	10.045	9.375	8.438	10.045	10.446	34.615	37.692	30.769	34.615	41.410
valor-p (bilateral)	0.893	0.214	0.929	0.679	0.464	0.087	0.359	0.783	0.979	0.727
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	89.29%	21.43%	92.86%	67.86%	46.43%	8.70%	35.90%	78.32%	97.90%	72.73%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Inactivas (NA) vs. Gestantes 2 (G2, embriones)										
U	0.500	1.500	3.000	6.000	7.500	2.500	14.500	4.500	6.500	9.500
Valor esperado	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Varianza (U)	10.714	9.643	10.446	8.438	10.446	15.694	13.889	15.417	13.611	15.694
valor-p (bilateral)	0.071	0.143	0.250	0.929	0.821	0.048	0.460	0.127	0.635	0.857
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	7.14%	14.29%	25.00%	92.86%	82.14%	4.76%	46.03%	12.70%	63.49%	85.71%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Inactivas (NA) vs. Gestantes 3 (G3, fetos)										
U	4.500	1.500	1.000	4.000	4.500	8.500	5.500	4.500	6.500	9.000
Valor esperado	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
Varianza (U)	5.952	5.357	6.190	5.357	6.071	9.643	9.375	9.375	10.045	10.446
valor-p (bilateral)	0.857	0.095	0.286	0.857	0.762	1.000	0.464	0.464	0.893	0.893
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	85.71%	9.52%	28.57%	85.71%	76.19%	100.00%	46.43%	46.43%	89.29%	89.29%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lluvias 1										
Inactivas vs. Gestantes 2 (G2, embriones)										
U	0.500	0.000	1.500	1.000	1.500	0.000	1.000	2.500	1.000	2.000
Valor esperado	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	1.500	1.333	1.500	1.000	1.500	1.500	1.000	1.500	1.000	1.333
valor-p (bilateral)	0.667	0.194	1.000	< 0.0001	1.000	0.221	< 0.0001	1.000	< 0.0001	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	66.67%	19.39%	100.00%	0.01%	100.00%	22.07%	0.01%	100.00%	0.01%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí
Inactivas (NA) vs. Gestantes 3 (G3, fetos)										
U	2.500	0.000	1.000	1.000	0.500	2.500	1.000	3.000	1.500	2.000
Valor esperado	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	1.500	1.500	1.667	1.000	1.500	1.500	1.000	1.000	1.500	1.333
valor-p (bilateral)	1.000	0.221	0.667	< 0.0001	0.667	1.000	< 0.0001	< 0.0001	1.000	< 0.0001
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	100.00%	22.07%	66.67%	0.01%	66.67%	100.00%	0.01%	0.01%	100.00%	0.01%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí
Secas										
Inactivas (NA) vs. Desarrollo Folicular (DF)										
U	1.500	2.000	0.000	2.000	1.000	5.000	7.000	4.000	6.000	4.500
Valor esperado	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Varianza (U)	0.500	0.500	0.500	0.667	0.667	3.200	4.000	0.000	2.000	4.000
valor-p (bilateral)	< 0.0001	0.480	0.480	0.667	0.667	< 0.0001	0.267	< 0.0001	< 0.0001	0.800
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	0.01%	47.95%	47.95%	66.67%	66.67%	0.01%	26.67%	0.01%	0.01%	80.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No
Inactivas (NA) vs. Gestantes 2 (G2, embriones)										
U	0.000	1.000	0.000	1.500	1.000	0.500	4.000	0.000	2.000	1.500
Valor esperado	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

Varianza (U)	0.667	0.000	0.500	0.500	0.667	1.500	1.500	1.333	1.333	1.500
valor-p (bilateral)	0.667	< 0.0001	0.480	< 0.0001	0.667	0.667	0.221	0.194	< 0.0001	1.000
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	66.67%	0.01%	47.95%	0.01%	66.67%	66.67%	22.07%	19.39%	0.01%	100.00%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No
Lluvias 2										
	Inactivas vs. Desarrollo Folicular					Inactivas (NA) vs. Gestantes 1 (G1, botones				
U	0.000	2.000	1.000	0.000	2.000	1.500	3.000	1.000	1.000	4.000
Valor esperado	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Varianza (U)	0.667	0.500	0.000	0.500	0.500	1.000	1.500	1.500	1.500	1.800
valor-p (bilateral)	0.667	0.480	< 0.0001	0.480	0.480	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.264
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	66.67%	47.95%	0.01%	47.95%	47.95%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	26.36%
Rechaza H0 y acepta Ha	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
	Inactivas (NA) vs. Lactantes (Lac)									
U	0.500	0.500	0.000	0.000	0.500					
Valor esperado	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500					
Varianza (U)	0.000	0.000	0.250	0.250	0.000					
valor-p (bilateral)	< 0.0001	< 0.0001	1.000	1.000	< 0.0001					
Riesgo de rechazar H0, cuando es verdadera inferior al	0.01%	0.01%	100.00%	100.00%	0.01%					
Rechaza H0 y acepta Ha	Sí	Sí	No	No	Sí					

El análisis para todas las temporadas pluviales, solo reveló diferencias estadísticamente significativas en el consumo de tallos entre las hembras NA y las G3. Durante las primeras lluvias, las NA tuvieron un consumo promedio diferente de flores contra casi todos los estados activos (G2-3, Par), excepto por las lactantes (Lac), además de que también difirieron con las G3 y las Lac en el consumo de hojas y de polen. En la temporada seca, las NA fueron diferentes en el consumo promedio de tallos contra las hembras DF y G1; en el de frutos contra todas las gestantes (G1-3) y en el de flores contra las G1. Para las lluvias del 2014, las NA fueron diferentes en el consumo promedio de frutos contra las DF; en el consumo de casi todos los ítems contra las G1, excepto por el de polen y en el de tallos, hojas y polen contra las Lac.

DISCUSIÓN

En este trabajo se determinó el contenido de la dieta para *Peromyscus difficilis* en un bosque de oyamel y latifoliadas del Paraje "San Borja" en el PNDL, a través de tres temporadas pluviales desde octubre 2013 a julio 2014. Estas temporadas incluyeron cambios no solo en las condiciones ambientales, sino también en la accesibilidad de recursos alimentarios en los tres grupos taxonómicos (plantas, insectos, hongos) que se han registrado en la dieta del Género (Hamilton 1941, Jameson 1952, Johnson 1961, Whitaker 1966, Meserve 1976, Smartt 1978, Wolff *et al.* 1985, Matamoros-Trejo y Cervantes 1992, Stancampiano y Caire 1995, Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004, Galindo-Leal 1991, Galindo-Leal y Krebs 1997 y 1998). Por ende, fue posible constatar que el contenido de la dieta no se mantuvo invariable a lo largo del año; en cambio, se vio afectado por la variedad de taxa disponibles, así como por las frecuencias, tanto de los taxa como de los ítems vegetales, accesibles.

Los tres grupos taxonómicos analizados en la dieta de este ratón de campo omnívoro (*sensu* McAdams y Millar 1999), alcanzaron una riqueza de 40 taxa distintos (Cuadro 15), de los cuales la mayor parte corresponde a plantas (20 taxa), seguido por hongos (14 taxa) e insectos (6 taxa). Sin embargo, el consumo fue diferencial entre estos grupos taxonómicos, puesto que de la muestra total de 59 ejemplares de *P. difficilis*, todos consumieron plantas y 56 consumieron insectos en las tres temporadas, mientras que 31 de ellos consumieron hongos, durante ambas temporadas de lluvias del 2013 y 2014, además de que solo cinco individuos

consumieron trufas asociada a las raíces de los árboles durante la temporada de secas.

Para comparar la riqueza de taxa obtenidos en este estudio, a continuación se enlistan algunos datos de trabajos previos con los obtenidos aquí:

<i>Peromyscus</i>	Tx	F	G	E	Herb	Arbt	Árbl	Cact	Hábitat	Estado, País	Meses	Cita
<i>leucopus</i>	43	22	36	34	16	15	9		BTL	New York, EUA	6	Hamilton 1941
<i>maniculatus</i>	43	22	36	34	16	15	9					
<i>boyllii</i>	10	5	5	5		5	2					
<i>leucopus</i>	10	2	3	3			3		BTC	California, EUA	24	Jameson 1952
<i>maniculatus</i>	10	7	9	7		4	6					
<i>maniculatus</i>	7	4	7	5	3	3	1		Pas	Idaho, EUA	3	Johnson 1961
<i>leucopus</i>	29	14	18	6	13	1	4		BTL	Indiana, EUA	36	Whitaker 1966
<i>maniculatus</i>	29	9	20	5	19		1					
<i>californicus</i>	15	7	9	7	3	5	1					
<i>eremicus</i>	15	7	9	8	4	4	1		MaCo	California, EUA	13	Meserve 1976
<i>maniculatus</i>	15	8	12	12	8	4	1					
<i>boyllii</i>	4	4	4	1	1	1	2					
<i>leucopus</i>	4	4	4	1	1	1	2		BTC + PasQ	Nuevo Mexico, EUA	24	Smartt 1978
<i>truei</i>	4	4	4	1	1	1	2					
<i>leucopus</i>	1	1						1				
<i>maniculatus</i>	1	1						1	BTL	Virginia, EUA	4	Wolff <i>et al.</i> 1985
<i>maniculatus</i>	5	3	4	5	3	2			Pas	Estado de México, México	2	Matamoros-Trejo y Cervantes 1992
<i>atwatteri</i>	16	7	9	2	6	1	1	1	BTC	Oklahoma, EUA	8	Stancampiano y Caire 1995
<i>leucopus</i>	16	4	4	2	3		1					
<i>maniculatus</i>	16	7	10	4	7		1	2	BMM	Jalisco, México	24	Vázquez <i>et al.</i> 1999-2000, 2004
<i>aztecus</i>	16	10	13	13	8	10	4					
<i>difficilis</i>	14	3	14	14		1	13		BTM	Durango, México	15	Galindo-Leal y Krebs 1997 y 1998
<i>difficilis</i>	40	10	17	15	8	6	2		BTM	Distrito Federal, México	10	Peralta-Juárez 2015

Tx, taxa; F, Familias; G, Géneros; E, Especies; Herb, hierba; Arbt, arbusto; Árbl, árbol; Cact, cactus. En Hábitat: BT, bosque templado de: L, latifoliadas; C, coníferas; M, mixto; Pas, pastizal; PasQ, con *Quercus*; MaCo, matorral costero; BMM, bosque mesófilo de montaña.

A diferencia de esos trabajos, en el presente estudio se alcanzó una riqueza de taxa (Tx), Familias (F), Géneros (G) y Especies (E), muy superior tanto en un ambiente semejante como distinto (BTL, bosque templado de latifoliadas; BTC, bosque templado de coníferas; Pas, pastizal; MaCo, matorral costero; PasQ, pastizal con *Quercus*; BMM, bosque mesófilo de montaña; BTM, bosque templado mixto), con la única excepción del clásico trabajo de Hamilton (1941). Además de considerar la biodiversidad presente en el PNDL (Rzedowski y Rzedowski 20001 y SMA 2006),

la gran diferencia estribó en los diferentes esfuerzos realizados para obtener las determinaciones taxonómicas al nivel inferior más bajo posible, considerando los contenidos estomacales e incluso sus excretas, más que la flora circundante a las madrigueras o trampas en que se atraparon los ejemplares. Por lo que en trabajos sobre dieta de roedores es muy recomendable poner la máxima atención a la determinación taxonómica de los componentes, para lo cual es importante contar con apoyo de especialistas en los diferentes grupos de organismos consumidos.

Con respecto a *P. difficilis*, las plantas al ser el principal componente por su frecuencia de consumo en la dieta a lo largo del año, se explica por su constante permanencia, alta abundancia y diversidad dentro de la biota del PNDL, además de que sufren cambios fenológicos, de acuerdo con los cambios de las condiciones ambientales, lo que implica también la oferta temporal de diferentes ítems vegetales. El acceso y la disponibilidad que tiene *P. difficilis* a este grupo taxonómico como recurso alimenticio, dadas sus diferentes formas y ciclos de vida, concuerda con que la disponibilidad de los recursos vegetales, depende de la fenología que presente la comunidad *sensu* Johnson (1961). A esto se puede agregar que precisamente eso es lo que amplía el nicho trófico en la herbivoría de *P. difficilis*, no solo por los mismos o diferentes taxa vegetales que fue consumiendo a lo largo de las temporadas pluviales, sino por los órganos vegetales (ítems) a los cuales tuvo acceso.

De los 20 taxa vegetales que resultaron ser componentes en la dieta de *P. difficilis*, 18 fueron confirmados a partir de la lista de 31 especies probables y/o susceptibles de consumo, mencionadas en una tesis previa que se realizó en el

grupo de trabajo (Morales-Medina 2010) dentro del PNDL, pero en una localidad diferente y con una vegetación más alterada. A los 18 taxa vegetales se sumaron las dos morfoespecies representadas por la epidermis de una hoja de dicotiledónea y el grano de polen de una Magnoliophyta, que no pudieron ser identificados hasta el nivel inferior posible. Así, en el Paraje “San Borja” en el PNDL, los componentes (20 taxa) en la dieta identificados en el contenido estomacal de *P. difficilis*, representan dos Divisiones, Magnolophyta (19 taxa) y Coniferophyta (un taxon). En la primera División se lograron identificar diez Familias, 17 Géneros y 15 Especies (Cuadro 26). En las Rosaceae, se determinaron cinco Géneros, cuatro Especies y una rosácea a nivel Familia; en Asteraceae, tres Géneros, dos Especies; en Solanaceae, dos Géneros y dos especies; así como un solo Género y una única especie para seis Familias: Caprifoliaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Berberidaceae, Geraniaceae, Onagraceae, respectivamente. Respecto, a la segunda División, sólo se encontró una Familia con un solo Género y una única especie, *Abies religiosa* (Pinaceae). De entre todas estas Familias Rosaceae, Asteraceae, Solanaceae, Berberidaceae y Lamiaceae (Magnoliophyta), y Pinaceae (Coniferophyta) fueron las más intensa y constantemente consumidas.

Conforme a su forma de vida, las 15 especies vegetales que fueron identificadas hasta el nivel de especie, corresponden a ocho herbáceas, seis arbustos y dos árboles, a las cuales se sumarían las dos formas herbáceas y la arbustiva del Género *Senecio*, mientras que no fue posible saber qué forma de vida tendrían la Rosaceae identificada a nivel de Familia ni las dos morfoespecies vegetales (grano de polen y hoja de dicotiledónea). Sin embargo, las cifras anteriores

destacan el predominio de las formas de vida correspondientes al sotobosque del sitio de estudio (herbáceas y arbustos) en la dieta de *P. difficilis*. En su revisión para la dieta del género *Peromyscus*, Morales-Medina (2010) enfatizó que el Género se alimenta principalmente de herbáceas y únicamente de estructuras no leñosas procedentes de arbustos y árboles. Esto concuerda con que no se encontró corteza entre los tejidos que permitieron dilucidar el tipo de ítems vegetales que consumió *P. difficilis* en el PNDL.

De hecho, en términos de ítems, el orden de mayor a menor consumo por parte de *P. difficilis*, incluyó los tallos, frutos, flores, polen y las hojas (Mgsp1). De las Rosaceae, Asteraceae y Berberidaceae se consumen más los tallos; de Rosaceae y Asteraceae los frutos; de Rosaceae y Laminaceae las flores; de *A. religiosa* (Pinaceae) destacó el uso exclusivo del polen; de la morfoespecie 1 y las Rosaceae sus las hojas. Estas preferencias dietéticas para los ítems vegetales por *P. difficilis*, coinciden con las halladas para *P. aztecus* dentro de un bosque mesófilo por Vázquez *et al.* (1999-2000 y 2004), quienes mencionan que especialmente los frutos predominan en su dieta, pero que también están las hojas y semillas de dicotiledóneas. Un hecho notable es que en este estudio de tesis sólo se encontraron semillas del tomatillo (*S. cervantesii*, Solanaceae), pero esto no implica que *P. difficilis* las comiera *per se*, sino que consumió el fruto.

P. difficilis, consumió los frutos carnosos de las Rosaceae, incluyendo el capulín (*P. serotina*), las zarzamoras del Género *Rubus* y la fresa silvestre (*Fragaria mexicana*), durante la temporada de lluvias más conspicuas (mayo a julio) en el PNDL. Esto concuerda también con lo publicado para otras especies del Género: *P.*

leucopus, *P. maniculatus* y *P. aztecus* (Hamilton 1941, Whittaker 1966, Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004). Además, contra lo previsto por Morales-Medina (2010) quien había asumido que *P. difficilis* no consumiría los frutos del cardillo (*A. elongata*) por ser secos (encerrados en un hipantio duro y espinoso), aquí se encontró que más bien se trata de un recurso bastante utilizado, al igual que sus hojas, a lo largo del año en el PNDL. Sobre el consumo de fruto secos Wolff *et al.* (1985) refiere el consumo de *Carya* sp. (Juglandaceae) un árbol, por *P. leucopus* y *P. maniculatus* en un bosque templado un ambiente semejante.

De acuerdo con la literatura (Hamilton 1941, Whittaker 1966, Meserve 1976, Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004), las Asteraceae y Rosaceae son el recurso alimenticio mejor representado en la dieta de *Peromyscus*. En el PNDL, la primera de las dos Familias incluyó en la dieta de *P. difficilis* a la hierba del carbonero (*Baccharis conferta*), los senecios (*Senecio* sp.) y la flor de araña (*Sigesbeckia jorullensis*), también resultó estar entre los recursos con mayor consumo, dados los cambios fenológicos (Cuadro 26) que sufren sus representantes para ofrecer flores (octubre a febrero) y frutos (marzo a mayo); asimismo, se trata de un recurso abundante y disponible durante las lluvias y al inicio de la temporada de secas. Entre las Rosaceae, coinciden en el consumo de frutos del Género *Fragaria*, *Prunus* y *Rubus*, anteriormente ya descritos.

Por su parte, las dos especies de Solanaceae, la hierba del perro (*Solanum cervantessii*) y el tomatillo (*Physalis coztomatli*), producen flores y frutos carnosos durante todo el año, lo que las convierte en un recurso disponible en cualquier temporada del año dentro del PNDL. Al respecto, Vázquez *et al.* (2004) mencionan

que *P. aztecus* también posee un consumo anual continuo de los frutos de tres especies de *Solanum* sp., en el Occidente de México. Finalmente, la palma amarilla (*Berberis moranesis*, Berberidaceae) fue un recurso disponible y consumido durante la temporada de lluvias.

En cuanto, *S. cervantessi* y *P. coztomatl* (Solanaceae), *A. elongata* (Rosaceae), la salvia roja (*Salvia elegans*, Lamiaceae) y el aretillo (*Fuchsia icrophylla*, Onagraceae), mantuvieron su producción de flores, y por tanto, también fueron consumidas durante todo el año. En las Asteraceae, la floración y consumo ocurrió al final de la temporada de lluvias y durante las secas. Meserve (1976) y Vázquez *et al.* (2004), también reportaron el consumo de tallos, flores y frutos del Género *Salvia* por *P. aztecus*, *P. eremicus* y *P. californicus*, mientras que en *P. difficilis*, únicamente se registraron sus flores de forma continua a lo largo del año.

Con respecto a las Pinaceae (Coniferophyta), Hamilton (1941), Jameson (1952) y Smartt (1978) reportan el consumo de semillas en integrantes de la Familia. En cambio, los registros obtenidos aquí, muestran un consumo de la flor masculina (estróbilos) del oyamel (*A. religiosa*), por la cantidad de granos de polen encontrados en los estómagos de *P. difficilis*.

En promedio, el consumo de ítems alimenticios por día para *P. difficilis* es de 2.4 tallos, 1.6 de fruto, 1.5 de flores (polen), 1.08 de hojas; 1.7 para hongos y 1.5 de insectos. Este consumo sugiere el contenido de minerales, grasas, carbohidratos, fibra y proteína de origen vegetal, de manera indirecta, en la dieta de *P. difficilis*, con base en diversos estudios ecológicos que han hecho análisis bromatológicos (Begon *et al.* 2006). Al respecto, si se toman como ejemplo los frutos carnosos de ciruelo (*P.*

serotina), éstos contienen mayoritariamente carbohidratos y agua, con una pequeña porción dividida entre proteínas, fibra y minerales ($\approx 10\%$ entre todos); las hojas y peciolas en general, contienen también principalmente carbohidratos, pero con una mayor proporción de proteína ($\approx 15\%$), fibra y minerales ($\approx 10\%$ cada uno) y grasas (0.5%). Los contenidos minerales relativos en las plantas incluyen N, P, K, Ca, Mg, S, Fe y Na que varían también, de acuerdo al órgano de la planta (Woodwell *et al.* 1975 *in Begon et al.* 2006). McNab (2002) sugiere que el consumo mixto de hongos, vegetales (frutos) o insectos aumentaría el tiempo de retención del alimento, lo que permitiría un mayor tiempo para la degradación de lípidos e hidratos de carbono presentes en el alimento ingerido. Así que la preferencia por el consumo de ítems vegetales puede ser una cuestión de necesidad nutricional y de agua, carbohidratos, fibras, grasas, proteínas y minerales, así como puede depender de las capacidades anatómicas y los requerimientos fisiológicos en *P. difficilis*, de acuerdo con su edad y estado reproductivo, como se menciona más adelante.

A diferencia de otros trabajos sobre dieta en *Peromyscus*, no se encontraron evidencias del consumo de otros artrópodos como el Orden Hemiptera (Coreidae) y Chilopoda (Álvarez y Mayo-Aceves 1993, Matamoros-Trejo y Cervantes 1992); incluso arácnidos (Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004), ya que la constitución de los apéndices, así como el grosor y la forma de los fragmentos de exoesqueleto, correspondieron solo a insectos. La información taxonómica sobre el consumo en el grupo de los insectos fue escasa para *P. difficilis* en el PNDL, debido a la dificultad para determinar Géneros y especies con los restos de apéndices y del exoesqueleto encontrados en los contenidos estomacales. Aun así, se lograron identificar cinco

Órdenes —Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Orthoptera—, además de restos de exoesqueleto pertenecientes a la Clase. Entre los Órdenes los coleópteros, dípteros y lepidópteros predominaron en la dieta de los *P. difficilis* durante todo el año, mientras que el consumo aislado de un ortóptero se dio durante las primeras lluvias y de los himenópteros en las segundas lluvias; a esto se suma que en todas las temporadas se pudieron encontrar restos de insectos no identificados.

En otros estudios en ambientes boscosos (Álvarez-Castañeda y Mayo-Aceves 1993) o de pastizal (Matamoros-Trejo y Cervantes 1992), también se ha mencionado que los artrópodos son de gran importancia en la dieta de *Neotomodon alstoni* y *P. maniculatus*, respectivamente. En contraste, Vázquez *et al.* (1999-2000 y 2004) sugieren que el Género *Peromyscus* utiliza los insectos como recurso alimentario de manera oportunista. Sin embargo, las evidencias en este trabajo, resaltan la constancia temporal de los insectos en la dieta de *P. difficilis*, a lo largo del año, especialmente en el consumo de coleópteros, dípteros y lepidópteros.

Al respecto, McAdam y Millar (1999) destacan la importancia de la entomofagia en la dieta de *P. maniculatus* como fuente de proteína que puede ser más fácilmente digerida, que la proteína que se encuentra en las plantas. Cabe hacer notar, que la dieta de cualquier individuo de *P. difficilis* no incluye una riqueza de insectos como en las plantas y hongos, ya que solo se encontraron restos atribuibles a un solo Orden, si bien, en ocasiones acompañados a restos del exoesqueleto de insecto, que podrían provenir de una misma presa. Es decir, que parece ser suficiente para un *P. difficilis*, obtener el insumo de animal necesario, a partir de una sola presa entomológica, en contraste del consumo de un número mayor de plantas u hongos.

Referente al consumo de los 14 taxa de hongos macromicetos, éstos representaron las Subdivisiones Ascomycota y Basidiomycota. En los Ascomycota se determinaron completamente tres Familias y cuatro Géneros, a los que se agrega posiblemente otro más posible *Pachyphloeus* sp. con una distribución registrada en Jalisco y Monterrey, México; así como una Especie completamente determinados: Pezizaceae (*Peziza* sp.), Helvellaceae (*Helvella* sp.) y Morchellaceae (*Morchella esculenta*). En los basidiomicetos se determinaron ocho Familias, cuatro de ellas sólo a ese nivel, cuatro Géneros y dos especies: Agaricaceae (*Agaricus* sp.), Amanitaceae (*Amanita* sp.), Boletaceae (Boletaceae sp.), Cantharellaceae (Cantharellaceae sp.), Clavariaceae (Clavariaceae sp.), Cortinariaceae (*Inocybe fastigiata*), Lycoperdaceae (*Lycoperdon perlatum*) y Tricholomataceae (Tricholomataceae sp.). Todos los hongos fueron consumidos durante las lluvias, con la excepción del posible *Pachyphloeus* sp. (Pezizaceae), una trufa asociada a las raíces de los árboles (Colgan y Trappe 2004, Izzo *et al.* 2005, Katarzyte y Kutorga 2007), una asociación a su vez al consumo de polen del oyamel (*A. religiosa*), la cual fue registrada durante la temporada seca.

En ese mismo orden de ideas, la mayoría de los hongos de ambas divisiones (tres taxa de Ascomycota y los no identificados, excluyendo a los de Pezizaceae; los ocho taxa de Basidiomycota, junto con Eumycota no identificados) fueron consumidos durante las lluvias del 2013, mientras que las trufas de Pezizaceae lo fueron durante las secas y en las lluvias del 2014, sólo se identificó el consumo de Ascomycota no identificados, la especie no identificada de Pezizaceae, Boletaceae y Eumycota en general.

Valenzuela *et al.* (2004) mencionan 11 especies de basidiomicetos consumidas por roedores múridos (Muridae) en un bosque de coníferas en Ocoyoacac, Estado de México. Entre éstas, con siete Familias coinciden con lo encontrado para *P. difficilis*: Agaricaceae (*Agaricus campestris*), Amanitaceae (*Amanita pantherina*), Boletaceae (*Boletus aereus*), Clavariaceae (*Clavariadelphus pistillaris* y *C. truncatus*), Cantharellaceae (*Gomphus floccosus*), Hygrophoraceae (*Hygrophorus* sp.) y Lycoperdaceae (*Lycoperdon* sp.). Al evaluar la micofagia, estos autores mencionan que los roedores prefirieron ciertas partes de los cuerpos fructíferos de los hongos macromicetos, como los píleos en los agaricales, aunque también pueden elegir los estípites.

El consumo de hongos comestibles puede implicar, por ejemplo (Ingram 2002, Gaitán-Hernández 2014), un insumo tres veces mayor de proteínas al que se obtiene de las plantas, no obstante la dificultad de digerir su celulosa, así como de vitaminas B (*i. e.*, tiamina B₁, riboflavina B₂, piridoxina B₆ y cobalamina B₁₂), ácido ascórbico (vitamina C), entre otras, sumado a minerales como Fe, Ca y P y a algunos aminoácidos como el ácido glutámico.

La gran variedad de taxa consumidos por *P. difficilis*, reflejan la temporalidad de sus acceso, conforme al régimen pluvial existente en el sitio. Se ha mencionado (García 1988, SMA 2006) que la temporada de lluvias en el PNDL ocurre de mayo hasta septiembre con escasas lluvias hacia octubre (de primavera al otoño), mientras que la temporada de secas ocurre de enero hasta abril (invierno hacia inicios de primavera). Sin embargo, en el periodo en el que se realizó el muestreo del presente estudio, se presentaron lluvias conspicuas hasta diciembre del 2013, dando paso a la

temporada de secas-frías hacia enero del 2014. Es decir, aunque el clima general del PNDL tiene un comportamiento isotermal y no muestra estaciones térmicas marcadas (García 1988), son las temporadas pluviales (secas y lluvias) las que provocan esos claros y determinantes cambios en la abundancia, riqueza y fenología tanto de plantas como de hongos (probablemente también de diferentes tipos de insectos), afectando así la accesibilidad de taxa e ítems alimenticios (e. g., semillas, flores, frutos, cuerpos fructíferos o setas). Por ende, el régimen pluvial está estrechamente relacionado con la dinámica de heterogeneidad espacio-temporal y, con ello, a la accesibilidad de los recursos alimentarios del hábitat.

En nuestro país, los estudios desarrollados para conocer los componentes de la dieta en el Género *Peromyscus* se circunscriben a *P. maniculatus* (Matamoros-Trejo y Cervantes 1992) en un pastizal halófito en el Estado de México, *P. aztecus* en un bosque mesófilo de montaña en Jalisco, al Occidente de México (Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004) y a *P. difficilis* en un bosque mixto dentro de clima templado seco, al sureste de Durango, México (Galindo-Leal 1991). En el último trabajo se describe de forma muy sucinta la dieta de *P. difficilis*, conformada por flores y frutos de un arbusto *Arctostaphylos pungens* (Ericaceae) durante la primavera y el verano, mientras que en el otoño y todo el invierno, la especie consumió semillas de robles (*Juniperus*) y pinos (*Pinus*); el consumo de insectos fue durante el invierno y la primavera, sin identificar taxonómicamente dicha biota. Estos trabajos previos, constituyen un conocimiento insuficiente de lo que puede contemplar la dieta del Género en los bosques templados mixtos de México y, particularmente la de *P. difficilis*. Los resultados obtenidos sobre la dieta de una población de esta especie

que habita en un bosque suburbano de la Ciudad de México, como lo es el PNDL, permiten validar cuantitativamente que los componentes de la dieta entre machos y hembras de *P. difficilis*, así como entre individuos inmaduros (juveniles y subadultos) e individuos adultos, son diferentes en el transcurso del año, ya que al cambiar las condiciones ambientales en el sitio de estudio, la composición de la dieta de *P. difficilis* entre dichos grupos también cambio considerablemente a nivel de grupos taxonómicos, taxa e ítems alimenticios vegetales.

Lo anterior y el índice de Levin (Krebs 1989), muestran que *P. difficilis* es una especie 'generalista moderada', pues consume los recursos alimentarios disponibles en tres grupos taxonómicos distintos (plantas, insectos y hongos), de acuerdo a su accesibilidad espacio-temporal, principalmente con respecto a taxa e ítems que se presentan en ciertas condiciones ambientales, mientras que también refleja tendencias recurrentes en el consumo de ciertos taxa e ítems que siempre ofreció su hábitat.

En contraste con lo aquí propuesto, los estudios previos sobre el género *Peromyscus*, al que pertenece la especie de interés, definen su dieta como heterogénea y generalista, ya que incluye semillas, tallos, frutos, flores, néctar, hongos, insectos y otros pequeños invertebrados (Galindo-Leal y Krebs 1997, 1998; Matamoros-Trejo y Cervantes 1992, Álvarez-Castañeda 2003, Sánchez-Cordero 2003, Vázquez *et al.* 1999-2000 y 2004, Aragón *et al.* 2009, Morales-Medina 2010). Respecto al consumo de granos y/o semillas, en el presente estudio de tesis fue limitado, ya que únicamente se identificaron semillas en el contenido estomacal de *S. cervantesii* (Solanacea) durante la temporada de lluvias del 2013. Es posible que

esto esté en función del tamaño pequeño de los frutos, y por ende, todavía menor en las semillas, como también el hecho de encontrar semillas de esta planta, sólo indica que el fruto fue consumido. A diferencia del trabajo de Galindo-Leal (1991) nunca se obtuvieron evidencias de que *P. difficilis* consumiese *per se*, semillas de coníferas en el sitio de estudio.

La relevancia de que *P. difficilis* consuma un número considerable de taxa vegetales en el PNDL, y a su vez, distintas partes de esas plantas, probablemente tiene un gran efecto en la distribución y dinámica poblacional de esas plantas en el sotobosque. Con ello, es posible que *P. difficilis*, esté actuando como dispersor de semillas y de polen, con lo que contribuye como reestructurador, o constructor, de la composición y estructura del microhábitat a diferentes niveles espacio-temporales dentro de la red trófica, en el sentido de como se ha documentado para los roedores en la literatura (Gautier-Hion *et al.* 1985, Pauw y Midgley 2001, Hulme 2002, Wells *et al.* 2009, MacSwiney *et al.* 2012).

Se ha propuesto que la posición trófica estrecha de las especies en latitudes medias refleja un alto potencial de competencia interespecífica durante los períodos de baja disponibilidad de recursos alimenticios (Person y Pearson 1978). Sin embargo, dado el considerable consumo de taxa en plantas, hongos e insectos por *P. difficilis*, durante este análisis, más bien se demostró que existe una tendencia general de 'omnivoría' a lo largo del año, entre sexos, grupos de edad y conforme a su actividad reproductiva. En los escasos trabajos de dieta que lo definen como superposición alimenticia baja (Meserve *et al.* 1988). Pizzimenti y De Salle (1980) argumentan que la entomofagía observada en especies de tamaño pequeño-

mediano, está asociada a una relación lineal negativa entre el consumo de insectos y el tamaño corporal, lo que podría reflejar restricciones fisiológicas y de ritmos de actividad, así como restricciones evolutivas impuestas al tamaño corporal. En coincidencia con esto, este estudio mostró que la mayor incidencia en el consumo de insectos se produce en los adultos, pero por lo contrario, también en juveniles y en subadultos en ambos sexos, cuyos pesos corporales fluctúan entre 15-50 gr.

Varios autores han resaltado la necesidad de continuar examinando los mecanismos de alimentación de los ratones de campo, para comprender mejor sus preferencias, incluso patrones alimenticios, las interacciones interespecíficas, estrategias de forrajeo, así como variaciones y comparaciones referentes a su nicho ecológico en distintas localidades y ambientes (Stephens 1990, McNab 2002, Vázquez *et al.* 2004). El presente estudio de tesis ha contribuido en esas cuestiones, así como en la generación de nuevas preguntas sobre la ecología trófica de *P. difficilis* en el PNDL; los patrones y tendencias diferenciales involucrados en la selección de componentes; aspectos nutricionales a nivel del sexo, la edad y sus etapas reproductivas y, quizás con ello, se puedan dilucidar sus consecuencias ecológicas y evolutivas (Cassini 1994, Krebs y Davies 1997, Singer *et al.* 2003) para entender su adecuación a un hábitat complejo y en constante cambio como es un Parque Nacional suburbano, categorizada como área natural protegida en el país.

Con referencia al contenido de la dieta y a la actividad reproductiva entre machos y hembras, que entre individuos activos e inactivos, los resultados obtenidos permiten validar cuantitativamente que los componentes de la dieta sí son diferentes a lo largo de un año. A diferencia de los trabajos citados, éste es el único en donde

se compara lo consumido entre los sexos, de acuerdo con su estado reproductivo, en condiciones naturales.

Los datos obtenidos sugieren que en el PNDL, *P. difficilis* presenta actividad reproductiva durante todo el año, pero que se trata de un proceso delimitado por el ciclo de maduración sexual dentro de la dinámica poblacional de la especie, aunado a la variación en el ambiente. En este sentido, las hembras exhibieron cuatro picos de actividad reproductiva, pero los más altos ocurrieron durante las lluvias de otoño-invierno y en la primavera-seca (óptimo reproductivo *sensu* Bronson 1985, 1989). En los machos, el primero coincide con el primer pico de las hembras (noviembre 2013), pero el segundo pico y el último se desfasan a febrero de 2014 en las secas, que también es el de mayor duración y se da en mayo; es decir, que estos dos últimos picos se separan por un mes con los de las hembras. El comportamiento de los picos que evidencian actividad reproductiva en ambos sexos, desde las secas a las lluvias de 2014, fue precedido por el aumento de la temperatura. Por ejemplo, Heideman *et al.* (2005) mencionan que los costos reproductivos pueden afectar a la reproducción y la supervivencia. Durante el invierno *P. leucopus*, en fotoperiodos cortos y a temperaturas bajas, algunos individuos dentro de poblaciones de zonas templadas (Williamsburg, VA USA) inhiben o reducen la ingesta de alimentos y la reproducción, mientras que otros no lo hacen, un claro ejemplo de *P. difficilis* en el PNDL, a latitudes medias. Con base a la literatura, Veloso y Bozinovic (2000) explica que probablemente en los mamíferos pequeños en general, y en los roedores múridos en particular, los cuales poseen un alto gasto de energía peso-específico, muchos de sus hábitos alimentarios estén correlacionados con ítems que tienden a cambiar el

nivel de gasto de energía basal hacia valores similares a los predichos por la masa corporal durante el reclutamiento y el apareamiento, pues esto a su vez se asocia a una endotermia continua, independiente a la temperatura ambiental en su hábitat.

Gracias a las disecciones realizadas en laboratorio, se obtuvo un mayor detalle sobre la actividad reproductiva de *P. difficilis* en el área de estudio, pues se pudieron detectar hembras receptivas (DF) y hembras en las primeras etapas de gestación (G1) y durante la misma (G2 y G3). La presencia de las primeras coincide con los picos en donde los machos presentan los testículos escrotales desarrollados, mientras que las segundas pueden coincidir con machos con testículos desarrollados, pero inguinales o no desarrollados. De acuerdo con Layne (1968) y Millar (1989), en el género *Peromyscus* las especies de tamaño estándar (40-50 gr) como lo es *P. difficilis*, el período de gestación tiene una duración entre 22 y 26 días, con evidencias de que la lactancia o el destete sea tardío en algunos individuos juveniles. Por ende, es posible entonces que la mayoría de los individuos juveniles capturados en el inicio y durante la época de lluvias, son los que fueron concebidos durante la época seca en el PNDL. Asimismo, también se observó un pequeño pico reproductivo de *P. difficilis* durante las lluvias (mayo a julio), al final de la primavera y en el inicio y plenitud del verano en el PNDL (Salame-Méndez *et al.* 2004, 2005 y 2008, Castro-Campillo *et al.* 2008), lo que apoya por qué también capturamos juveniles de esa especie durante las lluvias.

Bajo las condiciones en el PNDL, otros estudios han demostrado, en concordancia con el presente, *P. difficilis* tiene un pico en su producción de hormonas esteroides sexuales a mediados y finales de las secas, o bien, en los

últimos meses de la primavera (Altamirano-León 2001, Díaz-Porras 2003, Escobar-Flores 2005, Salame-Méndez *et al.* 2004, 2005 y 2008). Asimismo, aquí también se observó un pequeño pico reproductivo para *P. difficilis* durante las lluvias (mayo y julio 2014), lo cual es consistente con lo encontrado en estudios previos del grupo de investigación (Salame-Méndez *et al.* 2004, 2005 y 2008, Castro-Campillo *et al.* 2008).

Vázquez *et al.* (2004) mencionan que los patrones reproductivos observados en *P. aztecus* muestran que la mayor proporción de hembras y machos reproductivos se encontró en agosto, en coincidencia con lo sugerido en el Distrito Federal para *P. gratus* en la Reserva del Pedregal (Chávez 1993). En este trabajo se encontró que en el PNDL, *P. difficilis* presenta actividad reproductiva cuando hay mayor disponibilidad de alimento (lluvias) como sucede también con *Reithrodontomys fulvescens*, una especie que vive en ambientes con características y condiciones muy diversas (Kincaid y Cameron 1982), pero cuya actividad reproductiva está coordinada con los recursos alimentarios como en la especie de este estudio. Así, la mayor cantidad de hembras reproductivas en ambos hábitats se obtuvo en la estación lluviosa, mientras que los machos reproductivos aparecieron abundantemente en la estación lluviosa y seca-fría, pero con mayor proporción en esta última. Así, el óptimo reproductivo de la especie *P. difficilis* está fuertemente influenciado por los cambios en la disponibilidad de alimento que se dan en el bosque mixto del PNDL, ya que las mayores proporciones de individuos reproductivos, coinciden con los meses del año en donde existe una mayor disponibilidad de grupos taxonómicos, taxa e ítems alimenticios. Lo anterior, junto con las diferencias encontradas entre individuos reproductivamente activos e

inactivos, explica y sustenta diferencias en la dieta de *P. difficilis* con relación a su actividad reproductiva. Al existir mayor disponibilidad y acceso en los recursos alimenticios, esto induce a que la relación entre ratón y ambiente sea más dinámica, y por ende, su captura sea más exitosa. Estableciendo que la abundancia y actividad de los pequeños roedores depende, entre otros factores, de la estructura y características del hábitat, así como de las condiciones ambientales, principalmente.

En este estudio las hembras de cualquier edad tuvieron un mayor número de capturas durante las temporadas pluviales, lo que no coincide con la mención sobre la mayoría de las especies del género *Peromyscus*, ya que la proporción sexual de las capturas, suele estar sesgada hacia los machos, debido a que estos se dispersan más y por ello son más propensos a ser capturados (Kaufman y Kaufman 1989). Referente a la baja captura de juveniles y subadultos, se ha sugerido en la literatura especializada que debido a que aún se encuentran en proceso de aprendizaje y bajo cuidado parental, especialmente los primeros, se arriesgan a salir menos de sus madrigueras y, por ende, suelen ser atrapados con menor frecuencia (Lidicker 1975, Gaines y McClenaghan 1980, Mazurkiewicz 1991, Krebs y Davies 1993, Becerra-Jiménez 2003, en De la Cruz-Arguello 2015). Incluso, como los juveniles son los individuos con menor experiencia, la probabilidad de que sean depredados es mayor, por lo que su mortalidad también es mayor que la de los adultos (Wolff 1994, Norrdahl y Korpimäki 1995, Reid *et al.* 1995), lo que posiblemente también reduce la probabilidad de su captura.

En este sentido, el ámbito hogareño es el área donde un animal se mueve para llevar a cabo sus actividades normales, incluyendo la búsqueda de alimento, el

apareamiento y el cuidado de las crías, y éste se ve influenciado por diversos factores como sexo, peso, edad, condición reproductiva, densidad poblacional, disponibilidad de alimento y temporalidad, jerarquía social y locomoción (Wood *et al.* 2010). Estos factores ayudan a explicar porque en un bosque de coníferas y latifoliadas en el PNDL, donde los recursos alimenticios son accesibles y disponibles a los largo de un año para *P. difficilis*, este haya encontrado condiciones idóneas para su supervivencia y reproducción. Por ejemplo, De la Cruz-Arguello (2015), encontró que el aumento en el volumen de arbustos o en determinadas zonas de calidad dentro del microhábitat en el PNDL, mejora la actividad de forrajeo, movimiento, escape a depredadores e incluso la construcción y el establecimiento de madrigueras de *P. melantis* y *P. difficilis*, así como para la comunidad de roedores que ahí cohabitan.

CONCLUSIONES

Fue posible constatar que el contenido de la dieta de *Peromyscus difficilis*, una especie residente en el PNDL, no se mantuvo invariable a lo largo del año, resultado de la variación espacio-temporal en la accesibilidad de recursos alimenticios del bosque de coníferas y latifoliadas, donde es su hábitat.

Asimismo, que el sexo y la edad tuvieron efecto sobre la composición de la dieta, dada la variedad y frecuencias de los grupos taxonómicos e ítems alimenticios consumidos de manera diferencial.

Igualmente, la actividad reproductiva tuvo efecto sobre la composición en la dieta en dicho ambiente.

El hábitat del sotobosque templado mixto del PNDL, proporciona una importante diversidad (40 taxa) de recursos vegetales (20 taxa), fúngicos (14 taxa) y de insectos (6 taxa) que forman parte de la dieta de *P. difficilis* a lo largo del año, lo que le permite llevar una dieta mixta con alta ingesta de energía digerible, permitiéndole completar sus necesidades energéticas y nutricionales, de acuerdo al sexo, edad y actividad reproductiva de los individuos.

Con respecto a la accesibilidad y disponibilidad del principal recurso alimentario en el PNDL hábitat de *P. difficilis*, se encontró que existen tres patrones fenológicos en las plantas ahí distribuidas y consumidas: plantas que producen frutos y flores todo el año, plantas en que se concentra la floración en secas y el fructificación en lluvias y plantas que su floración se concentra en lluvias y el fructificación en secas. Esto le aumenta la disponibilidad, accesibilidad y variedad de

ítems en su dieta, los cuales además también muestran patrones diferenciales de consumo entre sexos, edades y estados reproductivos.

La información generada en el presente estudio de tesis, se propone como pauta hacia la realización de estudios no sólo ecológicos, sino multidisciplinarios, para la biología y las interacciones de la especie con su hábitat. Se espera que estudios como el presente, contribuyan a establecer planes y programas de manejo y conservación de bosques templados en las condiciones en las que se encuentra el PNDL en su calidad de área natural protegida suburbana a una megalópolis como la Ciudad de México.

LITERATURA CITADA

- Altamirano-León L M. 2001. Evaluación interanual del contenido de testosterona en testículos del ratón de orejas oscuras (*Peromyscus melanotis*) de diferente edad. Tesis de Maestría no publicada. Maestría en Biología de la Reproducción Animal. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D. F. 53 pp.
- Álvarez Castañeda S T. 2003. Roedores y Carnívoros del Noroeste de México Incluidos en el Proyecto NOM-059-ECOL-2001. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W003. México. http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/W003_Fichas%20de%20Especies.pdf
- Álvarez T y E Mayo-Aceves. 1993. Contribución al conocimiento de los hábitos alimentarios del ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni* (Merriam, 1898). Acta Zoológica Mexicana (n. s.), 59:1-51.
- Andrade-Herrera M. 2011. Evaluación del efecto de la contaminación atmosférica en dos especies del género *Peromyscus* (Rodentia: Muridae) que cohabitan en el Parque Nacional Desierto de los Leones. Tesis no publicada. Maestría en Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México. 108 pp.
- Andrews K y R Caballero. 1989. Guía para el estudio de Órdenes y Familias de Insectos de Centroamérica. 4a Edición. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 179 pp.
- Aragón E E, A Garza y F A Cervantes. 2009. Estructura y organización de los ensamblajes de roedores de un bosque de la Sierra Madre Occidental, Durango, México. Revista Chilena de Historia Natural, 82:523–542.
- Barnett H L y B B Hunter. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. American Phytopathological Society Press, St. Paul, Minnesota. USA. 218 pp.
- Bauer M O, J A Gomide, E A Moneiro da Silva, A J Regazzi y J F Chichorro. 2005. Análisis comparativa de fragmentos identificáveis de forrageiras, pela técnica micro-histológica. Revista Brasileira de Zootecnia, 34 (6):1841-1850.
- Begon M, C R Townsend y J L Harper. 2006. Ecology. From Individuals to Ecosystems. 4a Ed. Blackwell Publishing. Oxford, OX, UK. 738 pp.
- Bennett D P y D A Humphries. 1981. Introducción a la Ecología de Campo. H. Blume, Madrid, España. 326 pp.
- Borror D J y R E White. 1970. A Field Guide to Insects: America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston, USA. 404 pp.
- Bronson F H. 1985. Mammalian reproduction: an ecological perspective. Biology of Reproduction 32:1–26.
- Bronson F H. 1989. Mammalian Reproductive Biology. University Chicago Press, Chicago, IL, USA. 325 pp.
- Castro-Campillo A A, L León-Altamirano, J Herrera-Muñoz, I Salgado-Ugarte, E Mendieta-Márquez, J L Contreras-Montiel, H F Serrano, J Ramírez-Pulido y A Salame-Méndez. 2012. Is there a difference between testosterone Contents in two populations of the Black-Eared Mouse, living under similar conditions but with differences in population patterns? Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 28(3):525-539.
- Castro-Campillo A, A Salame-Méndez, J Vergara-Huerta, A Castillo y J Ramírez-Pulido. 2008. Fluctuaciones de micromamíferos terrestres en bosques templados aledaños a la ciudad de México, Distrito Federal. Pp. 391-410 in: Avances en el Estudio de los Mamíferos de México

- (Lorenzo, C., E. Espinoza y J. Ortega, eds.). Publicaciones especiales, Vol. II, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México. 726 pp.
- Castellano G, F Squella, T Ullrich, F León y A Raggi. 2007. Algunas técnicas histológicas utilizadas en la determinación de la composición botánica de dietas de herbívoros. *Agricultura técnica* 67(1):86-93.
- Cassini M H. 1994. Behavioral mechanisms of selection of diet component and their ecological implications in herbivorous mammals. *Journal of Mammalogy* 75: 733-740.
- Chávez J C. 1993. Los roedores silvestres de El Pedregal. *Oikos* 21:4.
- Cibrián T D, J Méndez M, R Campos B, H O Yates y J Flores L. 1995. Insectos Forestales de México/Forest Insects of México. Universidad Autónoma Chapingo, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, United States Department of Agriculture, Natural Resources Canada y Comisión Forestal de América del Norte. México. 455 pp.
- Cifuentes-Blanco J, M Villegas-Ríos y L Pérez-Ramírez. 1986. Hongos. *In: Manual de Herbario* (A. Lot y F. Chiang, eds.) Consejo Nacional de la Flora de México, México. 142 pp.
- Cifuentes J, M Villegas y L Pérez-Ramírez. 1993. Hongos macroscópicos. *In Historia Natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México.* (Luna-Vega. I y J Llorente, eds.). Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad Nacional Autónoma de México, México. 588 pp.
- Colgan W y J M Trappe. 2004. NATS truffle and truffle-like fungi 10: *Pachyphloeus thysellii* sp. nov. (Pezizaceae, Pezizomycotina). *Mycotaxon* 90(2):281-284.
- Collins A B, M R Heupel, R E Hueter y P J Motta. 2007. Hard prey specialists or opportunistic generalists? An examination of the diet of the Cownose Ray, *Rhinoptera bonasus*. *Marine and Freshwater Research* 58:135–144.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas–Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (CONANP-SEMARNAT). 2006. Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Desierto. México. 166 pp.
- Cortés A, J R Rau, E Miranda y J Jiménez. 2002. Hábitos alimenticios de *Lagidium viscacia* y *Ambrocoma cinérea*: roedores sintópicos en ambientes altoandinos del norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 75:583-593.
- Dalquest W W. 1953. Mammals of the Mexican State of San Luis Potosi. Louisiana State University Studies, Biological Sciences. Series 1. Louisiana State University Press, Baton Rouge. 229 pp.
- De la Cruz-Arguello Ivan Mijail. 2015. Patrones de microdistribución de los mamíferos pequeños en un bosque templado mixto del Parque Nacional Desierto de los Leones. Tesis de Maestría no publicada. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México. 266 pp.
- De la Mora-Covarrubias A. (comp.). 2009. Manual de Prácticas de Artrópodos. Complemento Práctico del Curso de Artrópodos del Programa de Biología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. 104 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Última reforma publicada 30 Diciembre, 2010. México. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>.
- Díaz-Porrás F D. 2003. Algunos aspectos de la biología reproductiva de *Peromyscus melanotis* y *P. difficilis* (Rodentia: Muridae) en localidades suburbanas de la ciudad de México. Informe final de servicio social, no publicado. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México. 38 pp.

- Escobar-Flores J G. 2005. Valoración interanual del contenido de testosterona en testículos del ratón de las montañas (*Peromyscus difficilis felipensis*) de diferente categoría de edad. Tesis no publicada. Licenciatura en Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México. 25 pp.
- Fernández J A, F García-Campusano y M S Hafner. 2010. *Peromyscus difficilis* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalian Species* 42(867):220–229.
- Ferrusquía-Villafranca I. 1993. Geology of Mexico. Pp. 3-107 *in*: Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. (Ramamoorthy T P, R Bye, A Lot, and J Fa, eds.). Oxford University Press. NY. 812 pp.
- Frutis-Molina I y M E Huidobro-Salas. 2013. Micología básica. Manual teórico práctico. 2a. Ed. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 220 pp.
- Gaitán-Hernández R. 2014. La importancia nutricional y medicinal de los hongos cultivados. Consultada en abril 2014. <http://www.inecol.edu.mx/inecol/index.php/en/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/234-la-importancia-nutricional-y-medicinal-de-los-hongos-cultivados>
- Galindo-Leal C. 1991. Effects of habitat and food on demographic classes and population dynamics of a habitat specialist, the rock mouse. A Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for degree of Doctor of Philosophy. The University of British Columbia, Canada. 149 pp.
- Galido-Leal C y C J Krebs. 1997. Habitat structure and demographic variability of a habitat specialist: the Rock Mouse (*Peromyscus difficilis*). *Revista Mexicana de Mastozoología* 2:72-89.
- Galindo-Leal C y C J Krebs. 1998. Effects of food abundance on individuals and populations of the Rock Mouse (*Peromyscus difficilis*). *Journal of Mammalogy* 79:1131-1142.
- García E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 2a Ed., Instituto de Geografía, UNAM. México. 240 pp.
- Gautier-Hion A, J M Duplantier, R Quris, F Feer, C Sourd, J P Decoux, G Dubost, L Emmons, C Ebrad, P Heckestweiler, A Mougazi, C. Roussilbon y J M Thiollay. 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia* 65:324-337.
- Gaviño G., J. C. Juárez y H. H. Figueroa. 1984. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y Campo. Limusa, México. 215 pp.
- Giannoni S M, C E Borghi, M Dacar y C M Campos. 2005. Main food categories in diets of sigmodontine rodents in the Monte (Argentina). *Mastozoología Neotropical* 12(2):181-187.
- Gómez-Ugalde R M. 2003. Efectos de la Contaminación Atmosférica en Poblaciones de Pequeños Roedores Silvestres (*Microtus mexicanus*, *Peromyscus melanotis* y *Peromyscus difficilis*) en México, D. F. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Biología Animal (Vertebrados) Facultad de Biología. Universidad De Barcelona. España. 409 pp.
- Guzmán G. 1977. Identificación de los Hongos Comestibles, Venenosos y Alucinógenos. Limusa, México. 236 pp.
- Guzmán G y T Herrera. 1971. Especies de macromicetos citados de México, II. Fistulinaceae, Meruliaceae y Polyporaceae. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 5: 57-77.
- Guzmán G. 1998. Inventorying the fungi of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 7:369-384.
- Hall E R. 1981. The Mammals of North America. Vol. 1 John Wiley y Sons. NY. 1175 pp.
- Hamilton W J. 1941. The Food of small forest mammals in Eastern United States. *Journal of Mammalogy* 22(3):250-263.
- Hammerschlag-Peyer C M, L A Yeager, M S Araújo y C A Layman. 2011. A hypothesis-testing framework for studies investigating ontogenetic niche shifts using stable isotope ratios. *PLoS ONE*, 6(11).
- Hansson L. 1970. Methods of morphological diet micro-analysis in rodents. *Oikos* 21(2):255-266.

- Heideman P D, M Rightler y K Sharp. 2005. A potential microevolutionary life-history trade-off in White-footed Mice (*Peromyscus leucopus*). *Functional Ecology* 19:331-336.
- Heithaus E R. 1981. Seed predation by rodents on three ant-dispersed plants. *Ecology* 62(1):136-145.
- Holbrock S J. 1978. Ecological Inferences from mandibular morphology of *Peromyscus maniculatus*. *Journal of Mammalogy* 63(3):399-408.
- Hulbert S H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology* 59:67-77.
- Hulme P. 2002. Seed eaters: seed dispersal, destruction and demography. In *Frugivores and seed dispersal: Ecological, Evolutionary and Conservation Issues*, D. J. Levey, W. R. Silva, y M. Galetti (eds.). CABI, Wallingford, Oxfordshire. p. 257-273.
- Hyslop E J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their applications. *Journal of Fish Biology* 17(4):411-430.
- Ingram S. 2002. The real nutritional value of fungi. Contribución a la página de D. Moore. Consultada en abril 2014. http://www.davidmoore.org.uk/Sec04_12.htm.
- Izzo A D, M Meyer, J M Trappe, M North y T D Bruns. 2005. Hypogeous Ectomycorrhizal Fungal Species on Roots and in Small Mammal Diet in a Mixed-Conifer Forest. *Forest Science* 51(3):243-254.
- Jameson E W. 1952. Food of Deer Mice, *Peromyscus maniculatus* and *Peromyscus boylei* in northern Sierra Nevada, California. *Journal of Mammalogy* 33:50-60.
- Johnson D R. 1961. The food habits of rodents on rangelands of Southern Idaho. *Ecology* 42(2):407-410.
- Katarzyte M y E Kutorga. 2007. Diversity of hypogeous fungi in the diet of small mammals in Lithuanian forests. *Botanica Lithuanica* 13(4): 229–235.
- Kaufman D W y G A. Kaufman. 1989. Nongame wildlife management in central Kansas: implications of small mammal use of fencerows, fields, and prairie. *Transactions of the Kansas Academy of Science* 92:198-205.
- Kincaid, B. W. y G. N. Cameron. 1982. Dietary variation in three sympatric on Texas CoastalPrairie. *Journal of Mammalogy* 63:668-672.
- Kunz T H, C Wemmer y V Hayssen. 1996. Sex, age and reproduction. Pp. 279-290 *in: Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals* (Wilson, E , F C Russell, D J Nichols, R Rasanayagam & M S Foster, eds.). Smithsonian Institution Press. Washington USA. 409 pp.
- Krebs C J. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper and Row, USA. 800 pp.
- Krebs C J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row, Nueva York, USA. 550 pp.
- Krebs C J. 1999. *Ecological Methodology*. 2a Ed. Harper Collins Publisher, USA. 620 pp.
- Krebs J R y N B Davies. 1997. *Behavioural ecology: an evolutionary approach*. Fourth edition. Backwell Science Ltd., Oxford, United Kingdom. 456 pp.
- Kronfeld N y T Dayan. 1998. A new method to determine diets of rodents. *Journal of Mammalogy* 79(4):1198-1202.
- Kyne P M y M B Bennett. 2002. Diet of the Eastern Shovelnose Ray, *Aptychotrema rostrata* (Shaw y Nodder, 1974), from Moreton Bay, Queensland, Australia. *Marine and Freshwater Research* 53: 679–686.
- Layne J N 1968. Ontogeny. Pp 148-253 *in Biology of Peromyscus* (Rodentia). (King, J A, ed.). American Society of Mammalogists. Special Publication 2. Kansas, U. S. A. 593 pp .
- Lincoff G H. 1988. *The Audubon Society field Guide to North American Mushrooms*. Alfred A. Knopf. New York.

- Lorus M y M Milne. 1984. The Audubon Society Field Guide to North American Insects & Spiders. University of New Hampshire. NY, USA.
- Lot A y F Chiang. 1990. Manual de Herbario. Administración y Manejo de Colecciones, Técnicas de Recolección y Preparación de Ejemplares Botánicos. Departamento de Botánica. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 142pp.
- Matamoros-Trejo G J y F A Cervantes. 1992. Alimentos de los roedores *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys magalotis* y *Peromyscus maniculatus* del ex Lago de Texcoco, México. Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie de Zoología 63(1):135-144.
- MacSwiney M C, S F Hernández-Betancour, J A Panti-May y J M Pech-Canché. 2012. Ecología poblacional del ratón yucateco *Peromyscus yucatanicus* (Rodentia: Cricetidae) en las selvas de Quintana Roo, México. Pp. 237-246. *in* Estudios sobre la Biología de Roedores Silvestres Mexicanos (F. A Cervantes y C Ballesteros-Barrera, eds.)
- McKenny M y D E Stuntz. 1987. The New Savory wild mushroom. University of Washington Press. USA. 250pp.
- McAdams A y J S Millar 1999. Dietary protein constraint on age at maturity: an experimental test with wild deer mice. *Journal of Animal Ecology* 68:733-740.
- McNab B K. 2002. The physiological ecology of vertebrates. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA. 576 pp.
- Meserve P L. 1976. Food relationships of a rodent fauna in a California coastal sage scrub community. *Journal of Mammalogy* 57(2):300-319.
- Millar J S. 1989. Reproduction and development. Pp. 169-232 *in* Advances in the study of *Peromyscus* (Rodentia). (Kirkland, Jr., G L y J N Layne, eds.). Texas Tech University Press. Lubbock, TX, USA. 366 pp.
- Morales-Medina X. 2010. Contribuciones para la facilitación de los estudios sobre dieta en ratones silvestres, tomando como ejemplo al género *Peromyscus*. Tesis de Maestría no publicada. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México. 106 pp.
- Muñoz A y R Bonal. 2008. Seed choice by rodents: learning or inheritance? *Behavior Ecology and Sociobiology* 62:913-922.
- Norrdahl K y E Korpimäki. 1995. Effects of predator removal on vertebrate prey populations: birds of prey and small mammals. *Oecologia* 103:241-248.
- Palacios-Vargas J G y B E Mejía-Recamier. 2007. Técnicas de Colecta, montaje y preservación de microartrópodos edáficos. Las prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 74 pp.
- Palacios-Vargas J G, B E Mejía-Recamier y A De Oyarzabal. 2014. Guía ilustrada para los artrópodos edáficos. Las prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D. F. 87 pp.
- Pianka E R. 2000. Evolutionary Ecology. 6a Ed. Addison Wesley Educational Publishers, Inc. Benjamin/Cummings. USA. 512 pp.
- Pauw A y J Midgley. 2001. Rodent pollination in the African lily *Massonia depressa* (Hyacinthaceae). *American Journal of Botany* 88:1768-1773.
- Pérez-Silva E y T Herrera, 1982. Nuevos registros para México de especies del género *Amanita*. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 17:120-129.
- Pearson O P y C R Pearson. 1978. The diversity and abundance of vertebrates along an altitudinal gradient in Peru. *Memorias del Museo de Historia Natural "Javier Prado" (Perú)* 18: -97.

- Pizzimenti J J y R De Salle. 1980. Dietary and morphometric variation in some Peruvian rodent communities: the effect of feeding strategy on evolution. *Biological Journal of the Linnean Society* 13: 263-285.
- Phillips R. 1991. *Mushrooms of North America*. Little, Brown and Company. Boston. 319 pp.
- Ramírez-Pulido J, I Lira, S Gaona, C Müdespacher y A Castro-Campillo. 1989. Manejo y mantenimiento de colecciones mastozoológicas. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México. 128 pp.
- Reid D G, C J Krebs y A Kenney. 1995. Limitation of collared lemming population growth at low densities by predation mortality. *Oikos* 73: 387-398.
- Renkonen O. 1938. Statisch-okologische Untersuchungen uber die terrestrische kaferwelt der finische bruchmoore. *Annales Zoologici Societatis Zoologicae-Botanicae Fennicae Vanamo*. 6:1-23.
- Rzedowski J. 2006. *Vegetación de México*. 1a Ed. digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México. 432 pp.
- Rzedowski J y G Calderón de Rzedowski. 2001. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. 2a ed. CONABIO, Instituto de Ecología, A. C. México. 1406 pp.
- Rzedowski J. 1978. *La Vegetación de México*. Limusa. México. 417 pp.
- Salame-Méndez P A, A Castro-Campillo, R M Viguera-Villaseñor, J Herrera-Muñoz, H Serrano y J Ramírez-Pulido. 2008. Production of testosterone in the testes of two species of *Peromyscus* (Rodentia: Muridae) during lowered sexual activity. Pp. 311-321 *In Avances en el Estudio de los Mamíferos de México* (Lorenzo, C, E Espinoza y J Ortega, eds.). Publicaciones especiales, Vol. II, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México. 691 pp.
- Salame-Méndez P A, E Mendieta-Márquez, J Herrera-Muñoz, A Castro-Campillo y J Ramírez-Pulido. 2005. Evaluación de la producción de hormonas esteroides en testículos y ovarios del ratón de las rocas (*Peromyscus difficilis felipensis*). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 2(1):200-206.
- Salame-Méndez P A, A R M Viguera-Villaseñor, I Altamirano-León, J Herrera-Muñoz y A Castro-Campillo. 2004. Análisis histológico del epitelio seminífero y del contenido de testosterona en testículos de *Peromyscus difficilis* (Rodentia: Muridae) de diferentes edades. Cap. 11. Pp 149-160 *in: Homenaje a la Trayectoria Mastozoológica de José Ramírez Pulido* (Castro-Campillo A y J Ortega eds.). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México. 234 pp.
- Sánchez Cordero V. 2003. Estado actual del conocimiento biológico de algunas especies de roedores de las familias Muridae, Geomyidae, Heteromyidae y Sciuridae (Rodentia: Mammalia) incluidas en el PROY-NOM-059-ECOL-2000. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W036. México.
http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/W036_Fichas%20de%20Especies.pdf
- Silva S I. 2005. Posiciones tróficas de pequeños mamíferos en Chile: una revisión. *Revista Chilena de Historia Natural* 78:589-599.
- Sistema Meteorológico Nacional (SMN). 2014. Reporte Anual del Año 2013 del Sistema Meteorológico Nacional y Climatología. Comisión Nacional del Agua. Gobierno de México.
<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/analisis/reporte/Anual2013.pdf>
- Singer M S y E A Bernays. 2003. Understanding omnivory needs a behavioral perspective. *Ecology* 84: 2532-2537.
- Smartt R A. 1978. A Comparison of Ecological and Morphological Overlap in a *Peromyscus* Community. *Ecology* 59(2):216-220.

- Smarrt R A y C A Lemen. 1980. Intrapopulational morphological variation as a predictor of feeding behavior in Deermice. *The American Naturalist* 116:891-894.
- Smith A H, H V Smith y N S Weber. 1979. How to know the gilled mushrooms. Brown Company Publishers. Dubuque, USA. 334 pp.
- Smith A H, H V Smith y N S Weber. 1981. How to know the non-gilled mushrooms. Brown Company Publishers. Dubuque, USA. 402 pp.
- Soule M y B R Stewart. 1970. The "Niche-Variation" Hypothesis: a test and alternatives. *The American Naturalist* 104(935):85-97.
- Stancampiano A J y W Caire. 1995. Food Habits of *Peromyscus* and *Reithrodontomys* in the Wichita Mountains Wildlife Refuge, Oklahoma. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Sciences* 75:45-49.
- Stephens D W. 1990. Foraging theory: up, down, and sideways. *Studies in Avian Biology* 13: 444-454.
- Stewart D R M. 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: a technique for studying the food preferences of grazing herbivores. *The Journal of Applied Ecology* 4(1):83-111.
- Summerlin T C y J L Wolf. 1973. Social influences on trap response of the cotton rat, *Sigmodon hispidus*. *Ecology* 54:1156-1159.
- Valenzuela R, T Raymundo y M R Palacios. 2004a. Macromicetos que crecen sobre *Abies religiosa* en el Eje Neovolcánico Transversal. *Polibotánica* 18:33-51.
- Valenzuela V H, T Herrera, M I Gaso, E Pérez-Silva y E Quintero. 2004b. Acumulación de radiactividad en hongos y su relación con roedores en el bosque del Centro Nuclear de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 20(4):141-146. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Van Horne B. 1982. Niches of adult and juvenile Deer Mice (*Peromyscus maniculatus*) in seral stages of coniferous forest. *Ecology* 63(4):992-1003.
- Van Valen L. 1965. Morphological variation and width of ecological niche. *The American Naturalist* 99(908):377-39.
- Vázquez L B, G N Cameron y R A Medellín. 1999-2000. Hábitos alimentario y biología poblacional de dos especies de roedores en el occidente de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 4:5-21.
- Vázquez L B, G N Cameron y R A Medellín. 2004. Characteristics of diet of *Peromyscus aztecus* and *Reithrodontomys fulvescens* in Montane Western Mexico. *Journal of Mammalogy* 85:196-205.
- Veloso C y F Bozinovic. 2000. Effect of food quality on the energetics of reproduction in a precocial rodent *Octodon degus*. *Journal of Mammalogy* 81:971-978.
- Vergara-Huerta J. 2009. Evaluación de indicadores del metabolismo intermediario en dos especies de *Peromyscus* que cohabitan en un bosque templado. Tesis de Maestría en Biología no publicada. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F. 73 pp.
- Villarruel-Ordaz J L y J Cifuentes. 2006. Catálogo fotográfico de macromicetos del suelo de Conservación Contrerense, Delegación La Magdalena Contreras. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 135 pp.
- Villarruel-Ordaz J L y J Cifuentes. 2007. Macromicetos de la cuenca del río Magdalena y zonas adyacentes. *Revista Mexicana de Micología* 25:59-68.
- Voth E H y H C Black. 1973. A histologic technique for determining feeding habits of small herbivores. *The Journal of Wildlife Management* 37(2):223-231.
- Wells K, R T Corlett, M B Lakim, E K V Kalko y M Pfeiffer. 2009. Seed consumption by small mammals from Borneo. *Journal of Tropical Ecology* 25:555-558.

- Whitaker Jr J O. 1966. Food of *Mus musculus*, *Peromyscus maniculatus bairdi*, and *Peromyscus leucopus* in Vigo Country, Indiana. *Journal of Mammalogy* 47(3):473-486.
- Williams O. 1962. A technique for studying microtine food habits. *Journal of Mammalogy* 43(3):365-368
- Williams O B. 1969. An improved technique for identification of plant fragments in herbivore feces. *Journal of Range Management* 22(1):51-52.
- White R E. 1983. A field guide beetles of North America. Peterson Field Guide Services. USA. 368pp.
- Wolff J O, R D Dueser y K S Berry. 1985. Food habits of sympatric *Peromyscus leucopus* and *Peromyscus maniculatus*. *Journal of Mammalogy* 66(4):795-798.
- Wood, J. M., Lilienfeld, S. O., Nezworski, M. T., Garb, H. N., Holloway Allen, K. & Wildermuth, J. L. 2010. Validity of Rorschach inkblot scores for discriminating psychopaths from nonpsychopaths in forensic populations: A meta-analysis. *Psychological Assessment* 22(2), 336-349.
- Xia X y J S Millar. 1987. Morphological variation in deer mice in relation to sex and habitat. *Canadian Journal of Zoology* 65:527-533.
- Yahnke C. 2006. Habitat use and natural history of small mammals in the central Paraguayan chaco. *Mastozoología Neotropical* 1(1): 103-116.
- Zar J H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4a Ed. Prentice-Hall. NJ, USA.
- Zimmerman E G. 1965. A comparison of habitats and food of two species of *Microtus*. *Journal of Mammalogy* 46(4):605-612.

APÉNDICE I

Estadística descriptiva de las medidas somáticas (mm) y los pesos (g) en 59 *Peromyscus difficilis* capturados en el Paraje “San Borja”, Parque Nacional Desierto de los Leones (octubre 2013 a julio 2014) de acuerdo el sexo y la edad, dentro de cada temporada pluvial y estación del año. Medidas: LOT, longitud total; LCV, longitud de la cola vertebral; LPA, longitud de la pata y LOR, longitud de la oreja. Pesos: Ps, peso corporal; PAD, peso del aparato digestivo.

	LLUVIAS												SECAS											
	Hembra juvenil						Macho juvenil						Hembra juvenil						Macho juvenil					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
n	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	191.5	112.0	23.0	20.0	17.2	3.4	213.7	148.3	24.7	22.7	21.7	3.6												
DE	9.2	8.5	2.8	2.8	1.8	0.5	21.0	46.1	0.6	1.5	3.2	0.9												
Max	198.0	118.0	25.0	22.0	18.4	3.8	230.0	201.0	25.0	24.0	24.2	4.6												
Min	185.0	106.0	21.0	18.0	15.9	3.1	190.0	115.0	24.0	21.0	18.1	2.8												
CV	4.8	7.6	12.3	14.1	10.3	15.1	9.8	31.1	2.3	6.7	14.8	26.3												
	Hembra subadulta						Macho subadulto						Hembra subadulta						Macho subadulto					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Media	231.2	121.2	24.8	23.2	29.6	6.0	226.8	120.6	25.8	23.2	30.2	5.0	226.5	127.5	24.5	23.0	29.5	6.7	218.0	119.5	25.5	25.0	27.7	7.4
DE	17.7	3.8	1.3	1.6	2.9	0.3	23.8	9.2	0.8	2.6	3.1	0.4	0.7	2.1	0.7	1.4	2.2	0.4	0.0	6.4	0.7	0.0	4.1	1.2
Max	260.0	126.0	26.0	25.0	33.3	6.4	263.0	129.0	27.0	26.0	35.0	5.4	227.0	129.0	25.0	24.0	31.0	7.0	218.0	124.0	26.0	25.0	30.6	8.2
Min	218.0	117.0	23.0	21.0	25.3	5.7	202.0	108.0	25.0	20.0	27.4	4.4	226.0	126.0	24.0	22.0	27.9	6.4	218.0	115.0	25.0	25.0	24.8	6.5
CV	8.9	10.2	3.9	10.4	14.9	35.2	5.1	5.1	3.9	8.9	9.5	22.1	0.3	1.7	2.9	6.1	7.4	6.4	0.0	5.3	2.8	0.0	14.8	16.8
	Hembra adulta						Macho adulto						Hembra adulta						Macho adulto					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6
Media	237.7	127.2	25.2	23.9	36.5	7.4	238.8	128.8	26.2	23.8	34.5	5.5	239.1	128.4	25.9	24.3	33.8	6.6	225.0	119.3	25.5	24.3	34.5	7.2
DE	21.2	12.9	1.0	2.5	5.4	2.6	12.2	6.5	1.0	2.1	3.3	1.2	14.7	8.4	0.8	2.2	5.4	1.3	11.1	8.5	0.5	3.1	2.4	0.6
Max	288.0	145.0	26.0	29.0	44.8	12.3	268.0	143.0	28.0	27.0	39.9	7.6	262.0	143.0	27.0	27.0	39.2	8.6	246.0	134.0	26.0	29.0	38.1	7.8
Min	206.0	97.0	23.0	20.0	27.6	2.8	226.0	118.0	25.0	20.0	27.1	2.9	216.0	118.0	24.0	20.0	26.9	4.7	218.0	110.0	25.0	20.0	30.9	6.3
CV	8.9	10.2	3.9	10.4	14.9	35.2	5.1	5.1	3.9	8.9	9.5	22.1	6.1	6.5	3.2	9.0	15.9	20.3	4.9	7.2	2.1	12.9	6.9	7.8
	OTOÑO												INVIERNO											
	Hembra juvenil						Macho juvenil						Hembra juvenil						Macho juvenil					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Media	198.0	118.0	25.0	22.0	18.4	3.8	190.0	201.0	24.0	21.0	18.1	2.8	224	124	26	24	29	5.7	230	115	25	23	23	4.6
DE																								
Max																								
Min																								
CV																								
	Hembra subadulta						Macho subadulto						Hembra subadulta						Macho subadulto					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
Media	239.0	119.5	24.0	21.5	29.3	6.1	205.5	111.0	25.5	20.5	28.5	5.3							218.0	119.5	25.5	25.0	27.7	7.4
DE	29.7	2.1	1.4	0.7	5.7	0.4	4.9	4.2	0.7	0.7	1.5	0.1							0.0	6.4	0.7	0.0	4.1	1.2
Max	260.0	121.0	25.0	22.0	33.3	6.4	209.0	114.0	26.0	21.0	29.5	5.4							218.0	124.0	26.0	25.0	30.6	8.2
Min	218.0	118.0	23.0	21.0	25.3	5.8	202.0	108.0	25.0	20.0	27.4	5.2							218.0	115.0	25.0	25.0	24.8	6.5
CV	12.4	1.8	5.9	3.3	19.3	6.6	2.4	3.8	2.8	3.4	5.2	2.4							0.0	5.3	2.8	0.0	14.8	16.8

	Hembra adulta						Macho adulto						Hembra adulta						Macho adulto					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
n	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Media	247.3	128.2	25.5	24.5	40.4	7.8	247.2	131.4	25.6	21.8	34.7	5.5	235.3	125.3	25.8	25.5	34.3	8.4	223.3	118.8	25.5	22.3	31.6	6.9
DE	27.6	17.6	0.5	1.2	4.0	2.2	15.2	9.9	0.9	1.3	1.0	0.9	19.1	12.8	0.5	3.9	5.2	3.0	5.1	6.4	0.6	1.7	3.4	1.5
Max	288.0	145.0	26.0	26.0	44.8	11.7	268.0	143.0	27.0	23.0	36.4	6.4	262.0	143.0	26.0	29.0	38.9	12.3	229.0	124.0	26.0	24.0	34.2	7.8
Min	206.0	97.0	25.0	23.0	33.6	6.2	228.0	118.0	25.0	20.0	33.9	4.6	217.0	114.0	25.0	20.0	26.9	5.1	219.0	110.0	25.0	20.0	27.1	4.6
CV	11.2	13.7	2.1	5.0	9.9	28.0	6.1	7.5	3.5	6.0	2.9	16.0	8.1	10.3	1.9	15.2	15.0	35.7	2.3	5.4	2.3	7.7	10.6	22.1
	PRIMAVERA												VERANO											
	Hembra juvenil						Macho juvenil						Hembra juvenil						Macho juvenil					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Media													185	106	21	18	16	3.1	221	129	25	24	24	3.3
DE																								
Max																								
Min																								
CV																								
	Hembra subadulta						Macho subadulto						Hembra subadulta						Macho subadulto					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
n	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	226.8	124.5	24.8	23.8	29.8	6.3	241.0	127.0	26.0	25.0	31.4	4.9												
DE	7.4	5.2	1.0	1.3	1.3	0.5	19.1	2.6	1.0	1.0	3.6	0.5												
Max	236.0	129.0	26.0	25.0	31.0	7.0	263.0	129.0	27.0	26.0	35.0	5.3												
Min	218.0	117.0	24.0	22.0	27.9	5.9	229.0	124.0	25.0	24.0	27.8	4.4												
CV	3.2	4.2	3.9	5.3	4.5	8.5	7.9	2.1	3.8	4.0	11.5	10.0												
	Hembra adulta						Macho adulto						Hembra adulta						Macho adulto					
	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD	LOT	LCV	LPA	LOR	Ps	PAD
n	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	3
Media	237.8	128.0	25.8	24.2	33.7	6.2	229.5	124.8	26.5	26.5	35.5	6.7	231.5	128.3	24.8	22.5	32.7	6.2	237.3	127.5	26.3	24.8	35.6	4.9
DE	14.4	6.4	1.1	1.1	5.5	1.1	11.3	8.2	1.0	1.4	3.1	0.7	8.5	7.3	1.3	2.3	4.4	2.2	4.3	3.1	1.0	1.0	2.9	1.8
Max	254.0	137.0	27.0	25.0	39.2	7.3	246.0	134.0	28.0	29.0	39.9	7.6	243.0	137.0	26.0	26.0	38.8	8.6	242.0	131.0	27.0	26.0	38.9	6.2
Min	216.0	122.0	24.0	23.0	27.1	4.7	218.0	114.0	25.0	25.0	31.3	6.0	218.0	117.0	23.0	20.0	27.6	2.8	232.0	124.0	25.0	24.0	32.7	2.9
CV	6.1	5.0	4.2	4.5	16.4	17.4	4.9	6.6	4.0	5.2	8.7	9.8	3.7	5.7	5.4	10.4	13.4	35.1	1.8	2.4	3.6	3.9	8.2	36.4

APÉNDICE II. Relación de la dieta de *Peromyscus difficilis* con su estado reproductivo: ítems vegetales

Machos

Ítems vegetales consumidos por 26 machos subadultos y adultos de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo, en las tres temporadas pluviales analizadas entre octubre 2013 y julio 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas Paraje “San Borja” en el PNDL.

Se indican en todos los machos reproductivos (HRp) y para cada estado (TED, TE, TID, TI):

- a) nPd, número de machos de *Peromyscus difficilis* por estado reproductivo.
- b) TP, temporada pluvial: L1, lluvias 2013 (azul claro); Se, secas 2014 (amarillo claro); L2 lluvias 2014 (aguamarina); TT, todas las temporadas (canela claro).
- c) Abreviaturas de los 40 ítems vegetales consumidos por los machos reproductivos como sigue:

Familia	Taxa	Ítem	Clave	Familia	Taxa	Ítem	Clave	Familia	Taxa	Ítem	Clave
1	Asteraceae	<i>B. conferta</i>	tallo AstBcTa	15		hoja SolPcHo	29			hoja	RosApHo
2			hoja AstBcHo	16		fruto SolPcFr	30			flor	RosApFl
3		<i>Senecio sp.</i>	tallo AstSeTa	17	<i>S. cervantesii</i>	semilla SolScSe	31	<i>P. serotina</i>		tallo	RosPsTa
4			fruto AstSeFr	18	Berberidaceae	<i>B. moranensis</i>	tallo BerBmTa			hoja	RosPsHo
5		<i>S. jorullensis</i>	tallo AstSjTa	19		hoja BerBmHo	33			flor	RosPsFl
6			hoja AstSjHo	20		flor BerBmFl	34			polen	RosPsPo
7			fruto AstSjFr	21	Geraniaceae	<i>G. seemanni</i>	tallo GerGsTa			fruto	RosPsFr
8	Caprifoliaceae	<i>L. pilosa</i>	hoja CapLpHo	22	Onagraceae	<i>F. microphylla</i>	flor OnaFmFl		<i>Rubus so.</i>	fruto	RosRuFr
9			flor CapLpFl	23	Rosaceae	<i>A. elongata</i>	tallo RosAeTa		Rosaceae sp.	fruto	RosspFr
10	Lamiaceae	<i>S. elegans</i>	tallo LamSeTa	24		hoja RosAeHo	38	Magnoliophyta	Hoja de dicotiledonea	hoja	Mgsp1Ho
11			hoja LamSeHo	25		fruto RosAeFr	39		Grano de polen	polen	Mgsp2Po
12			flor LamSeFl	26	<i>F. mexicana</i>	flor RosFmFl	40	Coniferophyta	<i>A. religiosa</i>	polen	PinArPo
13			polen LamSePo	27		fruto RosFmFr					
14	Solanaceae	<i>P. coztomatl</i>	tallo SolPcTa	28	<i>A. procumbens</i>	tallo RosApTa					

- d) nPI, plantas (verde); nIn, insectos (morado); nHg, hongos (amarillo vivo), número de taxa consumidos por el grupo taxonómico respectivo.
- e) nTx, número total de taxa consumidos (canela).
- f) Taxa que no se registraron en determinada temporada (gris)

g) Taxa que aun cuando estaban, no fueron consumidos (blanco). Ver Cuadro 2
Descripción del Hábitat.

h) Taxa que tuvieron los valores más altos en las primeras dos funciones discriminantes,
enmarcados y con el color correspondiente (canela o verde), de mayor a menor
intensidad:

i, ítem importante en F1;

ii, ítem importante en F2.

Todos los Machos Reproductivos

nPd	TP	AstBc	AstBc	AstSe	AstSe	AstSe	AstSj	AstSj	AstSj	CapLp	CapLp	LamSe	LamSe	LamSe	LamSe	SolPc	SolPc	SolPc	SolSc	BerBm	BerBm	BerBm	GerGs
		Ta	Ho	Ta	Fl	Fr	Ta	Ho	Fr	Ho	Fl	Ta	Ho	Fl	Po	Ta	Ho	Fr	Se	Ta	Ho	Fl	Ta
8	L1																						
8	Se																						
10	L2																						
26	TT	2	2	5	1	7	1	7	3	2	4	2	2	9	1	1	1	1	1	5	1	1	5
nPd	TP	RosAe	RosAe	RosAe	RosFm	RosFm	RosFm	RosAp	RosAp	RosAp	RosPs	RosPs	RosPs	RosPs	RosPs	RosRu	Rossp	Mgsp1	Mgsp2	Mgsp3	PinAr	nÍtm	PdxÍtm
		Ta	Ho	Fr	Ho	Fl	Fr	Ta	Ho	Fl	Ta	Ho	Fl	Po	Fr	Fr	Fr	Ho	Po	Po	Po		
8	L1																					21	52
8	Se																					16	43
10	L2																					28	60
26	TT	1	6	7	1	3	2	13	4	1	2	1	1	14	1	2	1	11	6	3	8	44	155

Machos Reproductivos con Testículos Escrotales Desarrollados (TED)

nPd	TP	AstBc	AstBc	AstSe	AstSe	AstSe	AstSj	AstSj	AstSj	CapLp	CapLp	LamSe	LamSe	LamSe	LamSe	SolPc	SolPc	SolPc	SolSc	BerBm	BerBm	BerBm	GerGs
		Ta	Ho	Ta	Fl	Fr	Ta	Ho	Fr	Ho	Fl	Ta	Ho	Fl	Po	Ta	Ho	Fr	Se	Ta	Ho	Fl	Ta
5	L1																						
3	Se																						
4	L2																						
12	TT	2	2	3	0	5	0	4	2	1	2	2	0	5	1	0	0	0	0	3	1	1	4
nPd	TP	RosAe	RosAe	RosAe	RosFm	RosFm	RosFm	RosAp	RosAp	RosAp	RosPs	RosPs	RosPs	RosPs	RosPs	RosRu	Rossp	Mgsp1	Mgsp2	Mgsp3	PinAr	nÍtm	PdxÍtm
		Ta	Ho	Fr	Ho	Fl	Fr	Ta	Ho	Fl	Ta	Ho	Fl	Po	Fr	Fr	Fr	Ho	Po	Po	Po		
5	L1																					17	39
3	Se																					9	20
4	L2																					11	24
12	TT	1	2	4	0	3	1	8	0	0	0	0	0	6	0	1	0	5	5	3	6	27	83

Machos Reproductivos con Testículos Escrotales (TE)

nPd	TP	AstBc	AstBc	AstSe	AstSe	AstSe	AstSj	AstSj	AstSj	CapLp	CapLp	LamSe	LamSe	LamSe	LamSe	SolPc	SolPc	SolPc	SolSc	BerBm	BerBm	BerBm	GerGs
		Ta	Ho	Ta	Fl	Fr	Ta	Ho	Fr	Ho	Fl	Ta	Ho	Fl	Po	Ta	Ho	Fr	Se	Ta	Ho	Fl	Ta
0	L1																						
1	Se																						
2	L2																						
3	TT	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
nPd	TP	RosAe	RosAe	RosAe	RosFm	RosFm	RosFm	RosAp	RosAp	RosAp	RosPs	RosPs	RosPs	RosPs	RosPs	RosRu	Rossp	Mgsp1	Mgsp2	Mgsp3	PinAr	nÍtm	PdxÍtm
		Ta	Ho	Fr	Ho	Fl	Fr	Ta	Ho	Fl	Ta	Ho	Fl	Po	Fr	Fr	Fr	Ho	Po	Po	Po		
0	L1																						
1	Se																					5	5
2	L2																					14	14

3	TT	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	19	19	
Machos Reproductivos con Testículos Inguinales Desarrollados (TID)																									
nPd	TP	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fr	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ta	LamSe Ho	LamSe Fl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Ho	SolPc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerBm Ho	BerBm Fl	GerGs Ta		
2	Se																								
3	L2																								
6	TT	0	0	1	0	0	1	3	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Machos Reproductivos con Testículos Inguinales (TI)																									
nPd	TP	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosFm Fr	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Ho	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Rossp Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinAr Po	nítm	Pdxltm		
1	L1																						6	6	
2	Se																						9	9	
3	L2																						9	13	
6	TT	0	3	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	3	1	0	1	2	0	0	0	0	16	28	
nPd	TP	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fr	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ta	LamSe Ho	LamSe Fl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Ho	SolPc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerBm Ho	BerBm Fl	GerGs Ta		
2	L1																								
2	Se																								
1	L2																								
5	TT	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
nPd	TP	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosFm Fr	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Ho	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Rossp Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinAr Po	nítm	Pdxltm		
2	L1																						5	7	
2	Se																						5	9	
1	L2																						9	9	
5	TT	0	0	1	0	0	0	2	2	0	1	1	0	4	0	1	0	3	1	0	1	18	25		

Hembras

Ítems vegetales consumidos por 29 hembras subadultas y adultas de *Peromyscus difficilis*, de acuerdo con su estado reproductivo, en las tres temporadas pluviales analizadas entre octubre 2013 y julio 2014, en un bosque de oyamel con latifoliadas en un bosque de oyamel con latifoliadas Paraje “San Borja” en el PNDL.

Se indican en todas las hembras reproductivas (HRp) y para cada estado (NA, DF, G1, G2, G3, Par, Lac):

- nPd, número de hembras de *Peromyscus difficilis* por estado reproductivo.
- TP, temporada pluvial: L1, lluvias 2013 (azul claro); Se, secas 2014 (amarillo claro); L2 lluvias 2014 (aguamarina); TT, todas las temporadas (canela claro).
- Abreviaturas de los 43 ítems vegetales consumidos por las hembras reproductivas como sigue:

	Familia	Taxon	Ítem	Clave		Familia	Taxon	Ítem	Clave		Familia	Taxon	Ítem	Clave
1	Asteraceae	<i>B. conferta</i>	tallo	AstBcTa	16	Solanaceae	<i>P. coztomatl</i>	flor	SolPcFl	31		<i>F. mexicana</i>	hoja	RosFmHo
2			hoja	AstBcHo	17		<i>S. cervantesii</i>	hoja	SolScHo	32			flor	RosFmFl
3		<i>Senecio sp.</i>	tallo	AstSeTa	18			flor	SolScFl	33		<i>A. procumbens</i>	tallo	RosApTa
4			flor	AstSeFl	19			fruto	SolScFr	34			hoja	RosApHo
5			fruto	AstSeFr	20			semilla	SolScSe	35			flor	RosApFl
6		<i>S. jorullensis</i>	tallo	AstSjTa	21	Berberidaceae	<i>B. moranensis</i>	tallo	BerBmTa	36		<i>P. serotina</i>	tallo	RosPsTa
7			hoja	AstSjHo	22			flor	BerBmFl	37			flor	RosPsFl
8			flor	AstSjFl	23			polen	BerBmPo	38			polen	RosPsPo
9	Caprifoliaceae	<i>L. pilosa</i>	tallo	CapLpTa	24	Geraniaceae	<i>G. seemanni</i>	tallo	GerGsTa	39			fruto	RosPsFr
10			hoja	CapLpHo	25			hoja	GerGsHo	40		<i>Rubus sp.</i>	fruto	RosRuFr
11			flor	CapLpFl	26			flor	GerGsFl	41	Magnoliophyta	Morfoespecie 1	hoja	Mgsp1Ho
12	Lamiaceae	<i>S. elegans</i>	hoja	LamSeHo	27	Onagraceae	<i>F. microphylla</i>	flor	OnaFmFl	42		Morfoespecie 2	polen	Mgsp2Po
13			flor	LamSeFl	28	Rosaceae	<i>A. elongata</i>	tallo	RosAeTa					
14			polen	LamSePo	29			hoja	RosAeHo	43	Coniferophyta	<i>A. religiosa</i>	polen	PinArPo
15			tallo	SolPcTa	30			fruto	RosAeFr					

- d) nPI, plantas (verde); nIn, insectos (morado); nHg, hongos (amarillo vivo),
número de taxa consumidos por el grupo taxonómico respectivo.
- e) nTx, número total de taxa consumidos (canela).
- f) Taxa que no se registraron en determinada temporada (gris)
- g) Taxa que aun cuando estaban, no fueron consumidos (blanco). Ver
Cuadro 2 sobre Descripción del Hábitat
- h) Taxa que tuvieron los valores más altos en las primeras dos funciones
discriminantes, enmarcados y con el color correspondiente (canela o verde),
de mayor a menor intensidad:
 - i, ítem importante en F1;
 - ii, ítem importante en F2.

Todas las Hembras Reproductivas

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamSe eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerBm Fl	BerBm Po
L1	10																							
Se	10																							
L2	8																							
TT	28	3	3	3	1	6	1	1	6	4	1	4	1	8	1	2	1	1	4	1	3	3	1	2
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nIt	PdxIt
L1	10																						32	93
Se	10																						24	57
L2	8																						18	35
TT	28	5	3	1	1	9	12	13	4	1	6	6	3	1	1	16	5	3	17	5	1	11	44	185

Hembras No Activas (NA)

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamSe eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerBm Fl	BerBm Po
L1	1																							
Se	2																							
L2	2																							
TT	5	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nTx	PdxIt
L1	1																						20	26
Se	2																						12	12
L2	2																						6	7
TT	5	1	2	0	1	2	3	3	1	1	3	2	0	0	0	3	0	1	4	1	0	2	28	45

Hembras con Desarrollo Folicular (DF)

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamSe eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerBm Fl	BerBm Po
0																								
Se	1																							
L2	2																							
TT	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nTx	PdxIt
0																								
Se	1																						3	3
L2	2																						6	9
TT	3	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	9	12

Hembras Gestantes con Botones de Implantación (G1)

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamS eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerB mFl	BerBm Po	
	0																								
Se	4																								
L2	4																								
TT	8	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nTx	PdxIt	
	0																								
Se	4																							9	16
L2	4																							10	13
TT	8	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	1	6	2	0	2	14	29	

Hembras Gestantes con Embriones (G2)

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamS eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerB mFl	BerBm Po	
L1	2																								
Se	1																								
L2	0																								
TT	3	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nTx	PdxIt	
L1	2																							13	22
Se	1																							9	9
L2	0																								
TT	3	2	0	0	0	3	0	3	2	0	2	2	2	1	0	0	1	0	0	3	0	0	2	17	31

Hembras Gestantes con Fetos (G3)

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamS eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerB mFl	BerBm Po	
L1	2																								
Se	2																								
L2	0																								
TT	4	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nTx	PdxIt	
L1	2																							9	15
Se	2																							11	17
L2	0																								0
TT	4	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	0	3	0	1	1	1	1	2	16	32	

Hembras Paridas (Par)

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamS eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerB mFl	BerBm Po	
L1	2																								
Se	0																								
L2	0																								
TT	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nTx	PdxIt	
L1	2																						16	18	
Se	0																								
L2	0																								
TT	2	1	1	1	0	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	16	18	

Hembras Lactantes (Lac)

TP	nPd	AstBc Ta	AstBc Ho	AstSe Ta	AstSe Fl	AstSe Fr	AstSj Ta	AstSj Ho	AstSj Fl	CapLp Ta	CapLp Ho	CapLp Fl	LamSe Ho	LamS eFl	LamSe Po	SolPc Ta	SolPc Fl	SolSc Ho	SolSc Fl	SolSc Fr	SolSc Se	BerBm Ta	BerB mFl	BerBm Po
L1	2																							
Se	0																							
L2	1																							
TT	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
TP	nPd	GerGs Ta	GerGs Ho	GerGs Fl	OnaFm Fl	RosAe Ta	RosAe Ho	RosAe Fr	RosFm Ho	RosFm Fl	RosAp Ta	RosAp Ho	RosAp Fl	RosPs Ta	RosPs Fl	RosPs Po	RosPs Fr	RosRu Fr	Mgsp1 Ho	Mgsp2 Po	Mgsp3 Po	PinArP o	nTx	PdxIt
L1	2																						12	12
Se	0																							
L2	1																						6	6
TT	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	19	18

APÉNDICE III. Estadística descriptiva de los componentes de la dieta de *Peromyscus difficilis*

Estadísticos descriptivos Taxa: Sexo y Edad														
Grupo	SxEd	n	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE
			Plantas			Insectos			Hongos					
Todas las Temporadas Pluviales														
Todos	M	29	1	8	4.72	1.98	1	2	1.34	0.48	0	3	0.79	0.90
Adultos	Ma	19	1	7	4.79	1.84	1	2	1.37	0.50	0	3	0.89	0.99
Subadultos	Ms	7	2	8	4.57	2.44	1	2	1.29	0.49	0	1	0.29	0.49
Juveniles	Mj	3	2	7	4.67	2.52	1	2	1.33	0.58	1	2	1.33	0.58
Todas	H	30	1	10	4.67	2.35	0	2	1.03	0.49	0	4	1.00	1.11
Adultas	Ha	23	1	9	4.65	2.23	0	2	1.00	0.52	0	4	0.87	0.92
Subadultas	Hs	5	3	6	4.40	1.52	1	1	1.00	0.00	0	3	0.80	1.30
Juveniles	Hj	2	1	10	5.50	6.36	1	2	1.50	0.71	2	4	3.00	1.41
Lluvias 1														
Todos	M	10	2	8	5.80	1.75	1	2	1.60	0.52	1	3	1.60	0.84
Adultos	Ma	6	2	7	5.33	1.97	1	2	1.83	0.41	1	3	2.00	0.89
Subadultos	Ms	2	6	8	7.00	1.41	1	1	1.00	0.00	1	1	1.00	0.00
Juveniles	Mj	2	5	7	6.00	1.41	1	2	1.50	0.71	1	1	1.00	0.00
Todas	H	11	3	10	6.27	2.37	0	2	1.09	0.83	1	4	1.73	1.01
Adultas	Ha	8	3	9	6.25	2.12	0	2	1.00	0.93	1	4	1.63	1.06
Subadultas	Hs	2	3	6	4.50	2.12	1	1	1.00	0.00	1	3	2.00	1.41
Juveniles	Hj	1	10	10	10.00		2	2	2.00		2	2	2.00	
Secas														
Todos	M	8	3	7	4.38	1.41	1	2	1.50	0.53	0	1	0.38	0.52
Adultos	Ma	6	3	7	4.67	1.51	1	2	1.33	0.52	0	1	0.50	0.55
Subadultos	Ms	2	3	4	3.50	0.71	2	2	2.00	0.00	0	0	0.00	0.00
Juveniles	Mj	0												
Todas	H	10	1	7	4.40	2.12	1	1	1.00	0.00	0	1	0.20	0.42
Adultas	Ha	8	1	7	4.25	2.31	1	1	1.00	0.00	0	1	0.25	0.46
Subadultas	Hs	2	4	6	5.00	1.41	1	1	1.00	0.00	0	0	0.00	0.00
Juveniles	Hj	0												
Lluvias 2														
Todos	M	11	1	7	4.00	2.24	1	1	1.00	0.00	0	2	0.36	0.67
Adultos	Ma	7	1	7	4.43	2.15	1	1	1.00	0.00	0	1	0.29	0.49
Subadultos	Ms	3	2	7	3.67	2.89	1	1	1.00	0.00	0	0	0.00	0.00
Juveniles	Mj	1	2	2	2.00		1	1	1.00		2	2	2.00	
Todas	H	9	1	5	3.00	1.12	1	1	1.00	0.00	0	4	1.00	1.22
Adultas	Ha	7	2	5	3.29	0.95	1	1	1.00	0.00	0	1	0.71	0.49
Subadultas	Hs	1	3	3	3.00		1	1	1.00		0	0	0.00	
Juveniles	Hj	1	1	1	1.00		1	1	1.00		4	4	4.00	

Estadísticos descriptivos ítems: Sexo y Edad																				
Var	Sx n	Min	Max	Media	DE	Sx n	Min	Max	Media	DE	Sx n	Min	Max	Media	DE	Sx n	Min	Max	Media	DE
Todas las Temporadas Pluviales																				
Tallo	M	0	4	1.55	1.21	Ma	0	4	1.42	1.22	Ms	0	4	1.57	1.27	Mj	1	3	2.33	1.15
Hoja	29	0	3	1.66	0.86	19	0	3	1.42	0.84	7	1	3	2.00	0.82	3	2	3	2.33	0.58
Flor		0	4	0.90	0.94		0	2	0.89	0.81		0	4	1.00	1.41		0	1	0.67	0.58
Fruto		0	2	0.97	0.68		0	2	0.89	0.66		0	2	1.14	0.69		0	2	1.00	1.00
Polen		0	3	1.03	1.05		0	3	1.16	1.12		0	3	1.00	1.00		0	1	0.33	0.58
Tallo	H	0	6	1.23	1.41	Ha	0	3	1.09	1.20	Hs	0	2	1.00	0.71	Hj	1	6	3.50	3.54
Hoja	30	0	4	1.63	0.96	23	0	3	1.57	0.95	5	1	2	1.40	0.55	2	2	4	3.00	1.41
Flor		0	4	1.07	1.14		0	4	1.09	1.08		0	3	0.80	1.30		0	3	1.50	2.12
Fruto		0	2	0.93	0.64		0	2	1.00	0.67		0	1	0.80	0.45		0	1	0.50	0.71
Polen		0	3	1.17	0.99		0	3	1.13	0.92		0	3	1.60	1.34		0	1	0.50	0.71
Lluvias 1																				
Tallo	M	1	4	2.70	1.16	Ma	1	4	2.50	1.38	Ms	2	4	3.00	1.41	Mj	3	3	3.00	0.00
Hoja	10	1	3	1.80	0.79	6	1	2	1.50	0.55	2	1	3	2.00	1.41	2	2	3	2.50	0.71
Flor		0	2	1.00	0.67		0	2	1.00	0.89		1	1	1.00	0.00		1	1	1.00	0.00
Fruto		1	2	1.30	0.48		1	2	1.17	0.41		1	2	1.50	0.71		1	2	1.50	0.71
Polen		0	1	0.60	0.52		0	1	0.67	0.52		0	1	0.50	0.71		0	1	0.50	0.71
Tallo	H	0	6	2.18	1.66	Ha	0	3	1.88	1.25	Hs	1	2	1.50	0.71	Hj	6	6	6.00	
Hoja	11	1	4	2.18	1.08	8	1	3	2.25	0.89	2	1	1	1.00	0.00	1	4	4	4.00	
Flor		1	4	2.09	1.04		1	4	2.00	1.07		1	3	2.00	1.41		3	3	3.00	
Fruto		0	2	0.91	0.54		0	2	1.00	0.53		0	1	0.50	0.71		1	1	1.00	
Polen		0	2	0.82	0.75		0	2	0.88	0.83		0	1	0.50	0.71		1	1	1.00	
Secas																				
Tallo	M	1	2	1.38	0.52	Ma	1	2	1.40	0.55	Ms	1	1	1.00	0.00	Mj				
Hoja	8	0	2	1.25	0.71	5	0	2	1.00	0.71	2	2	2	2.00	0.00	0				
Flor		0	1	0.13	0.35		0	1	0.20	0.45		0	0	0.00	0.00					
Fruto		0	2	0.75	0.71		0	1	0.60	0.55		0	1	0.50	0.71					
Polen		0	3	1.50	1.07		0	3	1.40	1.14		1	1	1.00	0.00					
Tallo	H	0	3	0.80	1.03	Ha	0	3	0.75	1.16	Hs	1	1	1.00	0.00	Hj				
Hoja	10	0	2	1.10	0.88	8	0	2	0.88	0.83	2	2	2	2.00	0.00	0				
Flor		0	2	0.60	0.84		0	2	0.75	0.89		0	0	0.00	0.00					
Fruto		0	2	1.10	0.57		0	2	1.13	0.64		1	1	1.00	0.00					
Polen		1	3	2.00	0.82		1	3	1.75	0.71		3	3	3.00	0.00					
Lluvias 2																				
Tallo	M	0	2	0.64	0.67	Ma	0	1	0.43	0.53	Ms	0	2	1.00	1.00	Mj	1	1	1.00	
Hoja	11	0	3	1.82	0.98	7	0	3	1.71	1.11	3	1	3	2.00	1.00	1	2	2	2.00	
Flor		0	4	1.36	1.12		1	2	1.43	0.53		0	4	1.67	2.08		0	0	0.00	
Fruto		0	2	0.82	0.75		0	2	0.71	0.76		1	2	1.33	0.58		0	0	0.00	
Polen		0	3	1.09	1.30		0	3	1.14	1.35		0	3	1.33	1.53		0	0	0.00	
Tallo	H	0	2	0.56	0.73	Ha	0	2	0.57	0.79	Hs	0	0	0.00		Hj	1	1	1.00	
Hoja	9	1	2	1.56	0.53	7	1	2	1.57	0.53	1	1	1	1.00		1	2	2	2.00	
Flor		0	1	0.33	0.50		0	1	0.43	0.53		0	0	0.00			0	0	0.00	
Fruto		0	2	0.78	0.83		0	2	0.86	0.90		1	1	1.00			0	0	0.00	
Polen		0	2	0.67	0.87		0	2	0.71	0.95		1	1	1.00			0	0	0.00	

Estadísticos descriptivos para Machos Reproductivos: Taxa						
	Testículos Escrotales Desarrollados (TED)			Testículos Inguinales (TI)		
	Plantas	Insectos	Hongos	Plantas	Insectos	Hongos
Todas las Temporadas Pluviales						
	TED, n = 12			TI, n = 5		
Media ± DE	5.92 ± 1.88	1.33 ± 0.49	1.08 ± 1.08	3.4 ± 1.67	1.60 ± 0.55	0.60 ± 0.89
Min-Max	1-8	1-2	0-3	2-6	1-2	0-2
Lluvias 1						
	TED, n = 5			TI, n = 2		
Media ± DE	6.80 ± 0.84	1.80 ± 0.45	2.00 ± 1.00	4.00 ± 2.83	1.50 ± 0.71	1.50 ± 0.71
Min-Max	6-8	1-2	1-3	2-6	1-2	1-2
Secas						
	TED, n = 3			TI, n = 2		
Media ± DE	5.67 ± 1.53	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.01	3.50 ± 0.71	2.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Min-Max	4-7	1-1	1-1	3-4	2-2	0-0
Lluvias 2						
	TED, n = 4			TI, n = 1		
Media ± DE	5.00 ± 2.83	1.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	2.00	1.00	0.00
Min-Max	1-7	1-1	0-0	2-2	1-1	0-0

Estadísticos descriptivos para Machos Reproductivos: Ítems																				
	Sx n	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Sx n	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE		
																			Todas las Temporadas Pluviales	
Tallo	TED	0	4	1.92	1.51	TI	1	2	1.20	0.45	TED	2	4	3.40	0.89	TI	1	2	1.50	0.71
Hoja	12	0	2	1.25	0.62	5	1	3	2.00	0.71	5	1	2	1.40	0.55	2	1	3	2.00	1.41
Flor		0	2	0.92	0.79	0	1	0.40	0.55		0	2	1.20	0.84	0	1	0.50	0.71		
Fruto		0	2	1.08	0.67	0	2	1.20	0.84		1	2	1.20	0.45	1	2	1.50	0.71		
Polen		0	3	1.50	1.24	0	3	1.20	1.10		0	1	0.60	0.55	0	1	0.50	0.71		
Secas																				
Lluvias 2																				
Tallo	TED	1	2	1.33	0.58	TI	1	1	1.00	0.00	TED	0	1	0.50	0.58	TI	1	1	1.00	
Hoja	3	0	1	0.67	0.58	2	2	2	2.00	0.00	4	1	2	1.50	0.58	1	2	2	2.00	
Flor		0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00		1	2	1.25	0.50	1	1	1.00			
Fruto		0	2	1.00	1.00	0	1	0.50	0.71		0	2	1.00	0.82	2	2	2.00			
Polen		2	3	2.67	0.58	1	1	1.00	0.00		0	3	1.75	1.50	3	3	3.00			

Estadísticos descriptivos para Hembras Reproductivas Taxa: Sexo y Edad														
Etapa Reproductiva	Clave	n	Plantas				Insectos				Hongos			
			Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE
Todas las Temporadas Pluviales														
No Activas	NA	5	3	6	4.20	1.30	1	1	1.00	0.00	0	3	1.00	1.22
Desarrollo Folicular	DF	3	2	3	2.67	0.58	1	1	1.00	0.00	0	1	0.67	0.58
Gestantes (botones)	G1	8	1	6	3.25	1.58	1	1	1.00	0.00	0	1	0.13	0.35
Gestantes (embriones)	G2	3	7	9	8.00	1.00	1	2	1.67	0.58	0	2	1.33	1.15
Gestantes (fetos)	G3	4	5	8	6.50	1.29	0	1	0.50	0.58	1	1	1.00	0.00
Paridas	Par	2	4	7	5.50	2.12	0	1	0.50	0.71	1	1	1.00	0.00
Lactantes	Lac	3	3	6	4.33	1.53	1	2	1.33	0.58	1	4	2.00	1.73
Lluvias 1														
No Activas	NA	2	3	6	4.50	2.12	1	1	1.00	0.00	1	3	2.00	1.41
Gestantes (embriones)	G2	2	8	9	8.50	0.71	2	2	2.00	0.00	2	2	2.00	0.00
Gestantes (fetos)	G3	2	5	8	6.50	2.12	0	0	0.00	0.00	1	1	1.00	0.00
Paridas	Par	2	4	7	5.50	2.12	0	1	0.50	0.71	1	1	1.00	0.00
Lactantes	Lac	2	3	6	4.50	2.12	1	2	1.50	0.71	1	4	2.50	2.12
Secas														
No Activas	NA	2	4	5	4.50	0.71	1	1	1.00	0.00	0	0	0.00	0.00
Desarrollo Folicular	DF	1	2	2	2.00		1	1	1.00		0	0	0.00	
Gestantes (botones)	G1	4	1	6	3.25	2.06	1	1	1.00	0.00	0	0	0.00	0.00
Gestantes (embriones)	G2	1	7.0	7.0	7.00		1.0	1.0	1.00		0.0	0.0	0.00	
Gestantes (fetos)	G3	2	6	7	6.50	0.71	1	1	1.00	0.00	1	1	1.00	0.00
Lluvias 2														
Inactivas	NADF	3	3	3	3.00	0.00	1	1	1.00	0.00	1	1	1.00	0.00
Gestantes (botones)	G1	4	2	5	3.25	1.26	1	1	1.00	0.00	0	1	0.25	0.50
Lactantes	Lac	1	4	4	4.00		1	1	1.00		1	1	1.00	

Estadísticos descriptivos para Hembras Reproductivas: Ítems																				
Ítem	Sx n	Min	Max	Media	DE	Sx n	Min	Max	Media	DE	Sx n	Min	Max	Media	DE	Sx n	Min	Max	Media	DE
Todas las Temporadas Pluviales																				
Tallo	NA	0	2	0.80	0.84	DF	0	2	1.00	1.00	G1	0	1	0.25	0.46	G2	2	3	2.67	0.58
Hoja	5	1	2	1.60	0.55	3	0	1	0.67	0.58	8	0	2	1.25	0.71	3	2	3	2.67	0.58
Flor		0	3	0.80	1.30		0	1	0.33	0.58		0	1	0.25	0.46		1	3	2.00	1.00
Fruto		0	2	0.80	0.84		0	2	1.33	1.15		0	1	0.75	0.46		1	1	1.00	0.00
Polen		0	3	1.40	1.14		0	2	0.67	1.15		0	3	1.13	0.99		0	2	1.33	1.15
Tallo	G3	1	3	2.25	0.96	Par	0	2	1.00	1.41	Lac	0	2	0.67	1.15					
Hoja	4	0	2	1.00	0.82	2	2	3	2.50	0.71	3	1	3	2.00	1.00					
Flor		1	2	1.75	0.50		2	4	3.00	1.41		1	1	1.00	0.00					
Fruto		1	2	1.25	0.50		1	1	1.00	0.00		0	2	1.00	1.00					
Polen		0	3	1.50	1.29		1	2	1.50	0.71		0	2	1.00	1.00					
Lluvias 1																				
Tallo	Na	1	2	1.50	0.71	G2	2	3	2.50	0.71	G3	3	3	3.00	0.00	Par	0	2	1.00	1.41
Hoja	2	1	1	1.00	0.00	2	3	3	3.00	0.00	2	1	2	1.50	0.71	2	2	3	2.50	0.71
Flor		1	3	2.00	1.41		2	3	2.50	0.71		1	2	1.50	0.71		2	4	3.00	1.41
Fruto		0	1	0.50	0.71		1	1	1.00	0.00		1	1	1.00	0.00		1	1	1.00	0.00
Polen		0	1	0.50	0.71		0	2	1.00	1.41		0	1	0.50	0.71		1	2	1.50	0.71
Tallo	Lac2	0	2	1.00	1.41															
Hoja		1	3	2.00	1.41															
Flor		1	1	1.00	0.00															
Fruto		0	2	1.00	1.41															
Polen		0	1	0.50	0.71															
Secas																				
Tallo	NA	0	1	0.50	0.71	DF	0	0	0.00		G1	0	1	0.25	0.50	G2	3	3	3.00	
Hoja	2	2	2	2.00	0.00	1	0	0	0.00		4	0	2	1.00	0.82	1	2	2	2.00	
Flor		0	0	0.00	0.00		1	1	1.00			0	0	0.00	0.00		1	1	1.00	
Fruto		1	2	1.50	0.71		0	0	0.00			1	1	1.00	0.00		1	1	1.00	
Polen		1	3	2.00	1.41		2	2	2.00			1	3	1.75	0.96		2	2	2.00	
Tallo	G3	1	2	1.50	0.71															
Hoja	2	0	1	0.50	0.71															
Flor		2	2	2.00	0.00															
Fruto		1	2	1.50	0.71															
Polen		2	3	2.50	0.71															
Lluvias 2																				
Tallo	NA	0	0	0.00		DF	1	2	1.50	0.71	G1	0	1	0.25	0.50	Lac	0	0	0.00	
Hoja	1	2	2	2.00		2	1	1	1.00	0.00	4	1	2	1.50	0.58	1	2	2	2.00	
Flor		0	0	0.00			0	0	0.00	0.00		0	1	0.50	0.58		1	1	1.00	
Fruto		0	0	0.00			2	2	2.00	0.00		0	1	0.50	0.58		1	1	1.00	
Polen		2	2	2.00			0	0	0.00	0.00		0	1	0.50	0.58		2	2	2.00	