



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TESIS

CON EL TEMA:

**“DIVERSIDAD ESTACIONAL DE ESCARABAJOS DE LA FRUTA Y FLORES
(*Coleoptera: Scarabaeidae*) EN UN PAISAJE GANADERO DEL MUNICIPIO
DE CAJITITLAN, JALISCO, MEXICO”**

QUE PRESENTA:

DIANA ELVIRA BERNABE DUEÑAS

ASESOR

DR. BENJAMIN HERNANDEZ MARQUEZ

REVISORES

DRA. DIANA MARIA RIVERA RODRIGUEZ

MC. FRANCISCA MONSERRAT LUNA OLEA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA EN AGRONOMÍA

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO. MARZO, 2025.



Instituto Tecnológico de Tlajomulco
Dirección
Subdirección Académica

Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, 10/Febrero/2025
No. DE OFICIO: D.SA/DEP/205/2025

ASUNTO: Autorización de impresión definitiva y digitalización.

C. DIANA ELVIRA BERNABE DUEÑAS
PASANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
P R E S E N T E

Dado que el Comité dictaminó como **APROBADA** su TITULACIÓN INTEGRAL: OPCIÓN I (TESIS), con el tema **"DIVERSIDAD ESTACIONAL DE ESCARABAJOS DE LA FRUTA Y FLORES (*Coleoptera: Scarabaeidae*) EN UN PAISAJE GANADERO DEL MUNICIPIO DE CAJITITLAN, JALISCO, MEXICO"** y determinó que dan cumplimiento con los requisitos establecidos, se les notifica que tienen la autorización para su impresión definitiva y digitalización.

Sin otro particular quedo de usted.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Educando para la sociedad Actual y los Retos del futuro®

C. MARÍA ISABEL BECERRA RODRÍGUEZ
DIRECTORA DEL PLANTEL



C.c.p.- Coordinación Titulación. - Edificio
C.c.p.- Minutario. -
MIBR/RNP/VHPS/mjhc*



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

KM. 10 carretera a San Miguel Cuyutlán, Cto. Vicente Fernández
Gómez C.P.45640 Tlajomulco de Zúñiga, Jal. Tel. 33 29 02 11 30 ext.1015
e-mail: plan_tlajomulco@tecnm.mx www.tlajomulco.tecnm.mx





Instituto Tecnológico de Tlajomulco

Dirección

Subdirección Académica

Departamento de Ciencias Agropecuarias

Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, 08/Febrero/2025

No. DE OFICIO: D.SA/DCA/061/2025

ASUNTO: Liberación de proyecto para la titulación integral.

MTI. VIOLETA HAIDE PLAZOLA SOLTERO
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

NOMBRE DEL ESTUDIANTE Y/O EGRESADO:	DIANA ELVIRA BERNANBE DUEÑAS
NO. DE CONTROL:	20940221
PRODUCTO:	OPCIÓN I (TESIS)
CARRERA:	INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
NOMBRE DEL PROYECTO:	"DIVERSIDAD ESTACIONAL DE ESCARABAJOS DE LA FRUTA Y FLORES (<i>Coleoptera: Scarabaeidae</i>) EN UN PAISAJE GANADERO DEL MUNICIPIO DE CAJITILAN, JALISCO, MEXICO"

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Educando para la Sociedad Actual y los Retos del futuro®



TECNM
14DIT0003B
TLAJOMULCO
CIENCIAS
AGROPECUARIAS

MC. JORGE ARMANDO PERALTA NAVA
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

 DR. BENJAMIN HERNANDEZ MARQUEZ Nombre y firma del asesor	 DRA. DIANA MARIA RIVERA RODRIGUEZ Nombre y firma del revisor	 MC. FRANCISCA MONSERRAT LUNA OLEA Nombre y firma del revisor
--	--	--

C.c.p.- Coordinación Titulación. - Edificio

C.c.p.- Minutario. -

JAPN/mjhc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

KM. 10 carretera a San Miguel Cuyutlán, Cto. Vicente Fernández
Gómez C.P.45640 Tlajomulco de Zúñiga, Jal. Tel. 33 29 02 11 30 ext.1015
e-mail: plan_tlajomulco@tecnm.mx www.tlajomulco.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

A mi hijo, porque es el motivo por el cual no me permito rendirme, quien me impulsa a continuar todos los días.

A mis maestros el Dr. Benjamín Hernández Márquez, y la Dra. Diana María Rivera Rodríguez por darme la oportunidad de pertenecer a este proyecto tan importante, les admiro y respeto mucho.

Al instituto tecnológico nacional de México campus Tlajomulco por permitirme realizar mis estudios, a todos mis maestros en especial al Mc. Rosario Roberto Ruiz Chávez por siempre apoyarme y encaminarme durante toda mi carrera.

A mis padres y suegros porque siempre han estado ahí en cada etapa y sus consejos me ayudan a ser más madura y aplicarlo en la vida diaria.

A toda mi familia en especial a Fabiola Guadalupe Bernabe Dueñas porque este logro también es de ella, gracias por siempre tener las palabras indicadas para alentarme cuando estaba a punto de rendirme y por su apoyo incondicional.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la memoria de José Rigoberto Aranda Guerrero (+) quien fue mi esposo un gran hombre que me motivo a continuar con mis estudios y creer en mí. Me enseñó a valorar la vida y siempre luchar por mis sueños, gracias por todo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Principales Indicadores Ecológicos en <i>Scarabaeidae</i> :	2
1.2 Por qué son importantes como indicadores ecológicos	3
II. ANTECEDENTES	5
2.1 Clasificación	5
2.2 Estudios en México y en Jalisco	5
2.3 Subfamilias scarabaeidae en Cajititlán	7
2.4 Cajititlan	7
III. OBJETIVOS	9
3.1 Objetivo general	9
3.2 Objetivos específicos	9
IV. HIPÓTESIS	10
V. MATERIALES Y METODOS	11
5.1 Recolección de individuos.	11
5.2 Trabajo de laboratorio.	12
5.3 Separación de Insectos	12
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
VII. CONCLUSIONES	22
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
IX. ANEXOS	25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Lista de especies y abundancia mensual de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán, Jalisco.	16
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del sitio de colecta: 1. Estado de Jalisco, 2. Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, 3: Área de estudio donde los puntos indican la distribución de las trampas.	11
Figura 2. Recolección de insectos.	12
Figura 3. Trabajo de laboratorio	12
Figura 4. Separación de Insectos.	13
Figura 5. Etiquetado.	13
Figura 6. Toma de datos	14
Figura 7. Montaje de Insectos	14
Figura 8. Materiales.	15
Figura 9. Curvas de rarefacción de especies de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán.	18
Figura 10. Proporción mensual de las especies de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán.	19
Figura 11. Índices de diversidad mensual de las especies de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán.	21
Figura 12. Recolección en campo de insectos, puestos en alcohol al 70%	25
Figura 13. Conteo y clasificación de insectos.	26
Figura 14. Laboratorio de usos múltiples donde se realizó dicha investigación	27

RESUMEN

Los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* son un grupo diverso de insectos con roles clave en los ecosistemas. Destacan los escarabajos carpófagos, que contribuyen a la descomposición de materia orgánica, y los antófagos, que participan en la polinización. La problemática que tiene este conjunto de especies fitófagas es que existen regiones donde el trabajo para el conocimiento de su taxonomía, relación con su distribución y sus ciclos anuales es escaso. En Jalisco se sabe de una serie de plagas que dañan a diversos cultivos. Sin embargo, aún hay un gran vacío en información de las especies asociadas a los diferentes agroecosistemas. Evaluar la diversidad de los escarabajos de la fruta y flores dentro de la localidad de Cajititlán Jalisco en ecosistemas naturales y asociados a agroecosistemas. Se planteó establecer diseños de muestreo sistemáticos en seis localidades con diferente grado de actividad antrópica, donde se recolectaron mensualmente adultos durante la temporada de lluvias que es donde presentan mayor actividad. Con los resultados del trabajo de campo se creó una colección entomológica de referencia y con la información de la abundancia y riqueza se evaluó su patrón estacional y relación con cada ambiente. Toda la información que se generó será dirigida a la relación con cada ambiente y a su vez a la comunidad científica y principalmente al sector agrícola de la región.

Palabras clave: Scarabaeidae, taxonomía, diversidad, especies, agroecosistemas.

ABSTRACT

The beetles of the family Scarabaeidae are a diverse group of insects with key roles in ecosystems. The carpophagous beetles, which contribute to the decomposition of organic matter, and the anthophagous beetles, which participate in pollination, stand out. The problem with this group of phytophagous species is that there are regions where little work has been done to understand their taxonomy, distribution and annual cycles. In Jalisco, a number of pests are known to damage various crops. However, there is still a great lack of information on the species associated with different agroecosystems. To evaluate the diversity of fruit and flower beetles within the locality of Cajititlán Jalisco in natural ecosystems and those associated with agroecosystems. It was proposed to establish systematic sampling designs in six localities with different degrees of anthropic activity, where adults were collected monthly during the rainy season, when they are most active. With the results

of the field work, a reference entomological collection was created and with the information on abundance and richness, their seasonal pattern and relationship with each environment was evaluated. All the information generated will be directed to the relationship with each environment and in turn to the scientific community and mainly to the agricultural sector of the region.

Key words: Scarabaeidae, taxonomy, diversity, species, agroecosystems.

I. INTRODUCCIÓN

La diversidad de escarabajos carpófagos y antófagos es impresionante, tanto en términos de número de especies como de su distribución geográfica y variedad de hábitats. Esta familia está ampliamente distribuida en casi todos los continentes, exceptuando las regiones polares, y puede encontrarse desde selvas tropicales hasta desiertos, mostrando adaptaciones morfológicas y comportamentales que les permiten sobrevivir en ambientes variados. (Ruppert y Barnes, 1996; Pujante, 1997; Vásquez et al., 2006; Consultoría Ambiental DOMUS, 2013).

Los escarabajos carpófagos cumplen un papel esencial en la descomposición de frutas caídas y restos vegetales, contribuyendo al reciclaje de nutrientes en el suelo. Por otro lado, los escarabajos antófagos pueden estar involucrados en la polinización de flores, aunque su relación con las plantas no es exclusivamente mutualista, ya que también pueden dañar estructuras florales en su búsqueda de alimento. Estudios sobre la diversidad de estos grupos dentro de *Scarabaeidae* son de gran relevancia, no solo para la conservación de los ecosistemas, sino también para la agricultura, ya que algunas especies pueden actuar como plagas de cultivos frutales y florales. Sin embargo, muchos de ellos también juegan un papel crucial en la fertilidad del suelo y en la conservación de la biodiversidad, lo que hace necesaria una comprensión más profunda de su biología, ecología y distribución. (Bautista et al., 2004; Cordero, 2008).

Asimismo, son el grupo taxonómico más rico de la naturaleza, con un poco más de un millón de especies descritas, lo cual representa cerca del 75% de las especies vivientes del planeta (Santamarta, 2002). De este porcentaje, el 40% corresponde al orden Coleóptera, con aproximadamente 360.000 especies identificadas (Britton y Mackerras, 1991).

Este análisis detallado de los escarabajos carpófagos y antófagos no solo proporciona una visión más clara de su función en los ecosistemas, sino que también subraya la importancia de conservar sus hábitats naturales para mantener

el equilibrio ecológico. Los indicadores ecológicos en la familia *Scarabaeidae* (escarabajos) son características o funciones que estos organismos desempeñan en el ecosistema, y que nos permiten inferir el estado de salud o los cambios en el ambiente. Los *Scarabaeidae* son un grupo diverso de escarabajos, conocidos principalmente por su papel en la descomposición de materia orgánica (escarabajos coprófagos), así como por su rol en la polinización y como controladores de plagas. Sus roles ecológicos son esenciales para la biodiversidad y el funcionamiento del ecosistema. (Barba, R.; Lanza, G.; Contreras, A.; y González, I. 2013. Insectos acuáticos indicadores de calidad del agua en México: casos de estudio, ríos Copalita, Zimatán y Coyula, Oaxaca. Revista Mexicana de biodiversidad 84(1): 381-383.)

1.1 Principales Indicadores Ecológicos en *Scarabaeidae*:

I Indicadores de calidad del suelo:

- **Escarabajos coprófagos:** Al enterrar estiércol, estos escarabajos contribuyen a la aireación del suelo, la redistribución de nutrientes y la mejora en la retención de agua, lo que afecta la estructura y calidad del suelo. Su abundancia y diversidad pueden indicar un suelo saludable.

II Indicadores de perturbaciones ambientales:

- Las comunidades de *Scarabaeidae* responden a cambios en el uso del suelo, como la deforestación o la conversión de pastizales en tierras agrícolas. La pérdida o reducción de especies de escarabajos puede indicar la degradación o fragmentación de hábitats.
- **Diversidad y abundancia de especies coprófagas:** Se utilizan como bioindicadores en áreas impactadas por la ganadería extensiva, ya que responden de manera sensible a la presencia de productos

químicos, el manejo de ganado, y la presencia o ausencia de vegetación.

III Indicadores de la presencia de fauna:

- Los escarabajos coprófagos dependen de los excrementos de animales grandes (mamíferos). Su presencia o ausencia en un ecosistema puede ser un indicador indirecto de la presencia de fauna silvestre.

IV Indicadores de biodiversidad:

- La diversidad de especies de *Scarabaeidae* está vinculada con la complejidad del hábitat. En ecosistemas donde hay una mayor variedad de micro hábitats y recursos, se espera encontrar una mayor diversidad de escarabajos.

(McGeoch, M.A., 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Revue* 73: 181-201.)

1.2 Por qué son importantes como indicadores ecológicos

- **Fácil monitoreo:** Son relativamente fáciles de capturar y estudiar debido a sus hábitos de alimentación, ciclo de vida y respuesta a cambios en el ambiente.
- **Rápida respuesta a cambios ambientales:** Los *Scarabaeidae* suelen reaccionar rápidamente a alteraciones en el ecosistema, lo que los convierte en indicadores sensibles de la salud ecológica.
- **Funciones clave en el ecosistema:** Su contribución a la descomposición y reciclaje de nutrientes los convierte en esenciales para el mantenimiento de la productividad del suelo y la vegetación.

Algunos organismos son indicativos de la diversidad biológica de un ecosistema. La presencia de una rica comunidad de indicadores puede sugerir que el ecosistema es saludable y cuenta con una buena estructura y función. Por ejemplo, la diversidad de insectos polinizadores es un indicador de la salud de los ecosistemas agrícolas y naturales. (Santamarta, J. 2002. La crisis de la biodiversidad. World Watch 30:39-43)

La disminución de organismos indicadores también puede señalar problemas, como la fragmentación de hábitats o la pérdida de especies clave. El uso de organismos indicadores en la ganadería y la agricultura es esencial para promover prácticas agropecuarias sostenibles. Estos indicadores permiten evaluar la salud de los ecosistemas, detectar problemas ambientales de forma temprana y tomar decisiones informadas para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la producción agrícola y ganadera. A largo plazo, el monitoreo de estos indicadores contribuye a mejorar la productividad, conservar los recursos naturales y proteger la biodiversidad, asegurando la viabilidad del sector agropecuario.

Son considerados indicadores ecológicos debido a su rol clave en la salud del suelo, su sensibilidad a los cambios ambientales y su capacidad para reflejar la calidad de los ecosistemas y la presencia de fauna. Su estudio permite a los ecólogos y gestores ambientales evaluar el estado de los ecosistemas agrícolas y naturales, y ayuda a promover prácticas más sostenibles en la ganadería y la agricultura. (Vergara, O.; Jerez, V.; y Parra, L. 2006. Diversidad y patrones de distribución de coleópteros en la Región del BíoBío, Chile: una aproximación preliminar para la conservación de la diversidad. Revista Chilena de Historia Natural 79:369-388.)

II. ANTECEDENTES

2.1 Clasificación

La diversidad de escarabajos carpófagos y antófagos es impresionante, tanto en términos de número de especies como de su distribución geográfica y variedad de hábitats. Esta familia está ampliamente distribuida en casi todos los continentes, exceptuando las regiones polares, y puede encontrarse desde selvas tropicales hasta desiertos, mostrando adaptaciones morfológicas y comportamentales que les permiten sobrevivir en ambientes variados. (Ruppert y Barnes, 1996; Pujante, 1997; Vásquez et al., 2006; Consultoría Ambiental DOMUS, 2013). Comen excremento, carroña, plantas muertas e incluso hongos. Los más primitivos aparecieron hace aproximadamente doscientos millones de años, se han encontrados fósiles que demuestran que se alimentaban de excremento de dinosaurio. Estos insectos debido a su tamaño, abundancia y belleza siempre han atraído la atención del hombre, por lo que ambos seres han interactuado desde hace siglos. Los escarabajos se agrupan en la familia Scarabaeidae que tiene tres subfamilias: Scarabaeinae, Aphodiinae y Geotrupinae. Casi todas las especies de Scarabaeinae, que es la subfamilia más numerosa, se encuentran en regiones tropicales y subtropicales, mientras que la mayoría de las otras dos subfamilias habitan en regiones templadas y frías (Morón, 2003). Los escarabajos son recicladores de basura de nuestro entorno, con lo que contribuyen a mantener limpio el planeta. Se caracterizan por tener el primer par de alas muy endurecido que forma un estuche protector para las alas membranosas y las partes blandas del dorso del abdomen. Su forma varía de acuerdo con su sexo y el grupo al cual pertenecen. En general el cuerpo tiene tres regiones: la cabeza, el tórax y el abdomen (Ratclétal., 2002).

2.2 Estudios en México y en Jalisco.

A continuación, se abordarán algunos estudios que se hicieron regiones de Jalisco y México, destacando su importancia de sus hábitos y costumbres y tener más información acerca de sus formas y colores, así mismo su valor ecológico cultural y

económico. En este trabajo “patrones de variación cromática dorsal en adultos de *Euphoria basalis* (Gory & percheron,1833) Coleoptera: Scarabaeidae se presenta una propuesta sobre variación cromática dorsal de los adultos de *E. 14 basalis*. Se presentan los resultados de los especímenes de ocho colecciones. De cada espécimen se registró la información de las etiquetas para elaborar una base de datos en Access. Además de registrar seis variables morfológicas: ancho y largo de la cabeza, de pronoto y de élitro izquierdo; se consideró el sexo y el patrón de coloración dorsal y ventral. Se examinaron un total de 940 especímenes con la ayuda de un microscopio estereoscopio. Se reconocen cinco patrones de coloración dorsal y dos coloraciones ventrales; además, se adicionan registros de hospederos y se registra por primera vez la presencia de *E. basalis* como plaga de las flores de limón. (Gallardo Meléndrez 2020) En México se presenta una alta diversidad, integrada por 31 géneros (62%) y 135 especies (44.2%), en donde se concentra el 21% de las especies endémicas, es decir, que son exclusivas para el país. Es importante resaltar que el 12 % de los géneros americanos solo se encuentran en México: *Archedinus*, *Iridisoma*, *Lissomelas*, *Centrochilus*, *Chlorixante* y *Halffterineta* que incluyen ocho especies. En los estudios que se han hecho dentro de nuestro país podemos encontrar lo siguiente: la distribución de los escarabajos fruteros es heterogénea, dos estados, Chiapas y Veracruz concentran el 33% de las especies; Oaxaca, Jalisco, Guerrero y Puebla 23%; Durango, Michoacán, Hidalgo, Nayarit, Morelos y México entre el 21 % y 15 %. Es importante resaltar que los escarabajos fruteros (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae) se encuentran bien representados en la Zona de Transición Mexicana (sensu Halffter 1976), concentrando un número relativamente alto de géneros y especies, además como centro de diversificación genérica y específica en nuestro país. (Deloya et al., 2024) En el trabajo: Cetoninos de dos localidades de Jalisco, México (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae), nos encontramos con los siguientes resultados, se estudió la composición de los coleopteros cetoninos carpófilos en dos localidades del estado de Jalisco una de ellas fue Colinas de Río Blanco en Zapopan, y la otra Puerta del Zapatero en Mazamitla. Los muestreos se realizaron de septiembre a noviembre del 2005, utilizando trampas de fruta cebadas con plátano. Se registraron ocho especies para

Mazamitla, donde la especie más abundante fue 15 *Gymnetis difficilis* Burmeister (61%); mientras que en Zapopan se registraron siete especies, siendo las más abundantes *Cotinis laticornis* Bates (51%) *Neoscelis Dohrnis* (Westwood) (36%). Se comparten cuatro especies en ambas localidades: *Cotinis laticornis*, *C. mutabilis*, *Holgytnetis cinérea* y *H. moron*. (Fierros López H.E. 2008)

2.3 Subfamilias scarabaeidae en Cajititlán

Los Cetoninos (Cetoniinae) Son una subfamilia de escarabajos pertenecientes a la familia Scarabaeidae, conocidos como escarabajos de las flores o cetónicos. Estas especies se caracterizan por su aspecto brillante y colores metálicos, y suelen encontrarse alimentándose de flores, frutas y savia de los árboles.

Los Rutelinos (Rutelinae)

Son una subfamilia de escarabajos pertenecientes a la familia Scarabaeidae, conocidos por su coloración brillante, generalmente metálica, y por su asociación con plantas en su etapa adulta.

Dynastinae

Conocidos como **escarabajos rinoceronte**, son una subfamilia de escarabajos perteneciente a la familia **Scarabaeidae**. Son reconocidos por su gran tamaño, fuerza y en algunos casos, por la presencia de cuernos prominentes en los machos.

2.4 Cajititlan

Cajititlán es una encantadora localidad ubicada en el estado de Jalisco, México, conocida principalmente por su lago, la “Laguna de Cajititlán”, que es un atractivo natural y cultural de gran importancia en la región. Este lugar pertenece al municipio de Tlajomulco de Zúñiga y está situado a unos 25 kilómetros al sureste de Guadalajara. Cajititlán es un sitio con profundas raíces históricas y culturales, habitado desde tiempos prehispánicos por grupos indígenas como los toltecas y

tecos. La laguna ha sido habitualmente una fuente de subsistencia para los habitantes debido a la pesca, la agricultura y recientemente el turismo.

El trabajo de campo para adultos se realizó mensualmente durante los meses de julio, a octubre de 2024, que es la temporada de mayor actividad de adultos. En la localidad se instalaron seis trampas de fruta cebadas con una mezcla de piña, plátano y cerveza. Los individuos colectados se depositaron en frascos de alcohol al 70%. Para la determinación taxonómica de los adultos a nivel de género y de especies se utilizó literatura especializada (Morón 1986, Morón et al. 1997, Delgado et al. 2000). Las muestras se llevaron al laboratorio de usos múltiples del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, donde se realizó limpieza, separación, identificación y montaje de individuos para su determinación taxonómica con la ayuda de un estereoscopio.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar la diversidad y la composición taxonómica de los escarabajos de la fruta y flores durante la temporada de lluvias del 2024 en la localidad de Cajititlán, Tlajomulco de Zúñiga Jalisco.

3.2 Objetivos específicos

Determinar taxonómicamente las especies de escarabajos de la fruta y flores colectados en el área de estudio.

Analizar la riqueza y abundancia mensual de los escarabajos de la fruta y flores colectados del área de estudio.

IV. HIPÓTESIS

Los patrones de diversidad de los escarabajos de la fruta y flores cambian a lo largo de su periodo de mayor actividad, que corresponden a la temporada de lluvia. Al igual que la zona de estudios, por ser una zona ganadera, esto puede que contribuya favorablemente a su abundancia y riqueza.

V. MATERIALES Y METODOS

Área de estudio. El presente estudio se realizó en la zona del otawa que se caracteriza por ser un predio con actividad ganadera, y la vegetación predominante es el bosque tropical caducifolio que se ubica entre las coordenadas 20°26'42"N, 103°19'19.36."

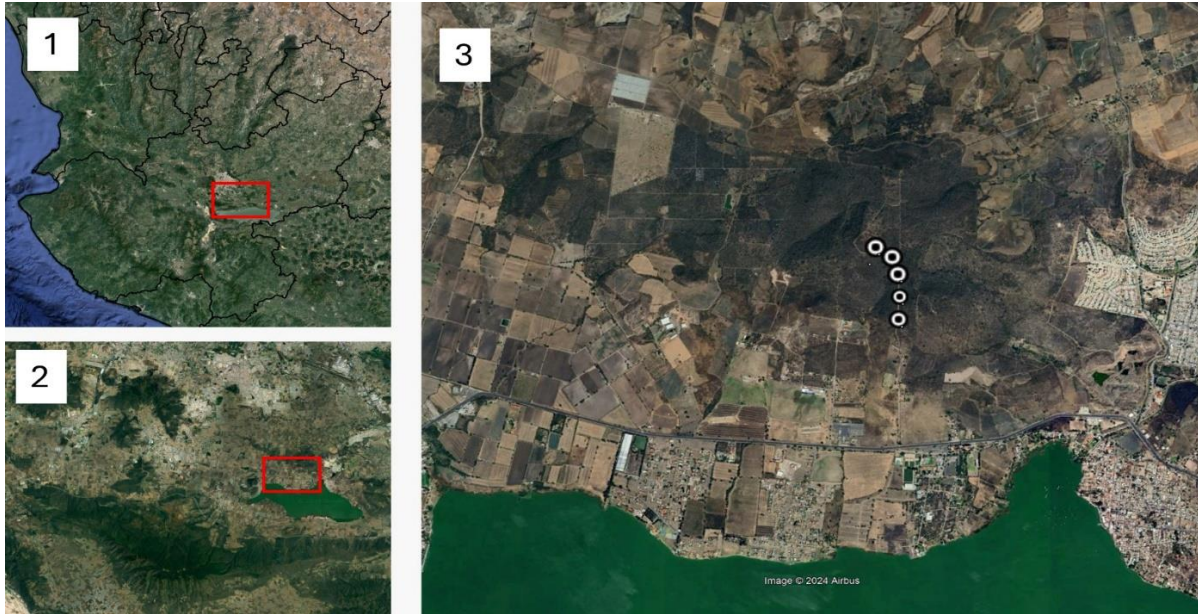


Figura 1. Ubicación del sitio de colecta: 1. Estado de Jalisco, 2. Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, 3: Área de estudio donde los puntos indican la distribución de las trampas.

Revisión de literatura. Se llevó a cabo una investigación en libros digitales, y libros físicos.

5.1 Recolección de individuos. El trabajo de campo para adultos se realizó mensualmente durante los meses de julio, a octubre de 2024, que es la temporada de mayor actividad de adultos. En la localidad se instalaron seis trampas de fruta cebadas con una mezcla de piña, plátano y cerveza. Los individuos colectados se depositaron en frascos de alcohol al 70%. Para la determinación taxonómica de los adultos a nivel de género y de especies se utilizó literatura especializada (Morón 1986, Morón et al. 1997, Delgado et al. 2000).



Figura 2. Recolección de insectos.

5.2 Trabajo de laboratorio.

Las muestras se llevaron al laboratorio de usos múltiples del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, donde se realizó limpieza, separación, identificación y montaje de individuos para su determinación taxonómica con la ayuda de un estereoscopio.



Figura 3. Trabajo de laboratorio

5.3 Separación de Insectos

Separamos insectos con la finalidad de identificar las diferentes especies que se encontraron en la zona.



Figura 4. Separación de Insectos.

Etiquetado

Se etiqueto cada frasco para tener una mejor organización e identificación de cada especie.



Figura 5. Etiquetado.

Toma de datos.

Se realizó la medición de estos individuos en sus diferentes partes del cuerpo. Con los datos obtenidos del trabajo de campo, toda la información se procesó en una base de datos digital general con los siguientes campos: País, Estado, Municipio, Localidad, Latitud, Longitud, Altitud, Cultivo/Hábitat, Fecha de recolecta, Método de recolecta, Recolector, Familia, Subfamilia, Género, Especie, Subespecie, Descriptor, Número de Individuos, Institución de depósito.

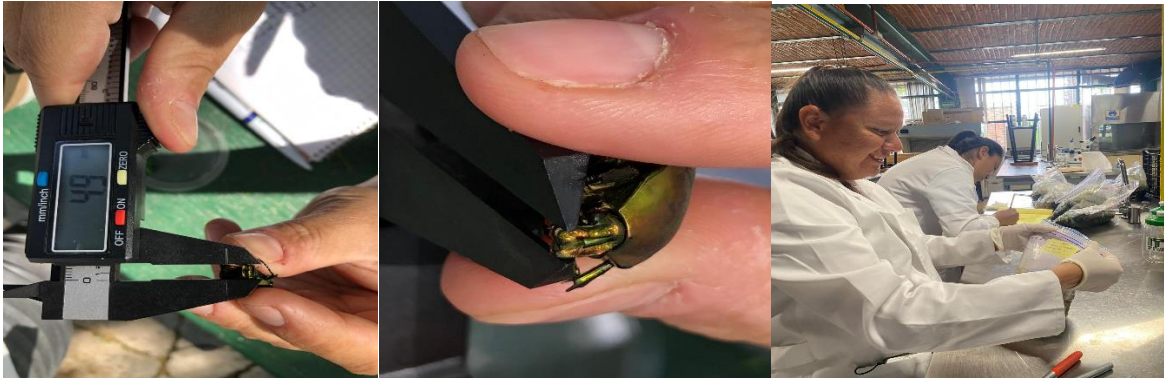


Figura 6. Toma de datos

Montaje de Insectos.

Se armaron cajas junto con hielo seco y agujas entomológicas.



Figura 7. Montaje de Insectos

Materiales.

Utilizamos materiales específicos para realizar las actividades ya mencionadas anteriormente.

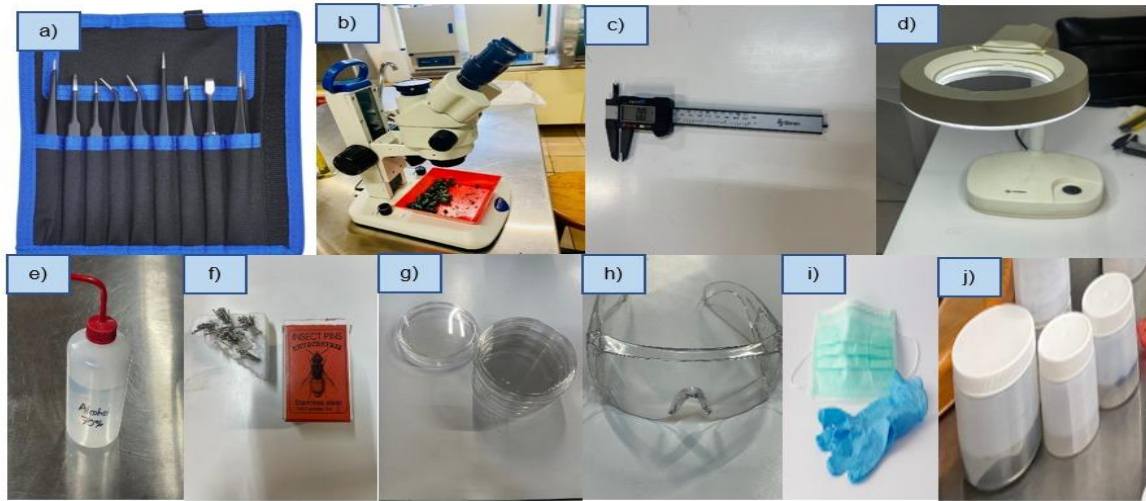


Figura 8. Materiales

Lugar donde se realizó el proyecto

Instituto Tecnológico de Tlajomulco. Todo el trabajo se realizó en el laboratorio de usos múltiples.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1. Lista de especies y abundancia mensual de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán, Jalisco.

Especies	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total
<i>Euphoria basalis</i> (Gory and Percheron, 1833)	0	0	6	0	6
<i>Euphoria pulchella</i> (Gory and Percheron, 1833)	1	0	0	0	1
<i>Euphoria leucographa</i> (Gory and Percheron, 1833)	20	0	2	13	35
<i>Cotinis laticornis</i> Bates, 1889	0	182	15	33	230
<i>Cotinis mutabilis</i> Gory & Percheron, 1883	701	0	0	190	891
<i>Hologymnetis cinerea</i> (Gory & Percheron, 1833)	49	35	4	131	219
<i>Neoscelis dohrni</i> (Westwood 1855)	0	0	8	130	138
<i>Macraspis aterrima</i> (Waterhouse, 1881)	1	0	0	0	1
<i>Paranomala centralis</i> (LeConte, 1863)	5	0	0	0	5
<i>Cyclocephala lunulata</i> Burmeister, 1847	195	0	0	0	195
<i>Cyclocephala forcipulata</i> Hoeden & Endrödi, 1966	31	0	0	0	31
Total	1003	217	35	497	1752
Riqueza	8	2	5	5	11
Shannon	0.9455	0.4441	1.471	1.349	
Simpson	0.4704	0.2718	0.7395	0.7123	

Indices de diversidad:

- **Shannon (H):** Evalúa la diversidad considerando tanto la riqueza como la equidad.
 - Mayor valor en **septiembre (1.471)**, seguido de **octubre (1.349)**.
 - **Agosto** muestra la menor diversidad (0.4441), debido a la dominancia de **Cotinis laticornis**.
- **Simpson (D):** Evalúa la probabilidad de que dos individuos seleccionados pertenezcan a especies diferentes.
 - Similar a Shannon, con mayor valor en **septiembre (0.7395)**, seguido de **octubre (0.7123)**.
 - **Agosto** tiene la menor diversidad (0.2718).
- ☐ Mayor **diversidad:** Septiembre destaca como el mes más diverso, con un equilibrio notable entre las especies.
- ☐ Meses **con menor diversidad:** Agosto tiene una dominancia extrema de una sola especie, explicando la baja diversidad.

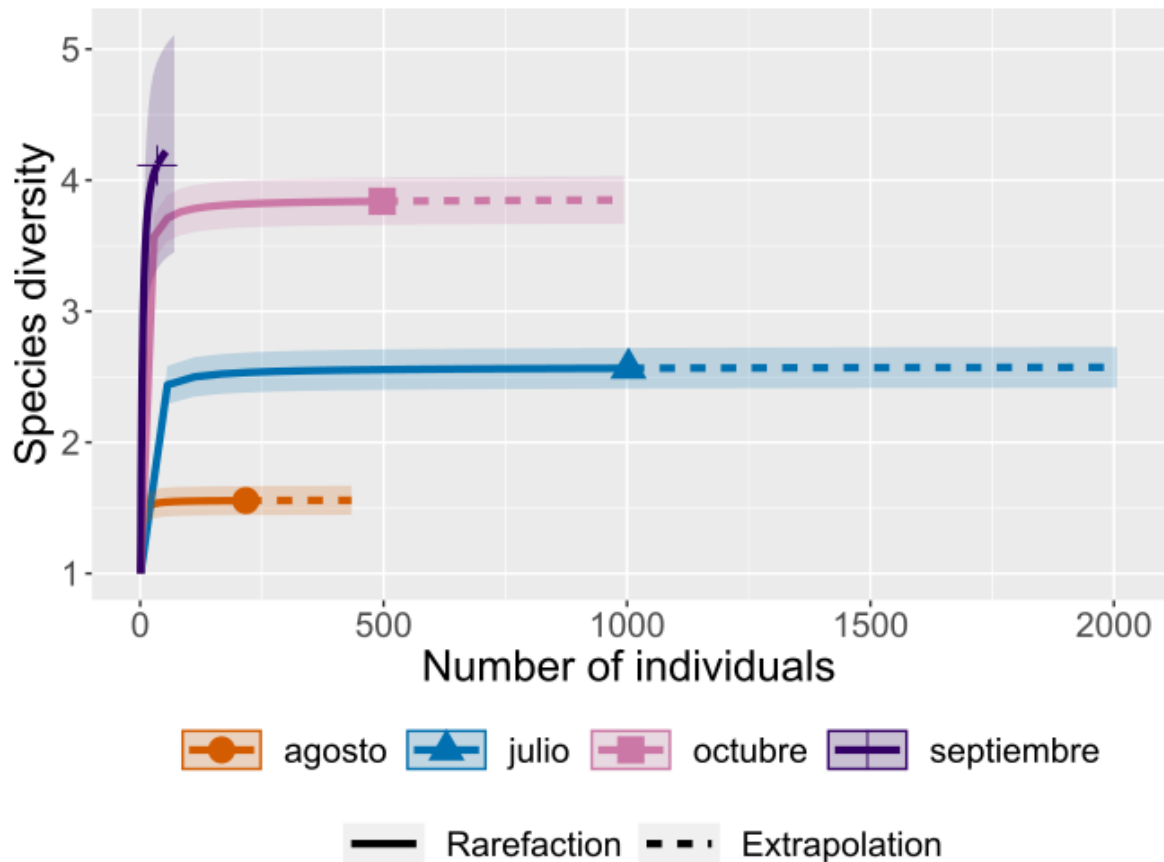


Figura 9. Curvas de rarefacción de especies de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán.

1. Agosto (naranja):

- Tiene la menor diversidad (por debajo de 2 especies), y la curva se estabiliza rápidamente. Esto indica una comunidad con baja riqueza o uniformidad en las especies, incluso con pocas observaciones.

2. Julio (azul):

- Muestra un aumento rápido en la diversidad hasta cerca de 3 especies, estabilizándose con un número de individuos menor a 1000. Esto sugiere una comunidad más diversa que agosto.

3. Octubre (rosa):

- Presenta una diversidad inicial elevada (más de 4 especies) y una estabilización más lenta, lo que sugiere una mayor riqueza de especies y posiblemente una comunidad más heterogénea.

4. Septiembre (morado):

- Es similar a octubre, pero la diversidad parece estabilizarse más rápido. Esto indica que la diversidad máxima esperada es ligeramente menor a la de octubre, pero sigue siendo alta.

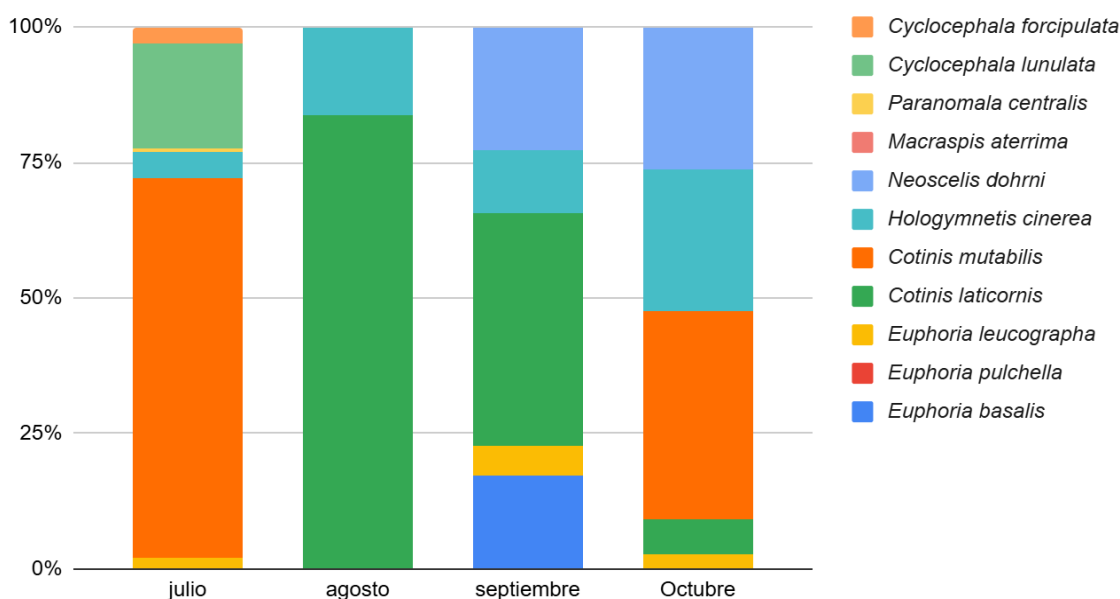


Figura 10. Proporción mensual de las especies de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán.

Interpretación por mes:

• Julio:

- Dominado por **Cotinis mutabilis** (naranja), representando casi el 75% de las observaciones.
- Otras especies como **Cyclocephala lunulata** (verde claro) y **Euphoria leucographa** (rosado) tienen presencias menores.

• Agosto:

- **Paranomala centralis** (verde oscuro) es la especie dominante, con una proporción cercana al 75%.
- Algunas otras especies tienen presencias mínimas, pero no compiten significativamente con **Paranomala centralis**.
- **Septiembre:**
 - Muestra una mayor diversidad relativa, con varias especies contribuyendo de forma significativa.
 - **Neoscelis dohrni** (celeste) y **Euphoria basalis** (azul) tienen mayores proporciones.
- **Octubre:**
 - **Euphoria basalis** (azul) domina ampliamente, representando más del 75% de las observaciones.
 - **Cotinis mutabilis** (naranja) reaparece, pero con una menor proporción en comparación con julio.

Conclusiones:

1. **Julio y agosto:** Poca diversidad aparente, con una o dos especies dominantes. Esto se alinea con la menor diversidad observada en el gráfico anterior.
2. **Septiembre y octubre:** Mayor equilibrio en la composición de especies, especialmente en septiembre, donde varias especies contribuyen de manera similar.
3. **Dinámica temporal:** La composición de especies cambia significativamente entre meses, reflejando posibles variaciones estacionales, diferencias en hábitats, o en el esfuerzo de muestreo.

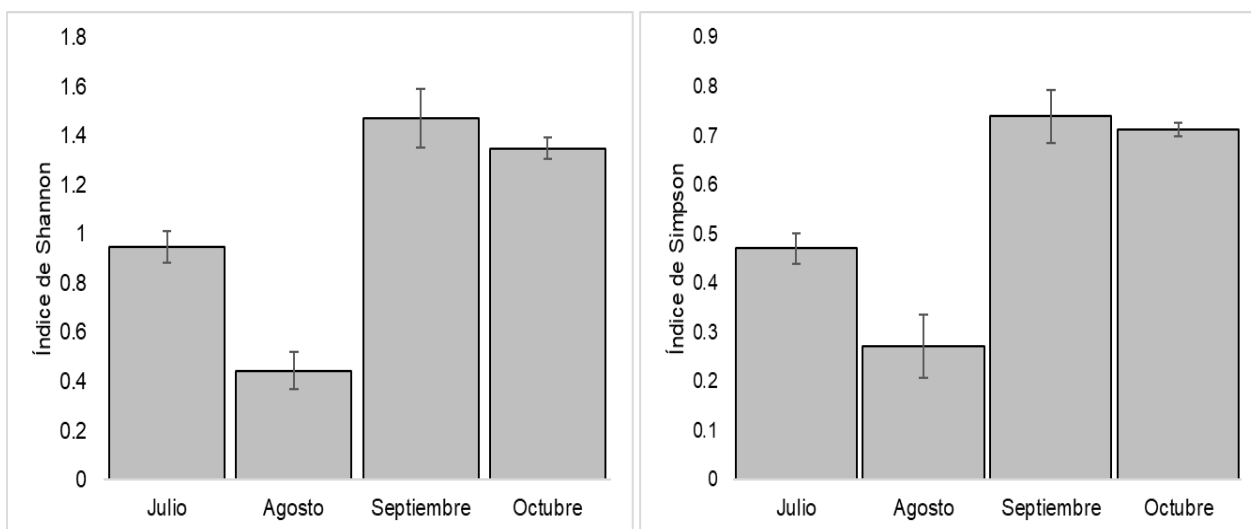


Figura 11. Índices de diversidad mensual de las especies de escarabajos de la fruta y flores de Cajititlán.

Interpretación del Índice de Shannon:

- **Julio:** Diversidad moderada (~1.2). Esto coincide con la dominancia de **Cotinis mutabilis** en el gráfico anterior.
- **Agosto:** Diversidad baja (~0.7), lo cual refleja la dominancia casi exclusiva de **Paranomala centralis**.
- **Septiembre:** Máxima diversidad (~1.8), con una distribución más equilibrada de especies, como se observó en el gráfico de barras apiladas.
- **Octubre:** Diversidad alta (~1.5), aunque algo menor que en septiembre, debido a la dominancia de **Euphoria basalis**.

Interpretación del Índice de Simpson:

- **Julio:** Moderado (~0.5), reflejando cierta dominancia, pero con presencia de otras especies.
- **Agosto:** Bajo (~0.3), consistente con la fuerte dominancia de una sola especie.
- **Septiembre:** Máximo (~0.8), indicando una distribución equilibrada y baja dominancia de especies.

- **Octubre:** Alto (~ 0.7), pero ligeramente menor que septiembre debido a la dominancia de **Euphoria basalis**.

Conclusión general:

- **Julio y agosto:** Menor diversidad, con julio más equilibrado y agosto dominado por una sola especie.
- **Septiembre:** Mayor diversidad y equidad, con una comunidad más equilibrada.
- **Octubre:** Alta diversidad, pero con cierta dominancia de una especie.

VII. CONCLUSIONES

En conclusión, los resultados de esta investigación nos muestran una diversidad de coleópteros significativa, con mayor equilibrio en septiembre y octubre, hay una gran interacción de las diversas especies mencionadas en esta investigación, las cuales son muy importantes como indicadores ecológicos clave en la conservación de ecosistemas y la polinización, así como por su gran impacto en la agricultura. La importancia económica de los escarabajos radica en su potencial para causar daños a los cultivos, pero también en su posible utilidad en programas de control biológico.

En lo personal trabajar para este proyecto tan importante me permitió comprender la importancia de hacer investigación, todo el trabajo que se realiza y que muchas veces es poco valorado o no se tienen los medios económicos suficientes para seguir desarrollándolo, todo este trabajo requiere de disciplina y gusto por el mismo, agradezco se me haya permitido colaborar y estoy satisfecha con los resultados obtenidos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delgado, L., A. Pérez, and J. Blackaller. (2000). Claves para determinar a los taxones genéricos y supragenericos de Scarabaeoidea Latreille, 1802 (Coleóptera) de México. *Folia Entomol. Mex.* 110: 33-87.
- Morón, M. A., B. C. Ratcliffe, and C. Deloya. (1997). Atlas de los escarabajos de México. Coleóptera: Lamellicornia. Familia Melolonthidae. Vol. I. Sociedad Mexicana de Entomología, Veracruz, México.
- Morón, M. A. (1986). El género *Phyllophaga* en México: morfología, distribución y sistemática supraespecífica (Insecta: Coleóptera). Publicación 20. Instituto de Ecología, DF, México.
- (Ruppert y Barnes, 1996; Pujante, 1997; Vásquez et al., 2006; Consultoría Ambiental DOMUS, 2013).

<https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/8275>

IX. ANEXOS



Figura 12. Recolección en campo de insectos, puestos en alcohol al 70%



Figura 13. Conteo y clasificación de insectos



Figura 14. Laboratorio de usos múltiples donde se realizó dicha investigación