

Espectro alimentario del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnívoro:Procyonidae), en la Comunidad de Las Ánimas, Chapa de Mota, México, México

Tizoc A. Altamirano Álvarez¹, Guadalupe Villanueva², Víctor Anguiano² y Marisela Soriano Sarabia¹

¹Museo de las Ciencias Biológicas de la FES Iztacala, UNAM. Av. De los Barrios no. 1, Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Estado de México, C. P. 54090. México. Email: tizoc@campus.iztacala.unam.mx

²Depto. De Embriología e Histología de la FES Iztacala, UNAM. Av. De los Barrios no. 1, Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Estado de México, C. P. 54090. México.

RESUMEN

Se realizó una investigación sobre la alimentación de cacomixtle (*Bassariscus astutus*), en la comunidad denominada Las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México, México. Se analizaron 220 excretas con 47 elementos alimentarios comprendidos en 5 clases (materia vegetal, mamíferos, aves, reptiles e insectos). Los resultados revelan que la materia vegetal, insectos y mamíferos fueron los más relevantes, aunque este varía estacionalmente. Por su parte las aves y los reptiles sólo fueron un complemento de la dieta. Así, para esta zona se determinó que la dieta se compone principalmente de frutos y granos como el maíz, capulín y amaranto; de pequeños mamíferos (musarañas y roedores), y de insectos como coleópteros. Con respecto al peso porcentual anual de cada clase de alimento, la materia vegetal fue más consumida (54.17%), procedida de mamíferos (28.73%). En la Frecuencia de Aparición anual los valores más altos fueron de materia vegetal (95.91%) e insectos (83.18%); el V.I.A. la materia vegetal es el de mayor importancia con 1.77, seguido de insectos con 1.10 y mamíferos 1.09. La variación estacional del peso porcentual, para las clases de alimento obtenidos muestran valor más elevado en otoño (73.60%) y el más bajo en primavera (29.60%). Dentro de los vegetales se identificó *Zea maiz* con el valor más alto en porcentaje (50.20%), seguido de *Prunus capulli* (28.70%), entre los insectos las familias más representativas en el alimento fueron Escarabeidae y Melolontidae. La diversidad fue de 0.93 y la amplitud de nicho de 0.26. Se determinó que *B. astutus* en la zona de estudio tiene un amplio espectro alimentario, con preferencias hacia los elementos de origen vegetal. Gracias a esta variedad alimentaria se concluye que este organismo es omnívoro-generalista-oportunista con una gran capacidad de adaptación en su dieta.

Palabras clave. *Bassariscus astutus*, cacomixtle, Alimentación, Chapa de Mota, Excretas.

ABSTRACT

An investigation was carried out on the feeding of cacomixtle (*Bassariscus astutus*), in the community called Las Ánimas, Chapa de Mota, State of Mexico, Mexico. 220 excreta were analyzed with 47 food elements comprised in 5 classes (plant matter, mammals, birds, reptiles and insects). The results reveal that plant matter, insects and mammals were the most relevant, although this varies seasonally. For their part, birds and reptiles were only a supplement to the diet. Thus, for this area it was determined that the diet consists mainly of fruits and grains such as corn, capulín and amaranth; of small mammals (shrews and rodents), and of insects such as coleopterans. Regarding the annual percentage weight of each class of food, the vegetable matter was more consumed (54.17%), coming from mammals (28.73%). In the annual Appearance Frequency the highest values were of vegetal matter (95.91%) and insects (83.18%); the V.I.A. plant matter is the most important with 1.77, followed by insects with 1.10 and mammals 1.09. The seasonal variation of the percentage weight, for the classes of food obtained, show the highest value in autumn (73.60%) and the lowest in spring (29.60%). Among the vegetables, *Zea maiz* was identified with the highest value in percentage (50.20%), followed by *Prunus capulli* (28.70%), among the insects the most representative families in the food were Escarabeidae and Melolontidae. The diversity was 0.93 and the niche width was 0.26. It was determined that *B. astutus* in the study area has a wide food spectrum, with preferences towards elements of plant origin. Thanks to this food variety, it is concluded that this organism is an omnivore-generalist-opportunist with a great capacity for adaptation in its diet.

Keywords. *Bassariscus astutus*, cacomixtle, Food, Chapa de Mota, Excreta.

INTRODUCCIÓN

Los mamíferos han tomado mayor interés en el trabajo de los investigadores, sin embargo, todavía nos queda mucho por conocer, pues en México existen especies poco estudiadas, como es el caso del *Bassariscus astutus*. Entre los trabajos dedicados al estudio del suministro alimentario de mamíferos se encuentran González (1982); Servín y Huxley (1991); Morales (1998); Nava, *et al.*, (1999); Guerrero, *et al* (2000); Martínez (1994), entre otros, los que contemplan este tema en cacomixtle se encuentran a Taylor (1954); Wood (1954); Edwards (1954); White y Lloyd (1962); Trapp (1972); Toweill y Teer (1977); Trapp (1978); Mead y Van Devender, (1981); Kuban y Schwartz (1985); Aranda (2000) y Aranda (2012). El presente estudio contempla el conocimiento de los tipos de alimento que incluye el Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), en la comunidad las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México; a través del análisis de excretas y otros rastros indirectos durante un periodo anual.

ÁREA DE ESTUDIO

La localidad de las Ánimas se encuentra ubicada en el Municipio de Chapa de Mota, Estado de México (fig. 1), a una distancia aproximada de 6 Km de la cabecera Municipal, se localiza entre las coordenadas 19°44'45" de latitud norte y los 99°29'58" de longitud oeste, y una altura de 2630 msnm.

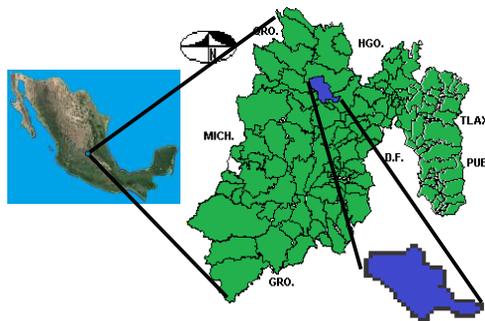


Figura 1. Localización del área de estudio, municipio de Chapa de Mota, Estado de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales de diciembre de 2018 a noviembre de 2019, para ello se recorrieron dos transectos de 1 km de longitud cada uno. El primero fue a lo largo del Río Canchui ubicado al oeste de la comunidad y el segundo a lo largo del Río Piedra Azul y sobre el cerro ubicado al este de la comunidad. El reconocimiento de las excretas fue usando el criterio de Aranda (2012). Cada muestra se geoposicionó con un GPS marca Garmin 60scx. Las heces húmedas se colocaron en una cámara de secado a 42° C, posteriormente se pesaron con una balanza semianalítica ($\pm 0.0001g$), se midió ancho y largo con un vernier (± 0.1 mm). Para el análisis de las muestras se siguió el método de "segregación manual" (Korschgen, 1980). Los elementos ya secos, se pesaron y cuantificaron en el área que ocupa cada uno sobre una hoja de papel milimétrico (± 1 mm). Con los restos de huesos, dientes, garras y pelo, se utilizó la técnica propuesta por Arita (1985) se elaboraron improntas que se revisaron con microscopio óptico, y se identificaron con un catálogo de pelos de guardia (Baca, 2002). Las aves se ubicaron en una categoría (Aves) ya que los restos encontrados (plumas y huesos), por su degradación no fueron suficientes para una determinación más precisa. Los reptiles se determinaron a nivel de género estableciendo una comparación de las escamas encontradas y con el

apoyo de claves especializadas (Casas y McCoy, 1979). Para el caso de insectos se determinaron los restos de élitros, cabezas, apéndices, entre otros a nivel de familia con el uso de la guía de insectos de Chinery (1977). Con los datos obtenidos se determinó el porcentaje de cada tipo de alimento, para ello se utilizó la fórmula: $\% = C1 / CT (100)$. También se empleó la frecuencia de aparición (Martínez, 1994; Aranda, 2000): $FA = fi / N (100)$. Se calculó el Valor de Importancia Alimenticia (VIA) de cada elemento en cada época del año de acuerdo a la propuesta de Acosta (1982): $VIA = N'ij + V'ij + F'ij$. Se evaluó la amplitud de nicho con el índice Simpson. Finalmente, se obtuvieron los valores de diversidad alimentaria anual y estacional por medio del índice de Simpson (Levins, 1968).

RESULTADOS

Se analizaron 220 excretas, los elementos obtenidos se clasificaron en 5 clases: Materia Vegetal (Mat. Veg.), Mamíferos (Mam), Aves (Av), Reptiles (Rep) e Insectos (Ins); incluyendo además 2 categorías, la Materia no Identificada (Mat. N/Ident.), y la Materia Acompañante (Mat. Acomp.). La materia no identificada y la materia acompañante (compuesta de vidrio, carbón, piedras, musgo y papel) no se consideraron un tipo de alimento, pero sus valores se incluyeron dentro de los resultados para definir el porcentaje dentro del análisis alimentario. Al calcular el peso y volumen porcentual de las categorías y elementos de alimento se encontró que los valores son similares; por lo que, se aplicó un análisis estadístico de Ji cuadrada para determinar la independencia entre ellos, encontrando en todos los casos que no existe una diferencia significativa contemplando un error estándar de 0.5% utilizado en investigaciones biológicas.

Clases de alimento (anual).

Con respecto al peso porcentual (Anual) de cada clase de alimento, se halló que la materia vegetal fue la más consumida con 54.17%, seguida de mamíferos con 28.73%, insectos 3.39%, aves 2.17% y reptiles con 0.02%, (fig. 2). El porcentaje restante pertenece a la materia no identificada (N/Ident.) con 11.10% y a la materia acompañante con 0.43%.

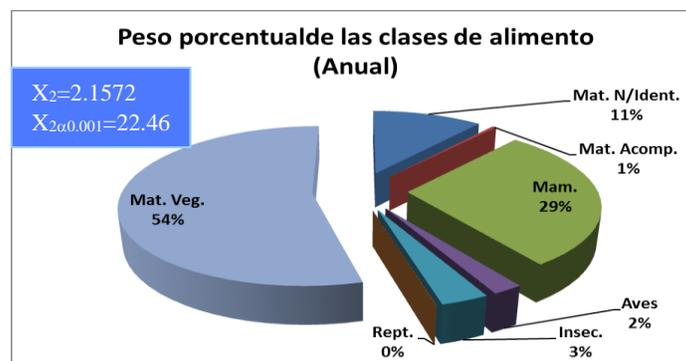


Figura 2. Peso Porcentual de las cinco clases generales de alimento a lo largo de un año.

En la Frecuencia de Aparición Anual (fig. 3), las clases con valores más altos fueron materia vegetal (95.91%) e insectos (83.18%), seguido de mamíferos (62.27%). El V.I.A. para las clases de alimento (Anual), se encontró que la materia vegetal es el de mayor importancia con un valor de 1.77, seguido de insectos con 1.10 y mamíferos 1.09, los valores más bajos se presentaron para el grupo de las aves y los reptiles con 0.35 y 0.02 respectivamente (fig. 4).

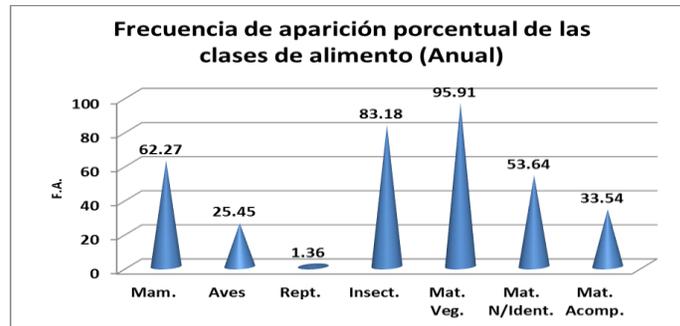


Figura 3. Frecuencia de Aparición de las cinco clases de alimento a lo largo de un año.

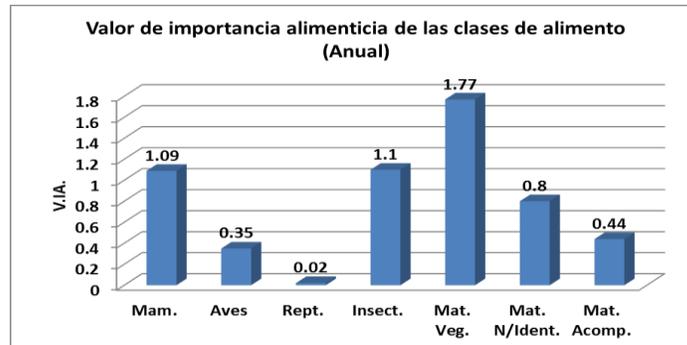


Figura 4. Valor de importancia de las cinco clases generales de alimento a lo largo de un año.

La variación estacional del peso porcentual para las clases de alimento obtenidos, muestran que el valor más elevado fue en otoño (73.60%) y el más bajo en primavera (29.60%); los mamíferos se consumieron en mayor cantidad durante primavera (50.28%) disminuyendo drásticamente el consumo en verano (21.08%), se mantuvo constante hasta invierno. En los insectos se encontró el mismo patrón de consumo que mamíferos, pero con valores menores de porcentaje, consumiendo en primavera 6.13% y en invierno 1.09%. La ingesta de aves y reptiles fue mínimo. La materia N/Ident en invierno ocupó la cuarta parte del porcentaje total de los todos los alimentos. Finalmente, la materia acompañante a lo largo del año se presentó con poca cantidad (fig. 5).



Figura 5. Variación estacional de las clases de alimento con respecto al Peso Porcentual consumidos por *B. astutus*.

Con el I VIA se determinó que la materia vegetal es de mayor importancia en la dieta del cacomixtle, ya que presentó los valores más altos que van de 1.46 en primavera hasta 2.02 en otoño. Seguido de insectos con 1.01 en otoño, 1.21 en primavera fueron mamíferos con 1.49 y 0.79 en verano. Por último, las aves y reptiles presentaron valores muy bajos considerándolos como alimento poco importantes. (fig. 6).

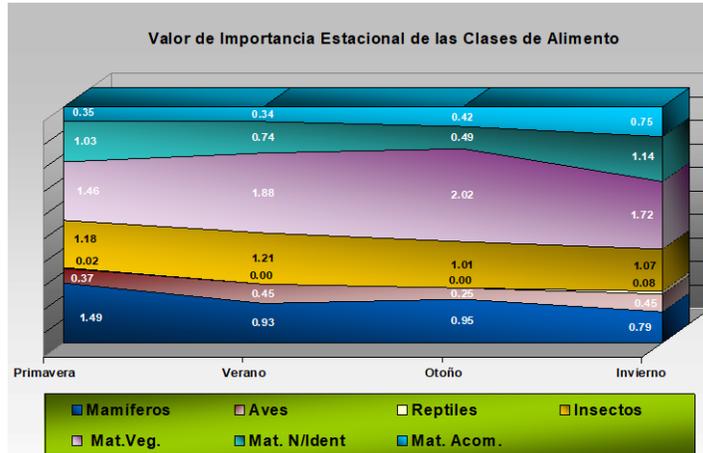


Figura 6. Valor de importancia de las clases de alimento a lo largo de año consumidos por el cacomixtle *Bassariscus astutus*.

Elementos de alimento

Se lograron identificar 47 elementos, en lo que respecta a mamíferos, sólo se logró identificar a algunos elementos a nivel de orden, los demás se incluyeron en la categoría de mamíferos N/Ident, los que se lograron identificar pertenecen a insectívora (musarañas) y rodentia (roedores). Este último, presentó los valores más altos con respecto al volumen (87.46%), y peso porcentual (83.85%), mientras que la proporción de aparición anual fue de 86.13%. Enseguida en orden de consumo se presentaron las musarañas y por último los roedores; este patrón se observó en los tres parámetros evaluados (Fig. 7).

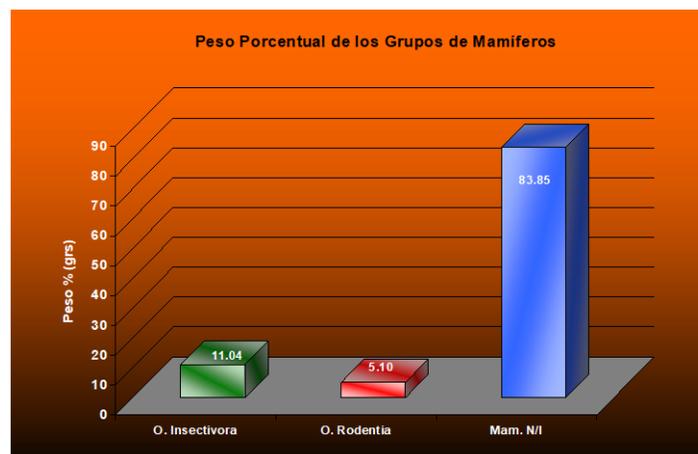


Figura 7. Peso porcentual de los grupos de mamíferos.

En la variación estacional de los mamíferos con respecto al peso porcentual, resultó que insectívora se presentó en primavera, disminuyendo en verano y aumentando de otoño a invierno. Rodentia mostró mayor cantidad en verano y aumentó de otoño a invierno. Considerando la variación estacional de acuerdo a la proporción de aparición, se encontró un patrón similar de consumo en los dos ordenes; el grupo de mamíferos N/Ident, fué el más representativo durante primavera, verano e invierno; y en otoño fue el único grupo consumido. (Fig. 8).

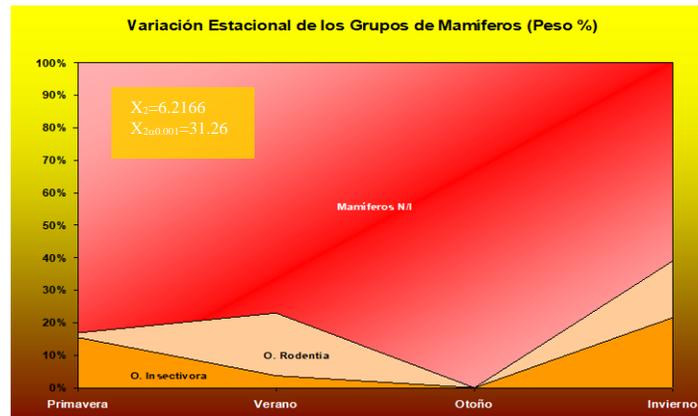


Figura 8. Variación estacional con respecto al peso porcentual de los grupos de mamíferos encontrados en las excretas de cacomixtle.

En la materia vegetal se registraron 16 familias, 11 géneros y 7 especies; incluyendo una categoría de restos de madera. Al determinar el peso porcentual anual de los elementos vegetales se logró identificar maíz (*Zea mays*) con el valor más alto (50.20%), seguido de capulín (*Prunus capulli*) con 28.70%, la segunda Mesembranthemaceas (sp 2) con 9.71%, *Phytolacca sp* con 4.21% y las Amarantaceas con 3.95% (Fig. 9).

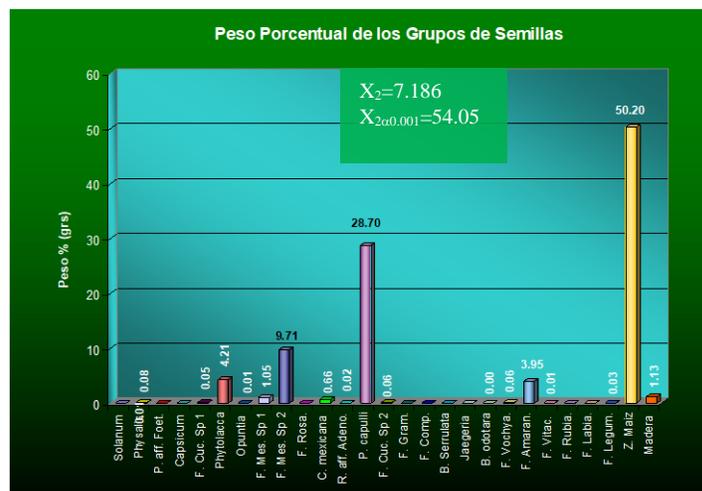


Figura 9. Peso porcentual de los grupos de semillas presentes en las excretas del cacomixtle.

En el cálculo de la variación estacional de los elementos vegetales con respecto al peso porcentual se encontró que *Z. mays* es el más consumido todo el año, con mayor consumo en otoño, disminuyendo

en invierno; *P. capulli* fué el más consumido en primavera-verano y disminuyo en otoño; las Mesembranthemaceas se presentaron durante primavera, otoño e invierno, alcanzando en este último el valor máximo con presencia de dos especies; las Amarantaceas sólo se consumieron en primavera y verano; la *Phytolacca sp* apareció en otoño y aumento hacia invierno; el tejocote (*Crataegus mexicana*) se consumió en invierno pero en muy poca cantidad.(Fig. 10).

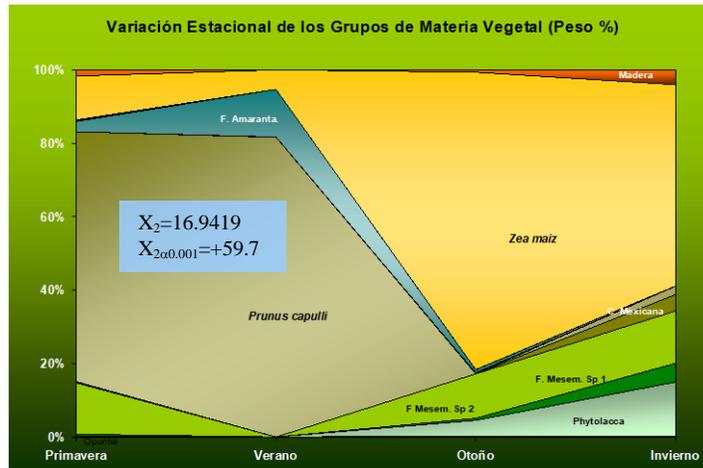


Figura 10. Variación estacional con respecto al peso porcentual de los grupos de semillas encontradas en las excretas del cacomixtle.

En la proporción de aparición de los grupos de semillas se mostró, que *Z. maiz* apareció todo el año con valores máximos entre otoño e invierno; las Amarantaceas se presentaron desde primavera incrementando en verano y disminuyendo en otoño; *P. capulli* se encontró en primavera aumentando en verano y disminuyó drásticamente en invierno; las especies de Mesembranthemaceas junto con *Physalis sp* se consumieron en primavera acrecentando en otoño e invierno; la *Phytolacca sp* apareció en verano y aumentó en otoño e invierno. Por su parte, la madera apareció todo el año disminuyendo en verano y aumentó de otoño a invierno. Los demás grupos de semillas aparecieron en el año en mínimas cantidades para complementar la dieta del organismo. (Fig. 11).

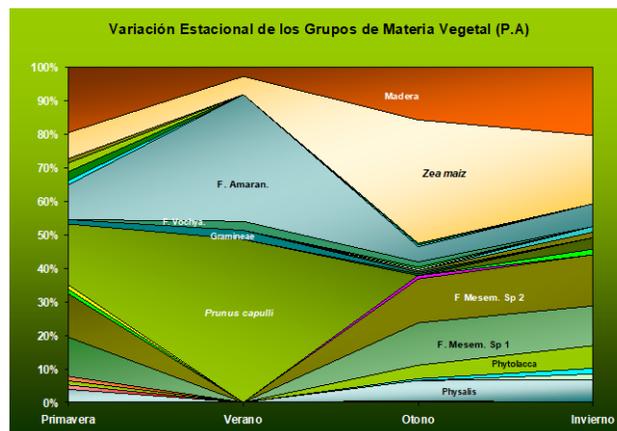


Figura 11. Variación estacional con respecto a la proporción de aparición de los grupos de semillas encontradas.

En el caso de insectos, se identificaron 5 ordenes y 8 familias, el peso porcentual obtenido muestra 39.77% para Coleóptera, dentro del orden las familias más representativas fueron Escarabeidae con 29.35% y Melolontidae (gallinas ciegas) con 5.99%; del orden Ortoptera (grillos y chapulines) se obtuvo 2.65%; por último se menciona que los insectos N/Ident ocuparon un porcentaje relativamente alto de 20.72% en comparación con los demás grupos. (Fig. 12).

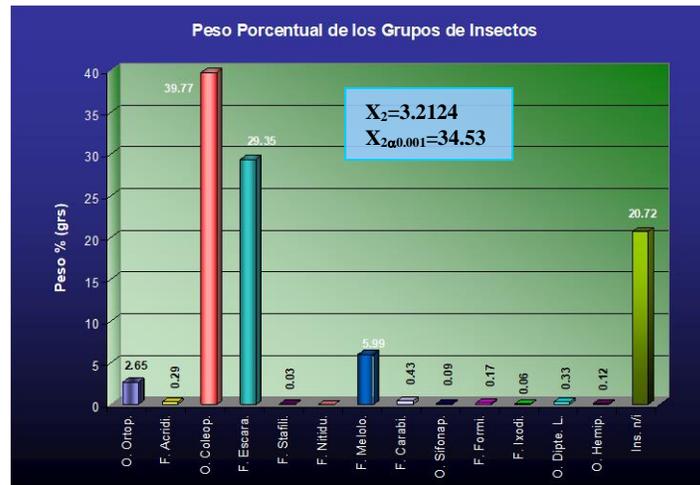


Figura 12. Peso porcentual de los grupos de insectos encontrados en las excretas de cacomixtle.

El peso porcentual de insectos muestra que los Coleopteros se consumieron de manera constante todo el año; los Escarabidae se presentan desde primavera aumentando en verano y disminuyendo hasta invierno; los Melolontidae y Ortoptera solo aparecieron en el transcurso de la primavera; mientras que todos los demás grupos aparecieron en una mínima cantidad durante las estaciones del año. Finalmente, se encontró un porcentaje alto de insectos no identificados durante primavera, otoño e invierno. (Fig. 13).

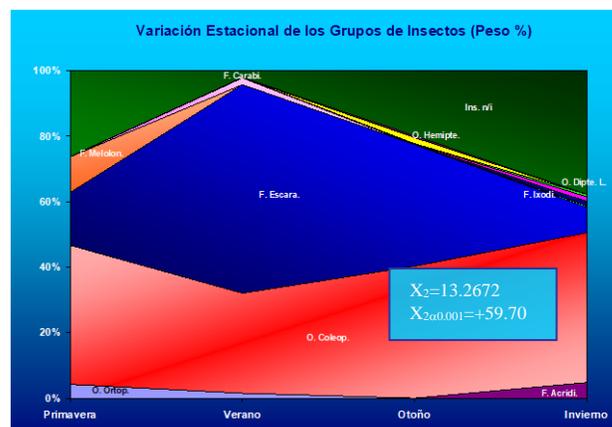


Figura 13. Variación estacional tomando en cuenta el peso porcentual de los grupos de insectos encontrados en las excretas del cacomixtle a lo largo de un año.

Por su parte, el grupo de aves no se logró identificar a un nivel taxonómico más preciso por lo que se identificó a nivel de Clase; por su parte, los restos de cascarón se agruparon en otra categoría. Así

mismo, en el grupo de reptiles solo se identificó un género de lagartija (*Sceloporus*).

En el peso porcentual de los elementos, se encontró que los mamíferos no identificados presentan el valor más alto de 24.09%, seguido de *Z. maiz* con un 23.73%, *P. capulli* con el 13.56% y la especie 1 de Mesembranthemacea (sp1) con 4.59%. (Fig. 14).

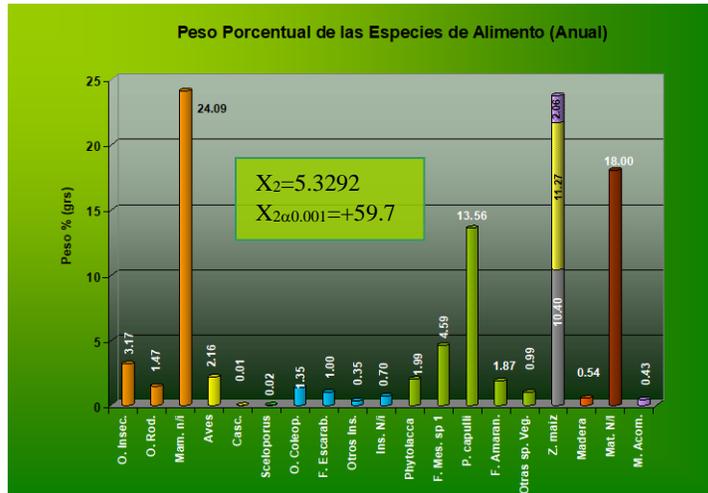


Figura 14. Peso porcentual de los elementos encontrados en la dieta del cacomixtle a lo largo de un año.

El VIA de los elementos muestran valores cercanos a uno, los más representativos fueron los mamíferos N/Ident con 0.89, *Z. maiz* 0.75, insectos N/Ident 0.50 y los Coleópteros 0.44; todos los demás elementos presentaron valores pequeños, mostrando un VIA bajo y poco representativo dentro de la dieta del cacomixtle (Fig. 15).

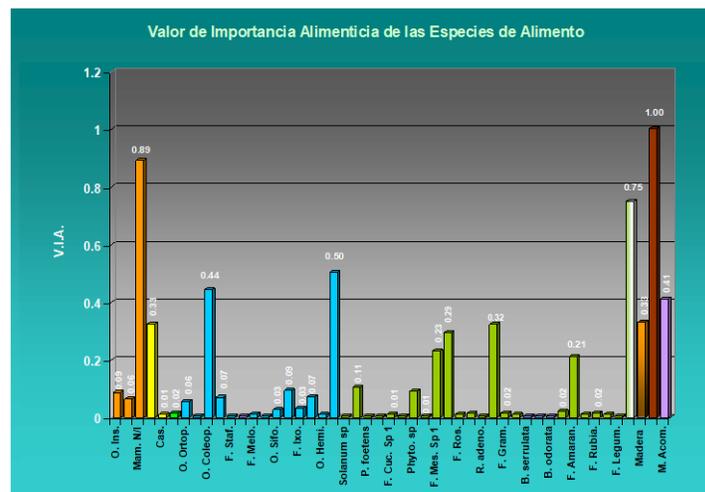


Figura 15. Valor de importancia de los elementos de alimento encontrados en las excretas de cacomixtle, a lo largo de un año.

En la variación estacional del peso porcentual, los elementos que más consumió el cacomixtle durante el año fue *Z. maiz* desde primavera incrementando su consumo en otoño e invierno; el

segundo elemento fue *P. capulli*, consumido en primavera, aumentando en verano y desaparece en invierno; las Amarantaceas se presentaron sólo durante el verano, contrario a *C. mexicana* que se manifestó sólo en otoño e invierno; las Mesembranthemaceas se registraron de verano a invierno al igual que la *Phytolacca sp*; el grupo de los insectos fue consumido todo el año decreciendo en invierno, el orden Coleoptera, la familia Melolontidae (Gallinas ciegas) y la familia Escarabidae fueron los de mayor consumo; las aves se consumieron principalmente en invierno; y finalmente el grupo de los mamíferos N/iden se consumió en mayor cantidad en primavera, disminuyendo gradualmente hasta invierno; Insectívora y rodentia se encontraron durante el año, excepto en otoño. (fig. 16).

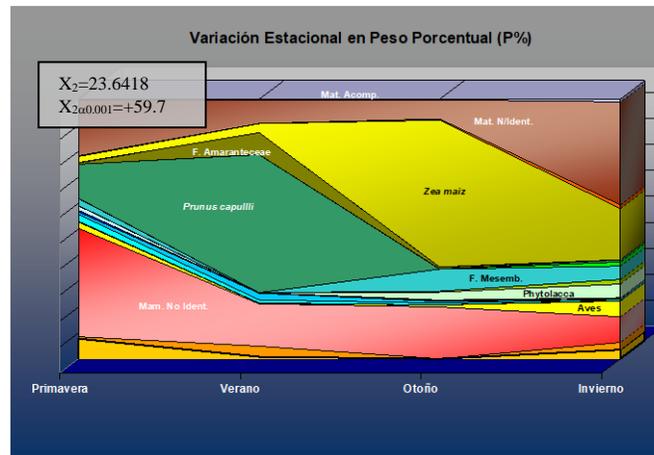


Figura 16. Variación estacional en peso porcentual de los elementos encontrados en las excretas del cacomixtle a lo largo de un año.

Valor de importancia estacional

Al analizar las muestras en primavera se encontró que el grupo de mamíferos N/Ident ocupó el valor más alto en la dieta con 1.22, seguido de insectos N/Ident registrando 0.57, Coleopteros 0.49, *P. capulli* con 0.39 y aves 0.36. En esta época se consumieron reptiles (*Sceloporus sp*), pero con valores muy bajos en comparación con los demás elementos; por último, la madera fue otro elemento que resalta con 0.23 (fig. 17).

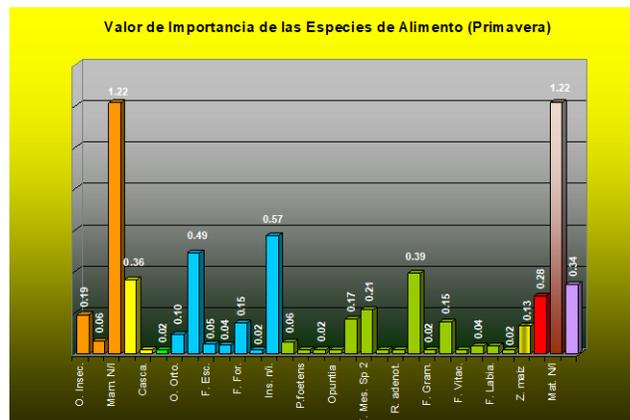


Figura 17. Valor de importancia en primavera de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.

En verano se analizaron 34 excretas, y los principales elementos fueron, en primer lugar *P. capulli* con 1.19, en segundo mamíferos N/Ident con 0.72, los Coleopteros mostraron 0.45, aves 0.44 y los insectos N/Ident 0.37 (fig. 18).

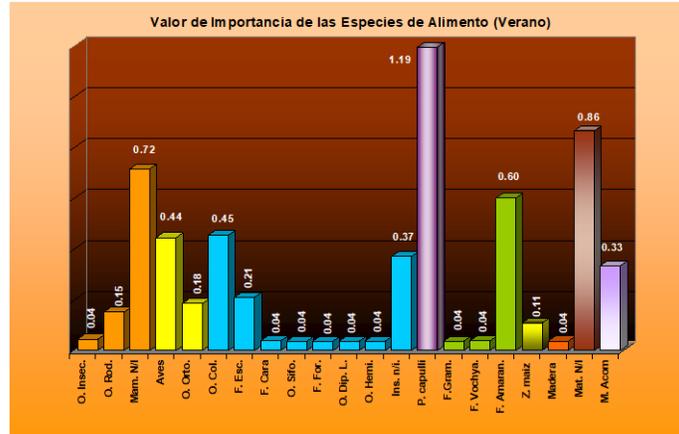


Figura 18. Valor de importancia en verano de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.

En otoño se analizaron 88 excretas y se encontró a *Z. maíz* como el elemento de mayor importancia en la dieta con 1.57, seguido de mamíferos N/Ident mostrando 0.89, Coleópteros 0.45, la especie 2 de la F. Mesembranthemacea con 0.44, los insectos N/Ident y la madera con 0.43, (fig. 19).

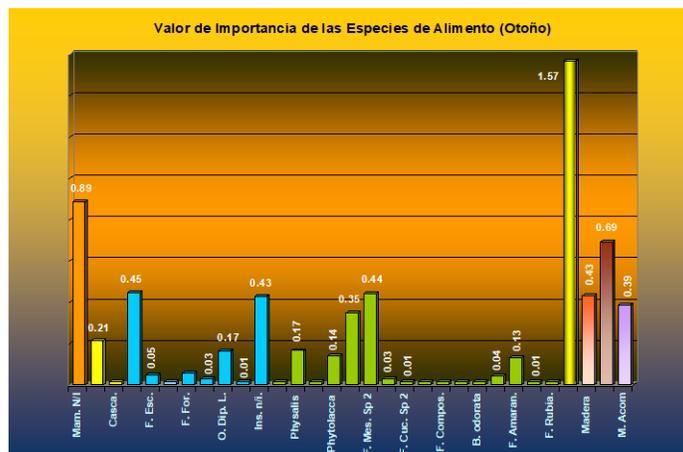


Figura 19. Valor de importancia en otoño de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.

En invierno se analizaron 32 excretas y los insectos no identificados ocuparon el primer lugar en la dieta con 0.71, seguidos de *Z. maíz* con 0.64, mamíferos N/Ident 0.47, madera 0.46, especie 2 de la familia de Mesembranthemacea 0.38 y Coleópteros 0.34. Cabe señalar que en esta época también se presentó el consumo de reptiles (*Sceloporus sp*) pero con valor bajo de 0.07. (fig. 20).

Diversidad de Simpson y amplitud de nicho

En cuanto a los valores de diversidad alfa, se encontró que el cacomixtle tiene una amplia variedad de alimentación ya que presentó un valor anual de 0.93; de manera similar, en primavera, verano y

otoño fue de 0.91, y en invierno con 0.93; por el contrario, al calcular la amplitud de nicho se encontró un valor bajo de 0.26.

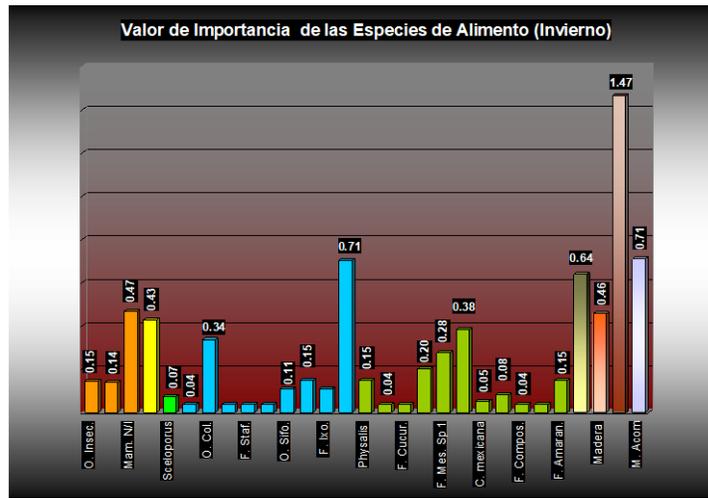


Figura 20. Valor de importancia en invierno de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Un dato importante que se observó durante los muestreos es que el cacomixtle comparte sus letrinas con otros mamíferos de mediano tamaño como comadreja (*Mustela frenata*) (Reyes, 2005), mapache (*Procyon lotor*) y coatí (*Nasua narica*) (Maldonado, 2006), ya que también se localizaron excretas de estos organismos en las letrinas en donde se colectaron las excretas del cacomixtle.

Clases de Alimento

En cuanto a los valores de peso y volumen porcentual, es importante mencionar que no existe una diferencia marcada entre los valores de ambas medidas, corroborado por la prueba de X^2 . Decidiendo utilizar la medida de peso, debido a que el error estándar es mucho menor, que para el volumen. Algunos ejemplos de esto son los huesos de mamíferos y aves, así como los restos de insectos, pues en estos elementos existe una gran cantidad de espacios internos que incrementan el volumen, pero no se modifica el peso; por el contrario, en elementos como la materia vegetal o el pelo, se eliminan casi por completo estos espacios, y el volumen es más certero y aproximado al peso en términos de porcentualidad. La categoría de materia acompañante, se considero así, porque probablemente los elementos ingeridos fueron por accidente o por hábitos de acicalamiento como lo menciona Trapp (1978), confirmándolo en los resultados, ya que presentaron en todos los resultados valores muy bajos. De acuerdo al peso porcentual se observo que las clases alimentarias más consumidas fueron la materia vegetal y los mamíferos pequeños, ocupando casi la totalidad de la dieta del cacomixtle (80%), sin embargo, en el caso de los parámetros de frecuencia, se muestra con mayor relevancia al grupo de insectos, pasando de 3^{er} a 2^o lugar; esto demuestra que los insectos a pesar de no presentar una gran cantidad de biomasa, son parte de la dieta permanente del cacomixtle; por lo que se consideran alimentos con cierta preferencia o quizá por su abundancia en tiempos y espacios determinados; confirmado con los valores de VIA. Es importante mencionar que estos elementos no se acercan al límite máximo de 3, manteniendo los valores entre 1 y 2, lo que

indica que para el cacomixtle sólo existe un grado de preferencia relativa dentro de los elementos, pero ningún grupo es de mayor importancia, demostrando su tendencia a ser una especie generalista. Las clases de aves y reptiles se presentaron en menor cantidad, un ejemplo, son los restos de reptiles que sólo se encontraron en tres de las 220 muestras, ya que, al tener hábitos diurnos, estos tipos de alimento están fuera de la amplitud de nicho del cacomixtle. Con respecto a las aves Wood (1954) y Alexander, *et. al.* (1994) las encontraron como el grupo más consumido, seguido de los frutos y de mamíferos pequeños; a diferencia de nuestros resultados donde ocupan un 4° lugar; Trapp (1978) consideró la frecuencia y el volumen porcentual, y encontró a los mamíferos como los más importantes, seguido de insectos y frutos; esto indica que el cacomixtle adapta su alimentación al hábitat donde se encuentre utilizando los recursos alimentarios disponibles.

Variación Estacional de las Clases de Alimento

En los resultados de la variación estacional, se observó que la materia vegetal es importante en todos los parámetros evaluados, encontrando pequeñas variaciones en el incremento porcentual a partir de verano, que comprende la época de lluvias, y por tanto la cantidad de materia vegetal aumenta, pues la mayoría de los frutos están a disposición del cacomixtle proporcionándole carbohidratos y líquidos necesarios; alcanzando valores más elevados en otoño, época donde la materia animal (insectos y mamíferos) disminuye, debido a la escasez de alimento, además se atenúa alguna posible competencia inter e intraespecífica por los recursos alimentarios, ocasionando que el recurso vegetal sea el más aprovechado, a diferencia de Wood (1954), Taylor (1954) y Trapp (1978) donde este recurso es relevante. Sin embargo, en Primavera el VIA de los mamíferos mostró un ligero incremento comparado con la materia vegetal, e incluso, se duplicó en el caso del peso porcentual; es probable que se deba a que en esta época existe una mayor cantidad de pequeños mamíferos, ya que su actividad se incrementa por la reproducción y gestación durante estos meses. Esto podría indicar que cuando hay disponibilidad de alimento de origen animal, el cacomixtle tiende a aprovechar el recurso en los espacios y tiempos de mayor productividad, sin dejar de lado la materia vegetal. Es importante mencionar que, prácticamente todo el año, la materia vegetal predomina sobre la de origen animal, estos organismos mantienen un equilibrio en el uso de los recursos, demostrando el carácter omnívoro del cacomixtle, y la necesidad de que existan ambos elementos en su dieta. También hay que destacar que sí el grupo de aves no muestra valores porcentuales y de importancia alimentaria elevados, su consumo se mantiene constante a lo largo del año, excepto por un ligero incremento del peso porcentual en invierno, y que, junto con un descenso en el consumo de insectos, indica que estas clases son complementarias; situación que implica que, no es un alimento masivo, pero sí tiene cierta importancia en la alimentación del organismo.

Lo anterior muestra que el cacomixtle en las diferentes épocas del año consume casi en igual frecuencia materia vegetal, mamíferos e insectos, lo cual permite deducir que no existe una preferencia alimentaria, sin embargo, la diferencia registrada en el peso porcentual es influenciada debido a que el grado de digestión varía dependiendo del alimento; por ejemplo, la materia vegetal presenta valores más altos que mamíferos; debido a que este organismo al presentar dientes carnasianos está más adaptado al consumo y asimilación de carne, aprovechándola mejor y por tanto se hallan menos restos en las muestras en relación a la materia vegetal.

Los insectos, no se consumieron en grandes cantidades, pero fueron muy frecuentes, rebasaron incluso a los mamíferos al presentar un VIA por encima de este (excepto en primavera), denotando su importancia en la dieta del cacomixtle; esto probablemente por su alto contenido proteínico, energético y disponibilidad de éste recurso. Finalmente, los reptiles sólo se presentaron en invierno y primavera con valores muy pequeños debido a sus hábitos diurnos, reforzado por que Taylor (1954), los encontró con un 2% en primavera y verano; Trapp (1978), los registró en otoño con valores bajos, y Wood (1954), lo categorizó en último lugar dentro de la dieta; demostrando que su consumo sólo es ocasional y por encuentro.

Elementos de Alimento

Al realizar la determinación específica de las clases de alimento, se obtuvieron 47 elementos, pertenecientes principalmente a la materia vegetal e insectos, debido a que presentaron más evidencias para su identificación; los mamíferos y reptiles sólo se lograron categorizar parcialmente; mientras que en las aves no hubo elementos para diferenciarlas.

Los resultados de peso porcentual muestran que las musarañas se consumieron poco más del doble que los roedores, pero, en la proporción de aparición, los valores son muy parecidos; este patrón puede atribuirse al consumo de ambos grupos en la misma frecuencia, y al ser de mayor tamaño los roedores, la biomasa consumida es mayor en comparación con la de una musaraña. Por otro lado, las gráficas de variación estacional muestran una pequeña variación durante las estaciones, encontrando un comportamiento parecido en ambos casos, excepto en verano donde disminuyen las musarañas mientras aumentan los roedores, probablemente por que coincide con la época reproductiva, que inicia en abril, y por tanto la mayoría de las hembras entre mayo y junio tienen a sus crías, disminuyendo el tamaño de la población activa durante estos meses (Walker, *et al.*, 1968), por tal razón las hembras se encuentran albergadas para la crianza y protección ante los depredadores; aunque también esta variación puede deberse a conductas especiales que hasta el momento no se han estudiado. Es importante señalar que el consumo de musarañas no se había reportado hasta el momento en la dieta del cacomixtle, un caso relevante, ya que a partir del presente estudio se incrementa el conocimiento acerca de las conductas de alimentación de esta especie.

Materia Vegetal

En la clase de materia vegetal, *Zea maiz* fue el principal elemento vegetal en todos los parámetros, ya que fue consumido durante todo el año; por lo que al cacomixtle se le considera un organismo oportunista, al preferir los recursos más accesibles, pues estos implican un gasto energético menor, en lugar de realizar una búsqueda exhaustiva de un alimento en particular. (Leopold, 1959 y Vaughan, 1988). Así, el organismo consume lo que encuentra en los cultivos; mostrando la importancia de las actividades agrícolas para *B. astutus*.

Por su parte, *Prunus capulli*, fue el fruto predilecto del cacomixtle, ya que la biomasa obtenida por éste, se presenta en 2º lugar y en 5º en la proporción de aparición, pues este presenta su máximo periodo de fructificación en verano, y termina en Otoño; Aún así, éste elemento comprende casi el 90% de la biomasa consumida en verano. Las amarantáceas son importantes pues se consumen a lo

largo del año. Otros elementos vegetales que sobresalen son: las Mesembrantheaceas, *Physalis sp* y la *Phytolacca sp* (Taylor, 1954), con un consumo constante a lo largo del año.

Finalmente, hay que señalar que hubo una alta cantidad de restos de madera, debido a que estos son muy difíciles de digerir, al utilizarlos probablemente como una herramienta para purgarse como lo menciona Trapp (1978), o bien, que sólo son elementos acompañantes al alimentarse de insectos en los troncos o de la materia vegetal.

En cuanto a insectos, los resultados muestran que Coleóptera es el más importante (Nava, 1994), a diferencia de Taylor (1954), quién menciona que los Ortopteros son los principales; este orden cubre incluso las 3/4 partes de la biomasa anual, debido a que es la clase más diversificada y cosmopolita, por lo que es un recurso disponible para cualquier depredador. Su importancia se incrementa en verano, cuando la vegetación es más abundante por las lluvias; alcanzando valores de consumo de casi el 100% y disminuyendo hasta la mitad en la época invernal. También hay que mencionar que se lograron identificar cinco familias pertenecientes a este Orden: Escarabidae, Melolontidae y las familias Stafilinidae, Nitidulidae y Carabidae . Por otro lado, la variación estacional muestra que en primavera y verano se presentó el Orden Ortoptera, mientras que en invierno se detectaron con poca proporción representado solo por Acrididae (Grillos); la aparición de este orden se atribuye a la disponibilidad de recursos (alimento), sin embargo, la biomasa encontrada no rebasó el 5% en peso porcentual, debido a que la mayor parte del organismo es metabolizado. En las épocas de otoño-invierno, se observa que, al disminuir el consumo de escarabajos, estos se sustituyen con otros insectos (larvas de Dipteros - moscas y mosquitos, pulgas de agua del Orden Sifonaptera y chinches, o pulgones del Orden Hemiptera), aunque su poca biomasa en conjunto probablemente apenas satisface los requerimientos que le proporcionan los escarabajos. Cabe señalar que dentro del Orden Hymenoptera se encuentra la familia Formicidae (hormigas), la cual aparece todo el año, principalmente de invierno a primavera, debido a que sus poblaciones son numerosas y están siempre presentes, aunque la biomasa obtenida de ellas sea muy baja, corroborado por Taylor (1954) quien también encontró a este Orden con un porcentaje pequeño. Finalmente, los insectos se muestran como un alimento importante en la dieta del cacomixtle, pues, aunque no representan una cantidad de biomasa elevada, se sabe que las aportaciones energéticas y proteicas por su consumo son altas, de ahí su consumo constante y la presencia de diversas familias, que sustituyen al gran grupo de los escarabajos, cuando estos escasean.

Aves y Reptiles

Para las aves, no se logro realizar una identificación detallada, pues es indispensable conocer el color de las plumas, el cual se perdió al pasar por el tracto digestivo. Los valores encontrados para este grupo alcanzan casi el 2.5% en biomasa y poco más del 5% en proporción de aparición anual, sin embargo, se presenta prácticamente sólo en invierno, probablemente como un elemento suplementario al disminuir el consumo de mamíferos, pues el organismo requiere mantener su consumo de carne, por las necesidades fisiológicas. Por otro lado, se demostró que el consumo de huevos de ave (silvestre o de corral) se realiza en muy baja proporción. Sin embargo, Taylor (1954) las encontró en todas las épocas del año, pero con el mayor consumo también en invierno, mientras que Alexander *et. al.* (1994) lo catalogan como el primer lugar en la alimentación. Aunque no se sabe,

cuales son los grupos de aves de las que se alimenta, se tiene el conocimiento de que este puede incursionar en la población y consumir además de las aves silvestres, las de corral. Finalmente para identificar a la clase de los reptiles, se utilizaron trozos de piel con escamas que se preservaron perfectamente; determinando un sólo género, *Sceloporus*, el cual está muy diversificado en los bosques templados y por tanto es el grupo con mayor probabilidad de consumo. Sin embargo, en este estudio fue poco representativo por solo encontrarlos en 3 de las 220 excretas (durante invierno y primavera), por lo cual es probable que su consumo no sea preferente; corroborado por Taylor (1954), Trapp (1978), Wood (1954) y Alexander *et. al.* (1994), quienes consideran a los reptiles como un alimento casual al presentar los valores más bajos dentro de sus estudios.

Valor de Importancia Alimenticia

Con el VIA no se encontró algún elemento como muy importante en alguna época del año, el valor anual de 0.89 fue el más alto, que corresponde a los mamíferos no identificados y el máximo valor estacional fue en Otoño (1.57) representado por *Z. maiz*. Por tanto, se observa que este último apenas representa la mitad en la escala del VIA, por lo cual parecería que ninguno de los elementos que consume, es de vital importancia en su dieta; esto indica y corrobora que el cacomixtle es un organismo generalista, consume lo que encuentra se halla a disposición, variando su alimentación de acuerdo a las diferentes zonas donde habita, como se pudo demostrar tras la comparación de este estudio con otros trabajos realizados en distintos ecosistemas. (Taylor, 1954; Wood, 1954; Mead, 1981; Trapp, 1978; Nava, 1999). Aunque ningún elemento alcanza un valor de 2, hubo algunos que sobresalieron; los más relevantes en el año fueron: mamíferos no identificados, maíz, insectos no identificados, Coleópteros y aves. Con esto se puede deducir, que por lo menos un elemento de cada clase de alimento es necesario en algún momento dado dentro de la dieta del organismo. En el análisis de las épocas del año, se encontraron algunas "preferencias" de alimentación; en primavera los alimentos más importantes fueron de origen animal compuesto principalmente de pequeños mamíferos, aves e insectos, dentro de este último destacan los coleópteros (Trapp, 1978, Taylor, 1954); esto coincide con las necesidades del organismo por el consumo de elementos proteínicos para la época de reproducción; pues entre marzo y abril se da la temporada de celo y para mayo-junio los nacimientos. Mientras, que Nava (1999) menciona que en esta época la materia vegetal ocupó los valores más altos, seguido de insectos y roedores, esta diferencia en los valores se atribuye otra vez a la disponibilidad de los recursos. En Verano, se mostró un cambio muy marcado, pues ahora el fruto del capulín (*P. capulli*) común en zonas templadas, fue el alimento más importante, ya que en este periodo de lluvias se da la fructificación de los árboles, convirtiéndose en un recurso muy abundante y de fácil acceso para muchos organismos; así es de suponer que para el organismo, además de los elementos proteicos, requiere de alimentos que le proporcionen energía como los carbohidratos de los frutos. Aún así el cacomixtle, mantuvo su consumo de mamíferos pequeños en menor grado y adicionalmente aumento la importancia de las aves probablemente para complementar el consumo de las proteínas (Nava,1999). Cabe mencionar que otros grupos que sobresalen ligeramente son los coleópteros y las amarantáceas, que probablemente complementan el consumo de los grupos principales; hay que denotar que en esta época hubo una menor variedad de elementos en la dieta; probablemente por que se presenta un aumento de la abundancia de algunos elementos en particular, sobre todo de origen vegetal, lo cual "aprovecha" el organismo para no realizar gastos de energía al buscar otros elementos. Por su parte, Trapp (1978) menciona que en

esta época los insectos (Ortopteros y Coleópteros), algunos frutos y pequeños mamíferos fueron los principales en la dieta del organismo coincidiendo en parte con nuestros resultados.

En otoño se encuentran los valores más elevados del VIA, pertenecen al maíz, el cual se dispara de 0.13 en primavera hasta 1.57 en esta época; fue el elemento que más consumió, debido a que es el periodo donde los recursos son escasos, y el cacomixtle busca un recurso más fácil de conseguir como el maíz cultivado por los pobladores. Aunque la dieta del cacomixtle se baso principalmente en este elemento, no dejo de consumir otros por sus características de mantenerse gran parte del año en distintas proporciones; los mamíferos mantienen la importancia de consumo, alcanzando casi un 0.9 del VIA. Los Coleópteros y otros insectos, junto con las Mesembrantheraceas, presentan valores cercanos a 0.5, sobresaliendo de los demás. A diferencia de los resultados, Trapp (1978) indica que los frutos e insectos fueron los más importantes en esta época, por su parte, Taylor (1954) menciona que los mamíferos e insectos fueron los más representativos. Invierno es la época donde muchos organismos disminuyen su actividad, algunos por hibernación, otros se desplazan hacia zonas cálidas; quedando sólo plantas, hierbas y árboles sin frutos; en este momento los insectos toman una mayor importancia en la dieta, resaltando su VIA, debido a que estos al ser el grupo más diversificado de organismos, se adaptan a las variadas condiciones de clima y de recursos, distribuidos en una gran escala espacial y temporal.

Los insectos son una gran fuente de alimento y energía, pero quedan a la sombra de elementos de mayor biomasa por presa capturada. Después de los insectos siguen: el maíz, los mamíferos pequeños y las aves; lo anterior nos permite observar que el cacomixtle jamás deja de lado el consumo de una basta diversidad de elementos, siempre constituida por una porción de alimento de origen animal y otra de origen vegetal. Por su parte, en los estudios de Trapp (1978) los frutos y los mamíferos fueron los relevantes; a diferencia de Taylor (*idem*) donde los mamíferos, aves e insectos fueron los más relevantes, exceptuando al maíz como en nuestro caso.

Ya en conjunto los elementos más sobresalientes son evidentemente el maíz, los mamíferos no identificados, y el capulín, que integran casi las $\frac{3}{4}$ partes de la biomasa consumida. Mientras que en la proporción de aparición se presentan diversos grupos sobresalientes, mamíferos no identificados, maíz, insectos no identificados, coleópteros y aves que suman aproximadamente la mitad de los registros.

Los alimentos en su totalidad mantienen un equilibrio entre los de origen animal y vegetal, prácticamente en una proporción de 1:1, y aunque son más elementos de origen vegetal, su consumo principal se concentra en unos cuantos, por el contrario, el consumo de materia animal que se reparte en varios elementos, demostrando su capacidad omnívora. (Edwards, 1954; Wood, 1954; Taylor, 1954; Alexander *et. al.* (1994); Toweill, 1977; Trapp-1978; Kuban,1985; Mead, 1981; Gonzalez, 1982 y Nava, 1994).

En la variación estacional se demuestra como interactúan de manera equilibrada y compensatoria los elementos, ya sea individualmente y/o dentro de los dos grandes grupos -materia animal y vegetal-, observando en la grafica estacional, una marcada división entre estos dos grupos, la cual se mantiene

más o menos constante a lo largo del año. El equilibrio en la alimentación del cacomixtle se visualiza fácilmente, al disminuir el consumo de materia animal en el periodo de secas (Otoño-Invierno), aumenta la materia vegetal, y cuando el consumo de mamíferos es menor, este se compensa con el aumento en el consumo de aves. Otro caso se presenta dentro del grupo de las semillas, donde claramente se visualiza cuando un grupo disminuye en consumo, otros van apareciendo, equilibrando su dieta, un ejemplo es en el consumo de capulín y amaranto en el periodo de lluvias, y su sustitución en el periodo de secas por Maíz, Phytolaccaceas y Mesembranthemaceas. Por otro lado, al observar los valores de proporción de aparición se demostró que, sí existe una variación marcada entre los elementos, sustituyendo unos por otros, sin embargo, la mayoría se presentaron constantes durante el año. Otra observación importante, es el constante número de elementos consumidos, encontrando en primavera 30 elementos, en verano 19, en otoño 29 y en invierno 27. Esto nos da una idea de la versatilidad del cacomixtle en su alimentación, pues se adapta fácilmente a los cambios en la disponibilidad de los recursos alimentarios.

Así, el *B. astutus* consume una gran gama de alimentos, de acuerdo su disponibilidad a lo largo del año, pues se registraron alimentos con mayor proporción que otros. Esta diversidad y generalidad de alimentos, es con el fin de mantener todos sus procesos fisiológicos en buen estado, sin embargo, su amplitud de nicho es baja (0.26) ya que tiene en apariencia cierta "preferencia" por algunos grupos de alimentos como roedores, musarañas, capulín, maíz y coleópteros, mientras que los elementos restantes sólo se consumieron esporádicamente y/o en muy baja proporción; esto se debe a que la zona de estudio es un bosque de pino-encino, donde su presencia varía en el tiempo y espacio, encontrándose disponibles en gran cantidad, hasta desaparecer por completo; por otro lado las condiciones ambientales son idóneas para que un organismo con la elasticidad alimentaría como la del cacomixtle, prospere; por tales razones, lo consideramos un organismo omnívoro oportunista.

Además de la observación de los datos para inferir el espectro alimentario del organismo, existen otras herramientas, tal es el caso del Índice Diversidad de Simpson. En este estudio se determinó un valor anual de 0.93; en primavera, verano y otoño de 0.91 y en invierno 0.93; todos estos valores en conjunto demuestran que el organismo consume una gran variedad de alimentos en los tiempos y espacios de mayor productividad. El valor de la Diversidad, corrobora el equilibrio que se presenta entre los elementos que conforman la dieta del cacomixtle, pues aunque cambian los elementos, no cambia la cantidad de estos por época, ya que cuando un elemento desaparecía, inmediatamente uno nuevo o más lo sustituían para cubrir el posible déficit de este recurso.

LITERATURA CITADA

Acosta, M. (1982) Índice para el Estudio de Nicho Trófico. Ciencias Biológicas. Academia de Ciencias de Cuba. (7):125-128.

Alexander, LF, Verts, BJ y Farrell, TP (1994). Dieta de ringtails (*Bassariscus astutus*) en Oregon. *Naturalista del noroeste*, 75 (3), 97-101.

- Aranda M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Biología A.C., Xalapa, México. 212 pp.
- Aranda M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. 255 pp.
- Aranda, M. (2000) Huellas y otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. Ed. Conabio. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Arita, W. H. T. (1985) Identificación de los pelos de Guardia de los Mamíferos del Valle de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Baca, G. A. E. y García, G.E. (1999) Chapa de Mota. Monografía Municipal. AMECROM, Instituto Mexiquense de Cultura, Toluca. Estado de México. 112 pp.
- Baca, I. I. I. (2002) Catálogo de pelos de guardia dorsal en Mamíferos terrestres del Estado de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Ceballos, G. G. y Galindo, L. C. (1984). Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Ed. Limusa. México. 299 pp.
- Brower, J. E. y Zar, J. H. (1981) Field and laboratory methods for General Ecology. 4ta. C. Brown Company Publishers. United States of America. 194 pp.
- Casas Andreu, G., & McCoy, C. J. (1979). *Anfibios y reptiles de México* (No. F/598.10972 C3).
- Chinery, M. (1977) Guía de Campo de los Insectos de España y de Europa. Ed. Omega. Barcelona, España. 402pp.
- Edwards, L. R. (1954) Observations on the ring-tailed cat. *Journal of Mammalogy*. 36 (3): 292-293.
- Goldberg, J. (2003) "Bassariscus astutus" (On line) Humboldt State University. Animal diversity Web. Universidad de Michigan.
- González, F. N. (1982) Estudios preliminares sobre el cacomixtle *Bassariscus astutus*, en el Municipio de Agualeguas, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León, Mexico. 40 pp.
- Guerrero, S; Sandoval, R. y Zalapa, S. S. (2000) Determinación de la dieta del mapache (*Procyon lotor hernandezii*-Wagler, 1831) en la costa Sur de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 80:211-221.
- Guerrero, S; et al. (2002) Dieta y nicho de alimentación del Coyote, Zorra gris, Mapache y Jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa Sur del Estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 86:119-137.

Korshgen, J. L. (1987) Procedimientos para el análisis de los Hábitos Alimentarios. In Manual de Técnicas de Gestión de Vida Salvaje. Capítulo 9. 119-149 pp.

Kuban, J. R. y G. G. Schwartz (1985) Néctar as a Diet of the ring-tailed cat. South Western Naturalist. 30:311-312.

Leopold, A. S. 1959. Fauna Silvestre de México. IMERNAR. 600 pp.

Levins, R. (1968). Evolution in changing environments Princeton University Press. *Princeton, New Jersey*.

Maldonado, R. L. 2006. Contribución al conocimiento sobre la dieta del coati (*Nasua nasua*), a través de rastros en el municipio de Chapa de Mota estado de México. Tesis de Licenciatura. Fes-Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala Edo. de Mex.

Martínez, M. E. (1994). Hábitos de alimentación del Lince (*Linx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx. 65 pp.

Mead, I. J. y Van Devender, R.T (1981) Late Holoceno diet of *Bassariscus astutus* in the Grand Canyon, Arizona. Journal of Mammalogy. 62(2):439-442.

Monroy, V. O. Y Rubio, R. R. (1997-2001) Identificación de Mamíferos de la Sierra de Nanchititla a través de pelo. Cuadernos de Investigación. Cuarta época/7. Editorial Emahaia. Universidad Autónoma del Estado de México. 42pp.

Morales, G. A. (1998) Descripción de la dieta de algunos mamíferos silvestres de la Sierra del Carmen, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo de Méx. 39pp.

Nava, V. V.; Tejero, D. D. y Chavez, T. C. (1999) Hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnívora:Procyonidae) en un matorral xerófilo de Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zoología. 70 (1):51-63.

Nava, V.V. (1994) Componentes vegetales, en la dieta del cacomixtle *Bassariscus astutus* Lichtenstein (1830) en un área de Matorral xerófilo, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo de México. 45 pp.

Reyes, E. (2005) Determinación de hábitos alimentarios de la comadreja *Mustela frenata* (Carnívora:Mustelidae) en el cerro de las Animas, municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Fes-Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala Edo. de Méx.

Rzedowski, G. C. De J. Rzedowski (2001) Flora Fanerogámica del Valle de México. 2da edición. Instituto de Ecología, A. C. Y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Patzcuaro, Michoacán. 1406 pp.

Rodríguez de la Gala, H. S. (2002) Catálogo del pelo de guardia de los mamíferos del Estado de Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.

Servín, J. y Huxley, C. (1991) La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta Zoológica Mexicana. 44:1-26.

Taylor, P. W. (1954) Food habits and notes on life history of the ring-tailed cat in Texas. Journal of Mammalogy. 35(1):55-63.

Trapp, R. G. (1972) Some Anatomical and Behavioral Adaptations of Ringtails, *Bassariscus astutus*. Journal of Mammalogy. 53 (3): 549-557.

Trapp, R. G. (1978) Comparative behavioral ecology of the ringtail and gray fox in Southwestern Utah. Carnivore, 1:3-32

Toweill, E. D. y Teer, G. J. (1977) Food habits on ringtails in the Edwards Plateau Region or Texas. Journal of Mammalogy . 58(4):660-663.

Vaughan, A. T. (1988) Mamíferos. 3^{ra}. Interamericana Mc Graw Hill. México, D. F. 587 pp.

Walker, E.P., Warnick, F., Hamlet, S.E., Lange, K.I., Davis, M.A., Uible, H.E., y Wright, P.F. 1968. Mammals of the world. Vol. 1. 2^o ed. Edit. The Hopkins Press. Baltimore, EUA. (143) 644 pp.

White, C. M. y Lloyd, G. D. (1962) Predation on peregrines by ring-tailed. Auk 79:277.

Wood, J.E. (1954) Food habits of Furbearers of the upland post oak region in Texas. Journal of Mammalogy. 35(3):406-415

Fecha de recepción: 23 de septiembre de 2021

Fecha de aceptación 20 de enero de 2022.