



2.7. Coleópteros coprófagos (escarabajos).

2.7.1. Composición y abundancia.

Se capturaron 6640 individuos agrupados en 11 géneros y 20 especies (Tabla 2-41). Lo anterior corresponde a el 31.4% y 7% de los géneros reportados por Medina *et al.* (2001) para Colombia. A nivel regional se ha capturado el 44% de las especies reportadas por Escobar (2000a) para la región Caribe y el 83% de las especies de las reportadas por Blanco y Rangel (2010) para el departamento del Atlántico. A escala local el listado presente en este trabajo supera al publicado por Pérez y Erazo (2008) para el parque Santuario de Vida Silvestre Los Besotes. Lo anterior demuestra que a nivel general la cuenca media y baja de río Cesar se ha capturado un número representativo de especies de los bosques secos de la región Caribe.

El género más diverso fue *Canthon* (Hoffmansegg, 1817), con seis especies lo que corresponde al 30% de la riqueza capturada (Tabla 2-41). Estos datos coinciden con lo reportado por Escobar (1997), Busto-Gómez y Lopera (2003), Jiménez y colaboradores (2008), Martínez y colaboradores (2009, 2010a.). La alta riqueza de este género en los bosques secos de Colombia, se debe a su amplia distribución y altos valores de riqueza en sus líneas filéticas y especies (Halffter 1974, Rivera-Cervantes y Halffter 1999, Padilla-Gil y Halffter 2007). Según autores como Halffter (1964, 1976), Kohlmann y Halffter (1990) sugieren que América del Sur, Central y Norte fueron pobladas por elementos de esta tribu en el Mioceno y el Plioceno, de allí su alta diversidad y afinidad a estas zonas.

Las especies más abundantes son hasta la fecha *Pseudocanthon perplexus* y *Onthophagus* Sp1, las cuales aporta 56% de la abundancia total capturada. Estas dos especies fueron capturadas en todos los muestreos, sitios y hábitats muestreados, evidenciando un comportamiento euritopico y multivoltino. La presencia de estas especies en todos los sitios puede obedecer a su capacidad para explotar varios tipos de excremento de mamíferos, frutos en descomposición o material vegetal en descomposición lo que le confiere la capacidad de estar en diferentes hábitats la mayor parte del año (Martínez *et al.*, 2010a) de igual manera la abundancias de estas especies en los hábitats muestreados puede estar indicando perturbación antropicas productos de las actividades ganaderas que se presentan en estos en cercanías.

Canthon cyanellus salley (Harold, 1863) y *Dichotomius costaricensis* (Luederwalt, 1935), *Deltotilum lobipes* (Bates, 1987) y *Malagoniella astyanax* (Olivier, 1789) las cuales solo aportan el 0.5% del total de la abundancia capturada. La baja abundancia de estas especies en los sitios y hábitats muestreos se debe a que estas están restringidas a aéreas con un alto grado de conservación y alta cobertura vegetal, donde no se presente proceso antropicos como la ganadería y agricultura, por tal razón estas especies deben tenerse en cuenta para el monitoreo, de los bosque (Escobar, 1997; Blanco y Rangel, 2010).



Tabla 2-41. Listado especies de coleópteros coprófagos presente en la cuenca media y baja del río Cesar.

Especies/Sitios	Veracruz		Guacochito		Puente Salguero		Las Pitillas		Rabo Largo		Puente Canoa		El Paso		Total	Gremios
	Potrero	Bosque	Potrero	Bosque	Potrero	Bosque	Potrero	Bosque	Potrero	Bosque	Potrero	Bosque	Potrero	Bosque		
<i>Canthidium</i> sp1	0	0	15	84	4	83	0	27	1	2	7	25	0	5	253	Cavador
<i>Canthon aberrans</i> (Harold, 1868)	0	0	1	92	1	99	0	3	1	1	0	86	0	22	306	Rodador
<i>Canthon cyanellus salley</i> (Harold, 1863)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	Rodador
<i>Canthon lituratus</i> (Germar, 1813)	6	2	31	3	65	30	3	0	0	2	0	0	0	1	143	Rodador
<i>Canthon mutabilis</i> (Lucas, 1857)	2	9	46	2	292	5	15	4	3	1	16	11	18	7	431	Rodador
<i>Canthon juvencus</i> (Harold, 1868)	0	8	8	24	13	7	1	21	0	0	2	221	1	35	341	Rodador
<i>Canthon septemmaculatus</i> (Latreille, 1811)	0	0	31	8	0	1	0	0	0	0	102	45	1	1	189	Rodador
<i>Coprophanaeus jasius</i> (Olivier, 1789)	0	0	1	12	0	2	6	11	1	0	2	4	0	0	39	Cavador
<i>Deltochilum lobipes</i> (Bates, 1987)	0	2	0	2	0	3	0	0	0	0	2	1	0	0	10	Rodador
<i>Dichotomius costaricensis</i> (Luederwalt, 1935)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	Cavador
<i>Dichotomius yucatanus</i> (Bates, 1887)	0	2	0	6	9	52	10	45	0	0	0	2	0	6	132	Cavador
<i>Digintonthophagus gazella</i> (Fabricius, 1787)	2	0	7	0	17	2	32	28	31	0	0	0	4	0	123	Cavador
<i>Eurysternus impresicollis</i> (Dalman, 1824)	1	0	0	13	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	19	Residente
<i>Eurysternus mexicanus</i> (Harold, 1869)	0	0	0	9	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11	Residente
<i>Malagoniella astyanax</i> (Olivier, 1789)	0	1	0	7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	10	Rodador
<i>Onthophagus</i> sp1	25	22	41	27	106	38	205	166	58	9	68	41	122	795	1723	Cavador
<i>Onthophagus</i> sp2	4	3	0	10	0	1	0	6	0	0	0	0	16	7	47	Cavador
<i>Pseudocanthion perplexus</i> (LeConte, 1847)	107	87	62	159	176	48	382	778	26	22	9	186	37	162	2241	Rodador
<i>Uroxys boneti</i> (Pereira & Halffter, 1961)	0	33	0	92	0	4	0	4	12	42	0	23	0	21	231	Cavador
<i>Uroxys deavilai</i> (Delgado & Kolhmann, 2007)	0	15	0	342	0	19	0	5	0	6	0	0	0	0	387	Cavador
Número de especies	7	11	10	18	9	18	8	15	8	8	8	12	7	11	20	
Número de individuos	147	184	243	893	683	401	654	1101	133	85	208	647	352	1099	6640	
Número de Hill (N1)	2.489	5.194	6.827	7.046	4.436	8.393	2.868	2.992	4.193	4.072	3.656	5.723	3.204	2.479		
Número de Hill (N2)	1.781	3.551	5.963	4.741	3.527	6.553	2.259	1.903	3.43	3.042	2.805	4.368	2.35	1.707		



2.7.2. Variación espacial de la riqueza y la abundancia.

A nivel espacial la riqueza en los bosques encontramos que los mayores valores se presentaron en los bosques de Guacochito y Puente salguero ambos con (18 especies) y los menores valores de riqueza se presentaron en el bosque de Rabo Largo (8 especies) (Tabla 2-41, Figura 103). A nivel de potreros los mayores valores se presentaron en Guacochito (10 especies) y Puente salguero (9 especies) y la menor se presentó en Veracruz (7).y El Paso (7). Los mayores valores de abundancias para los bosques fueron reportados para la estación de Las Pitillas (1101) y El Paso (1099) y la menor para el bosque de Rabo Largo (85). En los potreros la mayor abundancia fue reportada el potrero de Puente Salguero (683) y la menor para el potrero de Rabo Largo (133; Tabla 2-41, Figura 2-103).

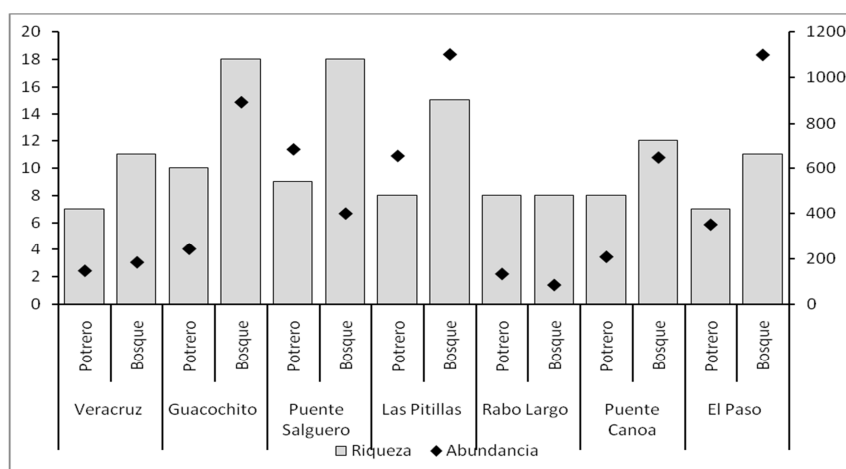


Figura 2-103. Variación espacial de la riqueza y abundancia en cada uno de los hábitats muestreados en la rivera de cuenca media y baja del Rio Cesar.

Los altos valores de riqueza observados en Guacochito y Puente salguero, se deben a los parches de bosques en regeneración los cuales presentan una cobertura vegetal que impide cambios drásticos en las variables ambientales, permitiendo el asentamiento de las especies de escarabajos coprófagos, de igual manera esta cobertura permite que el poco excremento que los mamíferos dejan en estos parches tenga un mayor tiempo de permanencia evitando la deshidratación y así resulta más atractivo para los Scarabaeinae, en estos parches muchas especies de escarabajo no solo aprovechan los excrementos si no también otro tipos de recurso como la materia orgánica en descomposición ya se de origen animal o vegetal (Halffter y Matthews, 1966; Hanski, 1989; Hanski y Cambefort, 1991; Escobar, 1997; Escobar y Chacón, 2000; Escobar, 2004; Gardner *et al.*, 2008).

Los bajos valores de riqueza observados en Veracruz y El Paso obedecen a tres razones, la primera es producto de las inundaciones que ocurrieron en el año 2010, la cual arrastra o ahoga todas las larvas de Scarabaeinae que se encontraran enteradas y por tal razón se presentaron datos bajo de riqueza ya que el tiempo ha sido muy corto para que el ecosistema y la fauna de este sitio se recupere. La segunda razón obedece a que en estos parches de bosques se encuentra muy intervenido producto de la actividad ganadera, lo cual afecta a la dinámica de los escarabajos coprófagos, por la compactación del suelo y la fragmentación producto de esta actividad (Escobar y Chacón, 2000). La tercera razón es la extracción de madera que tiene cabida en estos sitios, esta



problemática genera la pérdida de cobertura vegetal la cual deja desprotegido los suelos produciendo en ellos cambios en las variables de temperatura y humedad del suelo, lo que afecta el ciclo de vida de los escarabajos coprófagos (Busto-Gómez y Lopera, 2003).

A nivel de los potreros los altos valores de riqueza y abundancia observados en Guacochito y Puente Salguero, 10 y 9 especies respectivamente fueron producto de dos razones, la primera es la utilización de cercas vivas y la segunda es el respeto de la zona vegetal aledaña al río, estas situación favorece a que algunas de las especies de escarabajos coprófagos se establezcan en este hábitat porque que encuentra una zona de refugio optima para su ciclo de vida (Blanco y Rangel, 2010). Estas son las mismas razones por la cual en los potreros de Veracruz y El Paso se presentan bajos valores de riqueza, además se presenta un sobre pastoreo de ganado lo que esta generando proceso acelerados de compactación del suelo, que impide que a escarabajos construir sus galerías y trasporte el excremento, esta situación se traduce en reducción de la riqueza y abundancia de escarabajos tanto rodadores como cavadores (Escobar y Chacón, 2000).

Los altos valores de abundancia presentados en la estación de Las Pitillas y El Paso en el hábitat de bosque se debe al aporte que hace dos especie *Pseudocanthon perplexus* y *Onthophagus* sp1, la cual aporta el 70% y 72% de la abundancia total capturada para cada bosque respectivamente. El número de individuos de estas especies puede estar sujeto a que los muestreos coincidieron con la época de reproducción de esta especie permitiendo valores altos de abundancia. Estas especies presentan varios eventos de reproducción al año lo que le permite permanecer en el tiempo en estos ecosistemas, es posible que estas dos especies estén explotando mas de un recurso que les permite estar presente en este hábitat (Blanco y Rangel, 2010). Por último los bajos valores de riqueza y abundancia encontrados en el potrero y el bosque de Rabo Largo fue producto de las constantes inundaciones que este sitio experimenta a lo largo del año. Esta situación impide que se establezca una fauna de escarabajos, en los sistemas boscosos de este sitio se pudo observar que se han dado procesos antrópicos (ganadería, extracción de madera e introducción de especies vegetales), que afectan de manera drástica la dinámica de este bosque.

2.7.3. Variación temporal de la riqueza y la abundancia.

A nivel temporal se encontró que los mayores valores de riqueza para los bosques fueron encontrados en el mes de marzo (12 especies) para la estación de Puente salguero y la menor riqueza (0 especies) fue reportada para la estación de Rabo Largo (Figura 2-104a). El mayor valor de la abundancia en estos hábitats tuvo su mayor número de individuos (857 individuos) en la estación del paso para el mes de Marzo y la menor (0 individuos) para este mismo mes en la estación de Rabo Largo (Figura 2-104c). Los altos valores de riqueza observados en el mes de enero para la estación de Puente Salguero se debe a que esta fue una de las pocas estaciones que no se inundaron 2010, lo que le permito a los escarabajos mantenerse en estos bosques y continuar con el normal desarrollo ciclo de vida y se diera estos valores de riqueza.

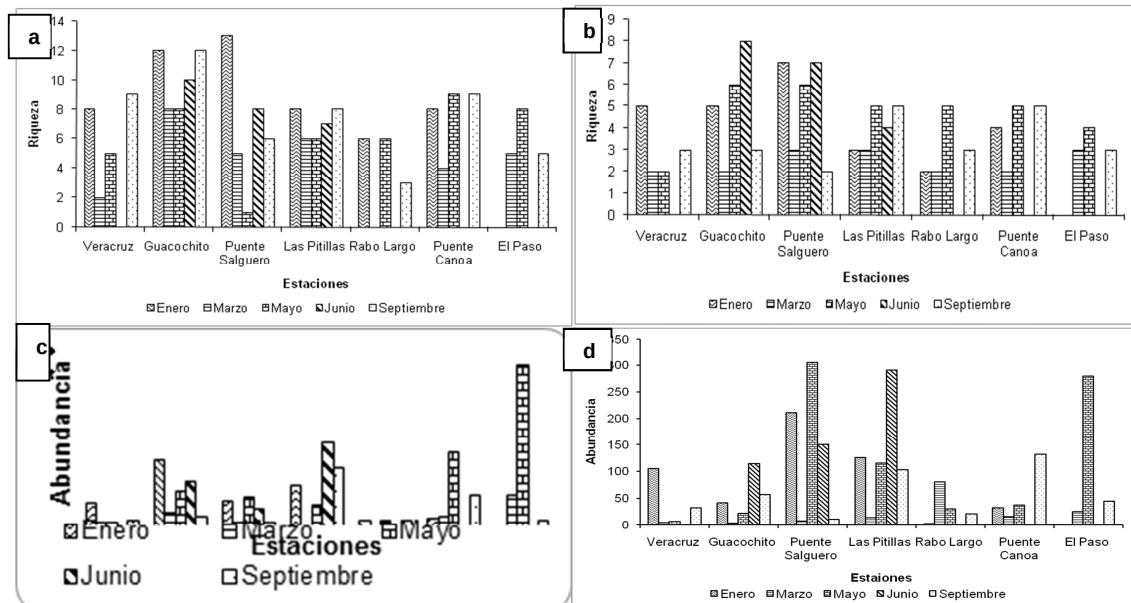


Figura 2-104. Variación temporal de la riqueza y abundancia en las estaciones de la cuenca media y baja del Rio Cesar. a) Riqueza en bosques, b) riqueza en potreros, c) abundancias en bosques, d) abundancias en potreros.

Los bajos valores de riqueza y abundancias presente en la estación de Rabo Largo, se debe a las constantes inundaciones que esta estación sufre, lo que no deja que las larva de los escarabajos sobrevivan, porque los procesos de fragmentación producto de la explotación ganadera ha acabado con la fauna de Scarabaeinae, se pudo observar que la ausencia de grandes mamíferos nativos que proporcionan el excremento para que estas especies sobrevivan (Rangel *et al.*, imprenta; Blanco y Rangel, 2010). Por último los altos valores de abundancia presente en El Paso durante el mes de marzo se debió al aporte que hace la especie *P. perplexus*, que aportó el 92% de la abundancia total de este muestreo, la abundancia de esta especie es debido a que se encontraba en su etapa reproductiva de ahí su alto número de individuos (Barraza *et al.*, 2010).

En los potreros los mayores valores de riqueza se presentaron en Guacochito durante el mes de junio (8 especies) y el menor valor se presentó durante el mes de marzo en las estaciones de Veracruz, Guacochito, Rabo Largo y Puente Canoa todas con (2 especies). La mayores valores de abundancia en estos hábitats se presentaron en Puente Salguero (305 individuos) durante el mes de mayo y los menores valores se presentaron en Rabo Largo durante el mes de Marzo (0 individuos). Los valores de riqueza registrados Guacochito durante el mes de Junio, coincidió con las primeras lluvias que permitió a muchas especies de Scarabaeinae emerger de sus entierros, después del ablandamiento de la cámara de pupación. Lo contrario ocurre en meses secos como Marzo, cuando las altas temperatura en suelo y la poca humedad provoca la muerte de muchas larvas y por lo tanto se registran bajos valores de riqueza y abundancia como los observados en las estaciones de Veracruz, Guacochito, Rabo Largo y Puente Canoa; los altos valores de abundancias presentados en Puente Salguero se debió al aporte de la especie *C. mutabilis*, la cual aportó el 75% de la abundancia total capturada, esta especie es normalmente encontrada en estos tipos de hábitats y su picos de reproducción han sido reportados para estos meses por autores como (Blanco y Rangel, 2010).



2.7.4. Representatividad del muestreo.

Los estimadores no paramétricos (ICE y Chao 2) demostraron que se capturó el 100% de las especies esperadas (Figura 2-105a) para la cuenca media y baja del río Cesar. Esto indica, que las técnicas de captura, el número de trampas y muestreos fueron suficientes para obtener un número representativo del total de la fauna de coleópteros coprófagos presente en el área de estudio. Además, se nota una tendencia de la curva de especies únicas y duplicadas a lograr una asíntota demostrando que las probabilidades de capturar nuevas especies en este agropaisaje son bajas. Comportamiento similar se observó para cada una de las estaciones donde los estimadores ICE y Chao 2 mostraron que se capturó entre 85% y 100% de las especies esperadas para cada una de las estaciones de muestreo.

2.7.5. Caracterización de la diversidad.

La mayor diversidad se presentó en el bosque de Puente Salguero ($N_1 = 8.393$ $N_2=6.553$) y Guacochito ($N_1= 7.046$ y $N=4.741$; Tabla). Estos valores demuestran que 8 especies son abundantes y seis son muy abundantes, que indicó a varias especies como las que aportan a la diversidad de estos dos bosques. Los resultados reafirman que son los más conservados pese a que presentan intervención; se recomienda generar planes para recuperar estos parches bajo algún criterio de protección ambiental. Un comportamiento similar se observó en el índice de Jaccard donde se apreció que los hábitats potrero y bosque de las estaciones de Puente Salguero y Guacochito son similares en más del 82% de la composición de especies (Figura 2-106).

La alta similaridad (94%) de la diversidad y la composición de especies entre las estaciones de Puente Salguero y Guacochito a nivel de bosque se debe a las razones explicadas anteriormente (Composición y abundancia), como lo son la cobertura vegetal que estos bosque es mayor a las otras estaciones, la mayor cobertura vegetal permite que dentro de ellos se presenten más microclima, mayor cantidad y duración del recurso (Peck y Forsyth, 1982). La cobertura vegetal juega uno de los papeles más importante dentro del ciclo de vida de los escarabajos ya permite que dentro de estos bosques no se den cambios drásticos en las variables ambientales y del suelo, permitiendo de esta manera que las larvas de escarabajos coprófagos enterradas no mueran por deshidratación ni por altas temperatura del suelo (Sowig, 1995). De acuerdo con el índice de Jaccard se puede apreciar que los potreros de estas estaciones son similares en composición de especies la razón son dos: cercas vivas y la preservación de las zonas de amortiguamiento del río que se presentan en estas dos estaciones. Esta dos razones no solo implica la consecución de refugio para las especies de escarabajo si no también la conexión de los potreros con los bosque aledaños, es posible que tanto las cerca vivas como las zonas de amortiguamiento del río estén fusionando como corredores biológicos para los Scarabaeinae de la zona de bosque para aéreas abiertas posiblemente para la consecución de excremento pero es probable que no se establezcan es estas aéreas abiertas (Amézquita *et al.*, 1999; Blanco y Rangel, 2010).

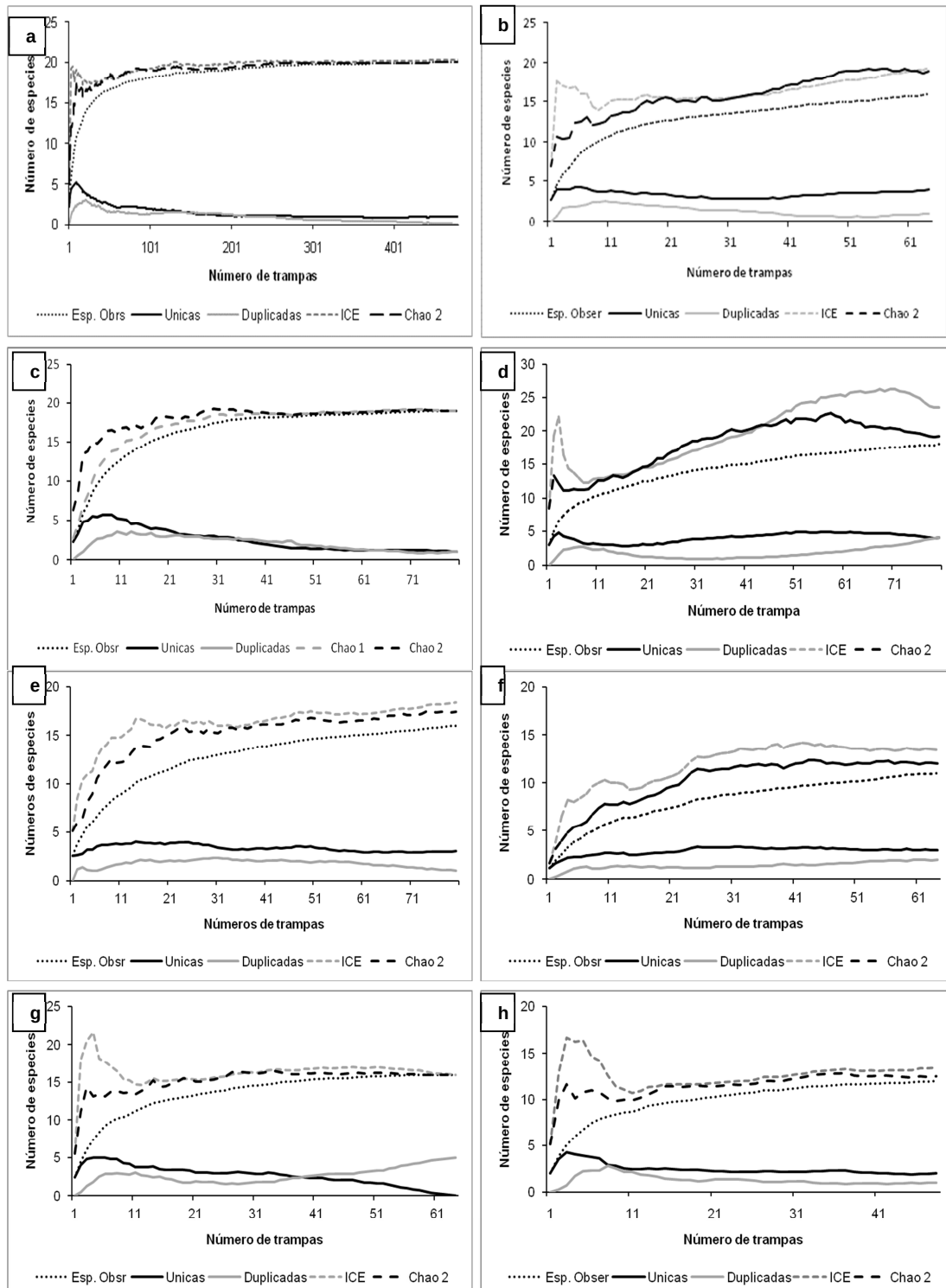


Figura 2-105. Curvas de acumulación de especies para el Área (A), Veracruz (B), Guacochito (C), Puente Salguero(D), Las Pitillas(E), Rabo Largo (F), Puente Canoa(G)y El Paso (H).

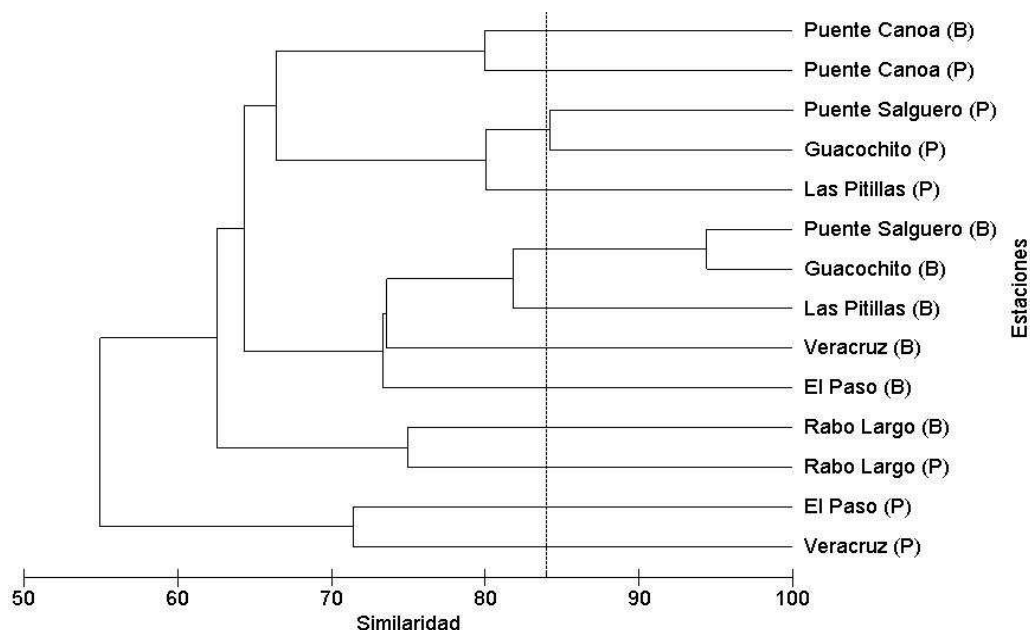


Figura 2-106. Análisis de ordenamiento de los hábitats y estaciones muestreadas, utilizando el índice de similaridad de Jaccard. Datos de presencia-ausencia.

2.7.6. Comparación entre estaciones.

La prueba de análisis de similitud (ANOSIM) demostró que existen diferencias en la estructura de la comunidad entre los hábitats muestreados en cuenca media y baja del río Cesar tanto para bosques ($R = 0,144$, $p = 0.1\%$) como para potreros ($R = 0,065$, $p = 0.1\%$). La mayor similitud a nivel de bosque se presentó entre las estaciones de Veracruz y Rabo Largo ($R = 0,02$, $p = 12.6\%$) y la menor entre las comparaciones de Puente Salguero y Guacochito con las otras estaciones. A nivel de potrero la mayor similitud se presentó entre Veracruz y El Paso ($R = -0,036$, $p = 99.1\%$) y la menor entre las comparaciones de Puente Salguero y Guacochito con las otras estaciones. (Tabla 2-42). La alta similitud observada entre los bosques de Veracruz y Rabo Largo se debe a que estas estaciones son idénticas en cuanto a la problemática ambiental que enfrentan pues en ambas la actividad ganadera dentro de estos sistemas las han afectado de manera contundente y esto se refleja en los parámetros biológicos medidos riqueza y abundancia que son muy pobres, si se comparan con estudios similares realizados para el país. Además en estos sitios se pudo notar la ausencia de grandes mamíferos y deterioro de la cobertura vegetal (ver capítulo de planta y mamíferos) los cuales son los factores que más afectan la dinámica de este grupo de insectos debido a su fragilidad frente a la fragmentación (Halffter y Favila, 1993; Favila y Halffter, 1997).

La alta similitud de los potreros de Veracruz y El Paso, debido a que ambos comparten más del 70% de la composición de especies (Figura 2-106), lo cual genera esta alta similitud además es probable que ambos tipos de potreros tengan el mismo manejo por parte de sus propietarios, que le confieren características similares en cuanto a la vegetación y pastoreo de ganado, esto implica que se presente en ambos las mismas especies de escarabajos coprófagos que están siendo beneficiadas por el tipo de manejo



de la tierra. Los valores bajos de similitud de las estaciones de Puente Salguero y Guacochito con las otras estaciones tanto para bosque como para potreros se deben a las razones explicadas en ítem de Caracterización de la diversidad.

Tabla 2-42. Resultados de la prueba de similitud (ANOSIM) para evaluar la variación espacial del ensamblaje de escarabajos coprófagos en la cuenca media y baja del río Cesar.
Abreviaturas Estadístico R (E R) nivel de significancia (N S).

Grupos	POTREROS		BOSQUES	
	E R	N S	E R	N S
Veracruz, Guacochito	0.024	8.9	0.179	0.1
Veracruz, Puente Salguero	0.115	0.1	0.137	0.1
Veracruz, Las Pitillas	0.047	2.8	0.087	0.2
Veracruz, Puente Canoa	0.055	1.2	0.191	0.1
Veracruz, Rabo Largo	0.018	14	0.02	12.6
Veracruz, El Paso	-0.036	99.1	0.081	1.2
Guacochito, Puente Salguero	0.068	0.3	0.13	0.1
Guacochito, Las Pitillas	0.086	0.1	0.196	0.1
Guacochito, Puente Canoa	0.052	1.3	0.31	0.1
Guacochito, Rabo Largo	0.089	0.2	0.276	0.1
Guacochito, El Paso	0.012	27.6	0.294	0.1
Puente Salguero, Las Pitillas	0.076	0.5	0.065	0.7
Puente Salguero, Puente Canoa	0.131	0.1	0.102	0.3
Puente Salguero, Rabo Largo	0.154	0.1	0.185	0.1
Puente Salguero, El Paso	0.09	1.4	0.059	5.7
Las Pitillas, Puente Canoa	0.081	0.7	0.097	0.2
Las Pitillas, Rabo Largo	0.069	0.5	0.145	0.1
Las Pitillas, El Paso	0.046	6.4	0.053	7.3
Puente Canoa, Rabo Largo	0.011	20.1	0.237	0.1
Puente Canoa, El Paso	0.044	7.3	0.069	3
Rabo Largo, El Paso	0.025	15.7	0.105	0.7

2.7.7. Gremios funcionales.

De acuerdo con la riqueza y abundancia de gremios funcionales se observó que independientemente de las estaciones y los hábitats el gremio de los rodadores domino frete a los otros gremios a acepción de algunas estaciones donde dominaron los cavadores (Figura 2-107), esta situación se produce cuando los terreno como los estudiados en el departamento del Cesar son totalmente planos en los cuales este gremio no presenta dificultad para transportar el excremento de un sitio a otro, de tal forma que se encuentra favorecido por la geografía del terreno. De igual forma se destaca la escasa presencia de especies residente (Endocopridas) y grande escarabajos coprófagos lo cual indica la ausencia de mamíferos grandes que generan el excremento que esta especie requiere, esta situación observada en un futuro representara una baja en el reciclaje del



excremento y la desaparición de las especies residentes por falta de los mamíferos que producen su recurso.

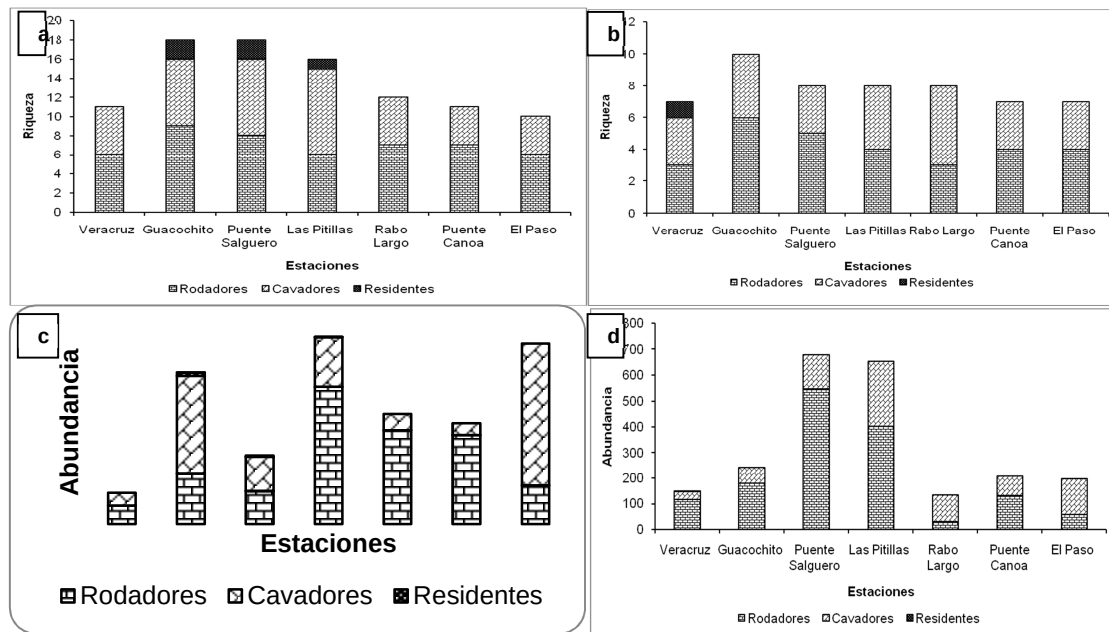


Figura 2-107. Gremios funcionales en las estaciones de la cuenca media y baja del Rio Cesar. a) Riqueza en bosques, b) riqueza en potreros, c) abundancias en bosques, d) abundancias en potreros.

2.7.8. Importancia de los escarabajos coprófagos en los sistemas productivos.

Los escarabajos coprófagos es el grupo de insectos que dentro de los sistemas productivos juegan un papel muy importante, estos por estar ligados a la materia orgánica (excremento) presentan varias funciones que son muy útiles en sistemas productivos como los potreros y cultivos dentro de estas funciones tenemos:

- ✓ El reciclaje de nutrientes encontrados en la materia orgánica (excremento) devolviéndolos al suelo. Los Scarabaeinae en todo su ciclo de vida están ligados al excremento y su capacidad de reciclaje radica en que ellos consumen y entierran parte del excremento cuando realizan los nidos para sus larvas.
- ✓ Dispersión de semillas contenidas en los excrementos de herbívoros y la aireación del suelo con la construcción de túneles para enterrar las bolas-nido. Cuando los Scarabaeinae realizan las bolas para depositar los huevos estas también contienen semillas las cuales estos individuos ruedan a otros lugares para enterrarlas contribuyendo a la dispersión de la semilla y la conservación de las especies vegetales y oxigenación del suelo.
- ✓ Controladores biológicos de parásitos de vertebrados que estén en las heces, los cuales al fraccionar el excremento, sofocan los huevos y larvas disminuyendo sus poblaciones. Esta es una de las importancias aplicativas de este grupo para tenerlos en cuenta en los potreros. Cuando estos animales hacen y entierran el excremento matan muchas larvas de insecto y plagas que causa daño a los cultivos y en especial



a la ganadería por estas razones es importante conservar los escarabajos coprófagos en los sistemas productivos.

De acuerdo con la curva de rango de especies realizadas (Figura 2-108) para los sistemas productivos (Potreros) observamos que para la cuenca baja y media del río Cesar las especies encargadas de realizar el reciclaje de nutrientes en los potreros son *Pseudocanthion perplexus*, *Onthophagus* sp1 y *Canthon mutabilis*, las cuales son las encargadas de remover el excremento producido por el ganado y relocalizarlo, nutrir el suelo, oxigenarlo, y convertirlo fértil para que este puede seguir produciendo pastos. También se pudo observar que para sistemas no productivos como los bosques el número de individuos de las dos primeras especies mencionadas presenta valores de abundancia mucho más altos que otras especies, lo cual indica los múltiples procesos de degradación que están presentando estos bosques producto de las actividades humanas, las cuales están favoreciendo a estas dos especies y fomentando un desequilibrio en la fauna de estos ecosistemas.

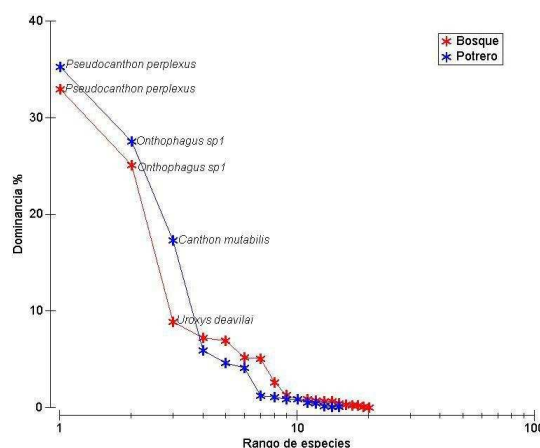


Figura 2-108. Rango de especies dominantes en potreros y bosque de la cuenca baja y media del río Cesar.