



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**DG** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Dirección General de Investigación



Reducción de pobreza  
y protección social



Acceso a servicios  
de salud



Acceso al agua y gestión  
de los recursos naturales



Seguridad alimentaria  
y nutricional



Empleo e inversión



Valor económico de los  
recursos naturales



Fortalecimiento institucional,  
seguridad y justicia



Educación

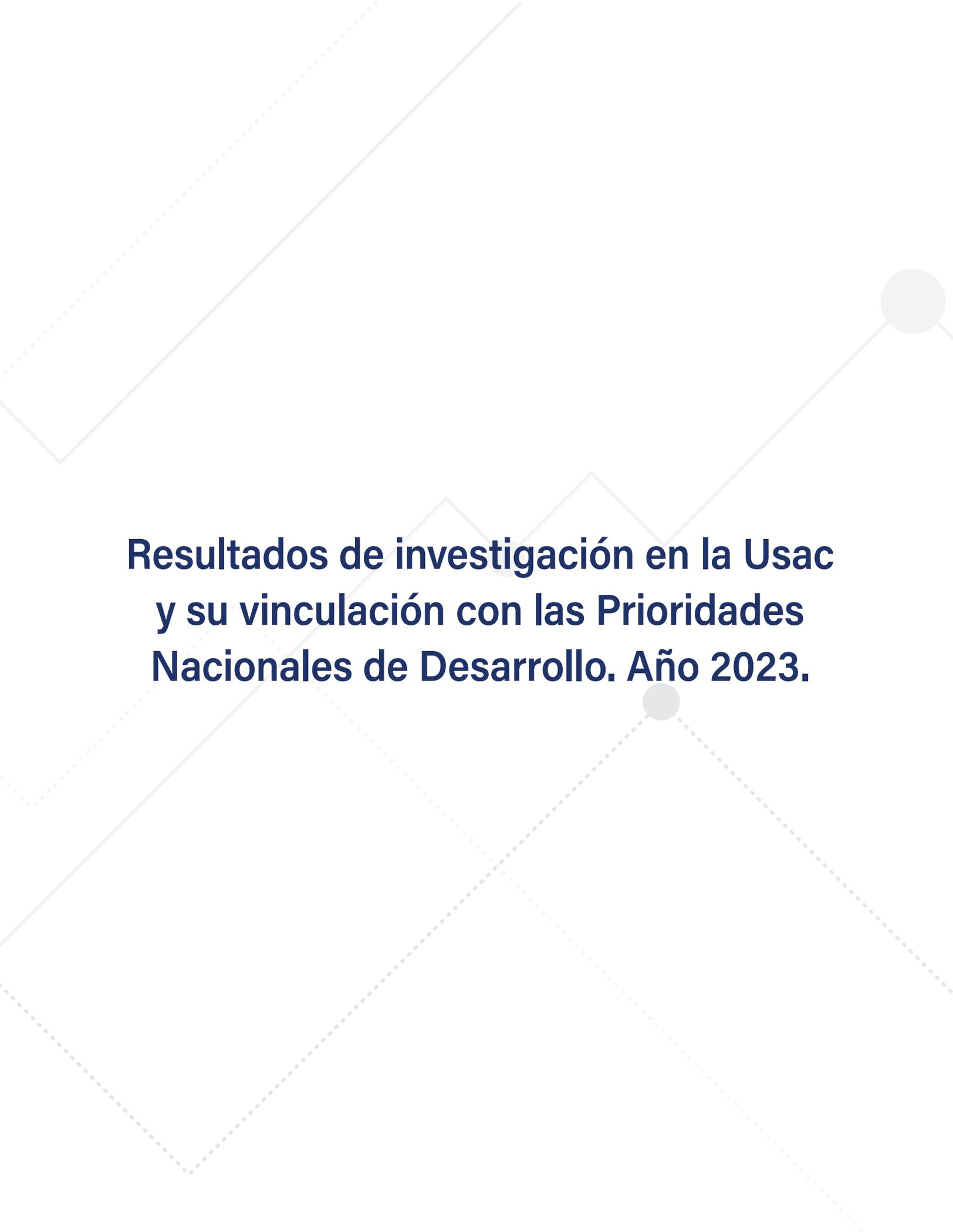


Reforma fiscal integral



Ordenamiento territorial

**RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN LA USAC  
Y SU VINCULACIÓN CON LAS PRIORIDADES  
NACIONALES DE DESARROLLO. AÑO 2023.**

The background features a series of light gray lines forming a zigzag pattern. Some lines are solid, while others are dotted. Three light gray circles are placed at various points along these lines, adding to the abstract design.

**Resultados de investigación en la Usac  
y su vinculación con las Prioridades  
Nacionales de Desarrollo. Año 2023.**



## Directorio Universidad de San Carlos de Guatemala

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis  
Rector

Lic. Luis Fernando Cordón Lucero  
Secretario General

M. A. Brenda Asunción Marroquín Miranda  
Directora General de Docencia

Inga. Wendy López Dubón  
Directora General de Extensión Universitaria

Ing. Luis Pedro Ortíz  
Director General Administrativo

Dr. Abraham González Lemus  
Director General Financiero

Lcda. Astrid Elizabeth García Castillo  
Directora de Asuntos Jurídicos

## Consejo Coordinador e Impulsor de la Investigación en la Universidad de San Carlos de Guatemala (CONCIUSAC) 2023

Dra. Alice Patricia Burgos Paniagua  
Directora General de Investigación

Dr. Carlos Augusto Vargas Gálvez  
Director del Centro Universitario de Zacapa, representante de los  
directores de los centros universitarios, Secretario

Dr. Kenneth Roderico Pineda Palacios  
Decano de la Facultad de Odontología,  
representante del Rector

Lic. Santos de Jesús Dávila Aguilar  
Decano de la Facultad de Humanidades, representante de los  
decanos del área social humanística

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini  
Decano de la Facultad de Arquitectura, representante de los de-  
canos del área científico tecnológica

Dr. Alberto García González  
Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, representante de los  
decanos del área de la salud

Mtra. Haydeé Lucrecia Crispin López  
Directora de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza  
Media, representante de las escuelas no facultativas

## Dirección General de Investigación

Dra. Alice Burgos Paniagua  
Directora General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar Pérez  
Coordinador General de Programas Universitarios de  
Investigación

### *Coordinadores de Programas Universitarios de Investigación*

Dra. Sandra Elizabeth Herrera  
M. Sc. Andrea Eunice Rodas Morán  
Inga. Liuba María Cabrera Ovalle de Villagrán  
Dra. Hilda Elena Valencia de Abril  
Dr. Walter Paniagua Solórzano

### *Unidad de Publicaciones y Divulgación*

M.A. Marlene Pawlova Pérez Muñoz  
Jefa Unidad de Publicaciones y Divulgación

Lic. Mynor S. Alexander Alegría Monterroso  
Diseño y Diagramación

### *Corrección lingüística*

Lic. David Marroquín  
M. Sc. Andrea Rodas

©Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección  
General de Investigación, 2024. Los textos publicados  
en este documento son responsabilidad exclusiva de los  
autores.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**DC** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Dirección General de Investigación

# Resultados de investigación en la Usac y su vinculación con las Prioridades Nacionales de Desarrollo. Año 2023.

“Id y enseñad a todos”

Título: Resultados de investigación en la Usac y su vinculación con las Prioridades Nacionales de Desarrollo. Año 2023 / Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación.

Descripción: Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación, Unidad de Publicaciones y Divulgación, 2024. | 104 páginas : ilustraciones ; 21.59 x 27.94 cm.

Identificadores: ISBN 978-9929-620-44-5

Temas: LEMB: Archivos históricos. | Educación superior. | Huertos. | Investigación científica - Universidad de San Carlos de Guatemala | Nutrición. | Recursos económicos. | Recursos naturales - Guatemala. | Salud pública. | Urbanización - Guatemala. | Uso de la tierra.

Clasificación: CDD 001.4 R436

ISBN: 978-9929-620-44-5

©Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación, 2024.  
Los textos publicados en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores.

# Índice

Presentación ..... 9

Introducción ..... 11

## REDUCCIÓN DE LA POBREZA Y PROTECCIÓN SOCIAL

### PRIORIDAD 1:

- 1.1. Creación e implementación de instrumentos archivísticos para acceder al Archivo Histórico del Instituto Nacional Central, contribución a la educación guatemalteca..... 15
- 1.2. Construcciones históricas de San Antonio Aguas Calientes y Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez, Catálogo de bienes culturales inmuebles..... 17
- 1.3. Registros históricos de la flora del nororiente de Guatemala; digitalizando la colección histórica del Herbario USCG..... 19
- 1.4. Archivo de Historia Feminista de Guatemala. Creación digital y física en la Universidad de San Carlos de Guatemala ..... 21
- 1.5. Pa k'otz'ij le tab'al rech Xek'ul, entre flores, altares para ejercer la espiritualidad maya en el municipio de San Andrés Xecul..... 23
- 1.6. Aspectos metodológicos para el diseño de procesos de trabajo reflexivo sobre masculinidad con universitarios guatemaltecos ..... 25

## ACCESO A SERVICIOS DE SALUD

### PRIORIDAD 2:

- 2.1. Caracterización alélica de los genes HLA-DQB1 y HLA-DRB1 en pacientes con diagnóstico de nefritis lúpica .....29
- 2.2. Validación de la escala de Salud Mental Positiva con una muestra de estudiantes de la USAC de Guatemala .....31
- 2.3. Caracterización del Bienestar, resiliencia e indicadores de depresión en estudiantes de la universidad pública de Guatemala .....33

## ACCESO AL AGUA Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

### PRIORIDAD 3:

- 3.1. Bonita, pero en la lista negra por invasora: análisis demográfico y genético de *Oeceoclades maculata* en tres ecosistemas de Guatemala .....37
- 3.2. Distribución de las garrapatas exófilas en las principales ecorregiones de Guatemala .....39

## ACCESO AL AGUA Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

### PRIORIDAD 3:

- 3.3. Conservación y rescate de las abejas sin aguijón en municipios priorizados del lago de Atitlán, Sololá.....41
- 3.4. Microbioma de anuros terrestres (*Craugastoridae: Craugastor*) del bloque maya: Implicaciones para su conservación en un gradiente climático ...43
- 3.5. Evaluación del microbioma bacteriano en suelos de bosques de montaña conservados y perturbados del nororiente de Guatemala .....45
- 3.6. Caracterización de la microbiota intestinal de *Triatoma dimidiata* infectadas con *Trypanosoma cruzi* en Guatemala .....47
- 3.7. Evaluación del efecto bioadsorbente de la cascarilla de café modificada químicamente en aguas contaminadas con colorante azul reactivo 19.....49
- 3.8. Evaluación espacial de la conectividad de los manglares y la fragmentación del bosque del corredor biológico sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique .....51
- 3.9. Acumulación multitemporal de carbono azul en el dosel del bosque de manglar, Las Lisas-La Barrona en el Pacífico de Guatemala .....53
- 3.10. Calidad Ambiental de Playas Turísticas del Caribe de Guatemala .....55

## SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

### PRIORIDAD 4:

- 4.1. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre lactancia materna de madres adolescentes y jóvenes, y su reconocimiento como un derecho humano .....59
- 4.2. Sustratos alternativos para la producción de frijol perome en huertos familiares, de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula, Guatemala ..61
- 4.3. Identificación de prácticas y conocimientos agrícolas que mejoren capacidades de adaptación, en los municipios del área Ch'ortí, Chiquimula, Guatemala .....63

## VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS NATURALES

### PRIORIDAD 6:

- 6.1. Efecto de las condiciones espacio-ambientales en la estructura funcional y filogenética de abejas, en tres ecosistemas de Guatemala.....67
- 6.2. Diversidad genética de *Hemileia vastatrix* en Chimaltenango, Escuintla y Sacatepéquez: bases para aprovechamiento de genotipos de café, fase II .....69

## VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS NATURALES

### PRIORIDAD 6:

- 6.3. Evaluación de la síntesis de un biopolímero de ácido láctico (PLA) a partir de biomasa lignocelulósica desechada proveniente de la industria de madera y cafetalera, para su utilización en la fabricación de filamentos mediante extrusión .....71
- 6.4. Evaluación del potencial pesquero de la sardina de hebra (complejo *Opisthonema*) en el litoral Pacífico de Guatemala .....73
- 6.5. Evaluación del estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el Centro Oriente del Pacífico de Guatemala.....75

## FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL, SEGURIDAD Y JUSTICIA

### PRIORIDAD 7:

- 7.1. Diseño de un sistema de información de investigación actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala .....79
- 7.2. Análisis, diseño y arquitectura de software para la implementación del Sistema de Gestión de la Investigación para la USAC, siguiendo el estándar CERIF .....81
- 7.3. Creación de la Fototeca Digital de la Memoria Histórica del municipio de Sololá *Rachib'äl Tz'oluj Ya'* .....83

## EDUCACIÓN

### PRIORIDAD 8:

- 8.1. Narrativas adolescentes desde el confinamiento por COVID-19 y las dificultades en el regreso a clases presenciales..... 87
- 8.2. Estudio comparativo de la semántica de las raíces posicionales en cuatro lenguas mayas: ixil, kaqchikel, q'anjob'al y chol..... 89
- 8.3. Efecto a largo plazo de una intervención sobre estrategias de aprendizaje en la autorregulación y desempeño académico de estudiantes de psicología..... 91
- 8.4. Estudio comparativo entre el perfil del egresado del Cunsol y el perfil profesional en el mercado laboral en Sololá ..... 93
- 8.5. Rescate de las actas del Ayuntamiento de Guatemala: 1871 a 1900. Herramienta didáctica para incentivar la identidad cultural guatemalteca..... 95

## ORDENAMIENTO TERRITORIAL

### PRIORIDAD 10:

- 10.1. Catálogo digital de planos y descripción de escrituras de tierras de Sacatepéquez, conservados en el Archivo General de Centro América ..... 99
- 10.2. Líquenes que afectan al patrimonio edificado en el Centro Histórico de Ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores ..... 101
- 10.3. Evaluación del impacto de la urbanización y el cambio climático en las áreas verdes del sector noreste de La Antigua Guatemala..... 103



# Presentación

En Guatemala, un país rico en diversidad cultural y recursos naturales, pero también enfrentado a desafíos significativos en términos de desarrollo socioeconómico, la generación de conocimiento desde la Tricentaria Universidad de San Carlos se ha constituido a través de sus 348 años de historia, como un pilar fundamental para contribuir al progreso y la sostenibilidad. La presente publicación, titulada “Resultados de investigación en la USAC y su vinculación con las Prioridades Nacionales de Desarrollo. Año 2023”, tiene como objetivo destacar y difundir los resultados de 38 investigaciones cofinanciadas a través del Fondo de Investigación de esta casa de estudios. En ella se abordan 8 de las 10 áreas clave para el desarrollo nacional, conforme a las prioridades establecidas en la agenda de desarrollo de Guatemala, a excepción de empleo e inversión, y reforma fiscal integral.

Los resultados de investigación en esta obra se estructuran en torno a las prioridades y metas derivadas del Plan y Política Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032, las cuales se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Entre estas prioridades establecidas por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural (CONADUR) y la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) destacan la reducción de la pobreza, la mejora de la educación y la salud, el acceso al agua y los recursos naturales, y la lucha contra el cambio climático, entre otros.

Esta publicación es una contribución valiosa al corpus de conocimiento necesario para enfrentar los desafíos de desarrollo en el país. Su objetivo principal es aportar el conocimiento generado para que sirva de referencia a formuladores de políticas, académicos, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, y actores del sector privado comprometidos con el desarrollo sosteni-

ble de Guatemala. Se busca, asimismo, fomentar un diálogo constructivo entre los diferentes sectores de la sociedad, promoviendo la colaboración y el intercambio de ideas que contribuyan a la implementación efectiva de las estrategias de desarrollo. Se entrega en un formato accesible con el fin de llegar a un público amplio, incluyendo a aquellos que no tienen formación especializada en las temáticas tratadas.

A través de la difusión de los resultados de investigaciones, pero sobre todo a través de la reflexión crítica de los estudios que se están generando en la USAC, se aspira a influir positivamente en la construcción de políticas públicas efectivas y sostenibles, y a inspirar a la próxima generación de investigadores y líderes comprometidos con el desarrollo de Guatemala.

La dedicación y el esfuerzo de los equipos de investigación a nivel nacional que llevaron a cabo estas 38 investigaciones (coordinadores de proyecto, investigadores, auxiliares de investigación y colaboradores) en el año 2023, reflejan un compromiso genuino con el bienestar y el progreso del país, ofreciendo evidencia para un futuro más próspero e inclusivo para todos los guatemaltecos. Aún falta mucho por hacer y la USAC está abierta a recibir los requerimientos de investigación de la sociedad, canalizándolos a través de la Dirección General de Investigación o de sus unidades académicas (facultades, escuelas no facultativas y centros universitarios), para así precisar aún más los temas de estudio, las metodologías y las particularidades de cada territorio, que permitan obtener resultados más pertinentes.

Por todo lo anterior, me es grato, presentar y entregar esta obra a la sociedad guatemalteca con la que afirmamos: “La USAC investiga para el bienestar de las personas y el desarrollo sustentable”.

**M. A. Walter Mazariegos Biolis**  
Rector  
Universidad de San Carlos de Guatemala



# Introducción

En el marco del objetivo 2 de la Política de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), que busca promover un proceso de investigación inclusivo, multidisciplinario y participativo, esta publicación refleja por segundo año consecutivo el compromiso de la universidad con responder a las expectativas universitarias, nacionales e internacionales. Los estudios aquí presentados en ocho secciones han sido desarrollados con un enfoque colaborativo que integra diversas disciplinas y perspectivas, garantizando la inclusión de diferentes sectores de la sociedad guatemalteca. Al abordar problemáticas complejas desde múltiples ángulos y con la participación activa de la comunidad académica y otros actores clave, estos proyectos contribuyen significativamente al desarrollo sostenible y a la mejora de la calidad de vida en Guatemala.

En el contexto socioeconómico y cultural de Guatemala, la investigación científica y social es fundamental para abordar los múltiples desafíos que enfrenta el país. Esta obra presenta una compilación de los estudios cofinanciados en el año 2023, a través del Fondo de Investigación de la USAC con una asignación del 1% del presupuesto ordinario que recibe la universidad del Estado de Guatemala. Se enfocan en diversas prioridades esenciales para el desarrollo sostenible y el bienestar de la población guatemalteca. Los proyectos aquí recopilados se estructuran en 8 secciones, según las Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND) y alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

**Prioridad 1: Reducción de la pobreza y protección social.** Esta sección reúne investigaciones que buscan promover el acceso a recursos históricos y culturales, fortalecer la educación y abordar cuestiones de género y masculinidad en contextos educativos. Los proyectos incluyen la creación e implementación de instrumentos archivísticos para acceder al Archivo Histórico del Instituto Nacional Central, la digitalización de registros históricos de la flora del nororiente de Guatemala, y la creación del Archivo de Historia Feminista de Guatemala. También se destaca un catálogo de bienes culturales inmuebles en San Antonio Aguas Calientes y Santa Catarina Barahona, así

como estudios sobre la espiritualidad maya en San Andrés Xecul y metodologías para trabajar sobre la masculinidad con universitarios.

**Prioridad 2: Acceso a servicios de salud.** Los estudios en esta sección se centran en mejorar la atención sanitaria y la salud mental. Incluyen la caracterización alélica de genes en pacientes con nefritis lúpica, la validación de una escala de Salud Mental Positiva con estudiantes de la USAC, y la evaluación del bienestar, resiliencia e indicadores de depresión en estudiantes de la universidad pública.

**Prioridad 3: Acceso al agua y gestión de los recursos naturales.** Aquí se exploran proyectos relacionados con la conservación y el manejo sostenible de recursos naturales. Se analizan demográfica y genéticamente plantas invasoras, la distribución de garrapatas, la conservación de abejas sin aguijón, y el microbioma de anuros terrestres. Otros estudios evalúan el microbioma bacteriano en suelos de bosques, la microbiota intestinal de insectos infectados, y el uso de cascarilla de café como bioadsorbente en aguas contaminadas. Además, se aborda la conectividad de los manglares, la acumulación de carbono azul, y la calidad ambiental de playas turísticas.

**Prioridad 4: Seguridad alimentaria y nutricional.** Los proyectos en esta prioridad se enfocan en prácticas agrícolas y nutricionales que mejoren la seguridad alimentaria. Se investigan conocimientos y prácticas sobre lactancia materna, el uso de sustratos alternativos para la producción de frijol en huertos familiares, y prácticas agrícolas que mejoren la adaptación en la región Ch'ortí'.

**Prioridad 6: Valor económico de los recursos naturales.** Esta sección incluye estudios sobre el valor económico de los recursos naturales en Guatemala. Se analizan la estructura funcional y filogenética de abejas, la diversidad genética de un hongo que afecta al café, y la síntesis de biopolímeros a partir de biomasa lignocelulósica. También se evalúa el potencial pesquero de sardinas y el estado actual de las pesquerías de peces en el Pacífico guatemalteco.

**Prioridad 7: Fortalecimiento institucional, seguridad y justicia.** Los estudios aquí presentados se centran en el diseño y desarrollo de sistemas de información para la gestión de la investigación en la USAC, así como en la creación de una fototeca digital de la memoria histórica del municipio de Sololá.

**Prioridad 8: Educación.** Los proyectos en esta prioridad analizan el impacto de la pandemia de COVID-19 en la educación, con estudios sobre narrativas adolescentes durante el confinamiento y las dificultades en el regreso a clases presenciales. También se incluyen estudios comparativos de la semántica de lenguas mayas y el efecto de intervenciones en estrategias de aprendizaje sobre la autorregulación y desempeño académico.

**Prioridad 10: Ordenamiento territorial.** Finalmente, esta sección aborda el ordenamiento territorial a través de un catálogo digital de planos y escrituras de tierras en Sacatepéquez, estudios sobre líquenes que afectan el patrimonio edificado en el Centro Histórico de Ciudad de Guatemala, y la evaluación del impacto de la urbanización y el cambio climático en áreas verdes de La Antigua Guatemala.

En resumen, esta obra ofrece una visión sintética de diversos estudios, de los cuales pueden ser consultados sus informes finales a texto completo en el sitio Web <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual2/>, para contribuir al conocimiento y desarrollo de políticas que beneficien a toda la población guatemalteca, promoviendo un desarrollo integral y sostenible del país.

El trabajo conjunto de los diversos equipos de investigación de facultades, escuelas no facultativas y centros universitarios que trabajaron arduamente en condiciones adversas, con el cofinanciamiento de la Dirección General de Investigación (DIGI), evidencia el compromiso colectivo de la USAC con su misión de generar y difundir conocimiento para el desarrollo integral del país. Estas investigaciones se desarrollaron en la etapa en la que se enfrentó el cierre ilegal de las instalaciones

del campus central, que impactó negativamente al impedir el acceso a investigadores a laboratorios, igualmente en poder gestionar y lograr la totalidad de las compras requeridas en cada proyecto.

A pesar de este contexto, el esfuerzo colaborativo que se llevó a cabo fortaleció la capacidad investigativa de la universidad, comprometida en todo momento con investigaciones pertinentes y alineadas con las necesidades nacionales. Al abordar problemáticas complejas y diversas, estos equipos de investigación contribuyeron significativamente al planteamiento de propuestas innovadoras y sostenibles, reafirmando así el papel crucial de la USAC en el avance científico y social de Guatemala.

Se espera que con esta segunda publicación se genere un impacto significativo tanto en la comunidad universitaria como en la sociedad guatemalteca en general. En la comunidad universitaria, para que fomente un mayor interés y compromiso con la investigación, promoviendo un entorno académico de excelencia y colaboración interdisciplinaria. Confía en continuar inspirando a estudiantes, docentes e investigadores para involucrarse en proyectos de investigación aplicada que aborden problemáticas relevantes para el país, fortaleciendo así la capacidad investigativa y la producción de conocimiento de la universidad.

En la sociedad guatemalteca, esta publicación espera generar un mayor reconocimiento y valoración del trabajo académico y científico realizado por la USAC. Al presentar investigaciones que abordan temas cruciales para el desarrollo social, económico, y cultural del país, se aspira a informar y orientar políticas públicas, promover el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de la población. Asimismo, fomentar un diálogo constructivo entre la academia, el gobierno, la industria y la sociedad civil, facilitando la implementación de soluciones basadas en evidencia para los desafíos que enfrenta Guatemala.

Por una educación superior, pública y gratuita:  
"Id y enseñad a todos".

**Dra. Alice Patricia Burgos Paniagua**  
Directora General de Investigación



# Prioridad 1: REDUCCIÓN DE LA POBREZA Y PROTECCIÓN SOCIAL

---

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 1:** Para 2030 potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todos, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 2:** Implementar sistemas y medidas de protección social para todos nacionalmente apropiadas, incluidos pisos, y para el año 2030 lograr una cobertura sustancial de los pobres y los vulnerables.



## 1.1. Creación e implementación de instrumentos archivísticos para acceder al Archivo Histórico del Instituto Nacional Central, contribución a la educación guatemalteca

### Coordinador:

Licda. Xochitl Anaité Castro Ramos

### Contacto:

xcastroramos1979@gmail.com

### Unidad avaladora:

Centro de Estudios de las Culturas en Guatemala (CECEG)

### Instituciones vinculadas:

Instituto Nacional Central, Facultad de Humanidades, Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Implementar procesos e instrumentos archivísticos de control y referencia que faciliten el acceso a la información resguardada en el Archivo Histórico del Instituto Nacional Central.

### Objetivos específicos

1. Efectuar procesos específicos de clasificación, ordenamiento y conservación documental, partiendo de los procesos archivísticos generales, implementados previamente.
2. Realizar inventarios y descripciones documentales de tipo multinivel, incluyendo subfondos, series y subseries.
3. Elaborar instrumentos de control para seguridad de los documentos e instrumentos del archivo.

### Principales resultados y productos de investigación

Con el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, el AHINC tiene los instrumentos archivísticos de referencia (inventarios y descripciones a nivel de series y subseries, entre otros) y de control (libros de conocimiento, testigos dobles y un manual de buenas prácticas) necesarios para facilitar el acceso a la información a quienes requieran consultar su fondo documental. Este fondo está dividido en 4 subfondos, 30 series, 4 subseries y 2 colecciones. Esta organización orgánica funcional es necesaria para que el usuario tenga información precisa sobre lo que puede o no encontrar en el archivo.



Figura 1



Nota. Proceso de estabilización y conservación documental.

Figura 2



Nota. Empaque de las unidades de instalación en formato grande.

Figura 3



Nota. Limpieza "húmeda" de las pastas del álbum histórico del Instituto Nacional Central.

Fotografías del proyecto Creación e implementación de instrumentos archivísticos para acceder al Archivo Histórico del Instituto Nacional Central, contribución a la educación guatemalteca

## 1.2. Construcciones históricas de San Antonio Aguas Calientes y Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez, Catálogo de bienes culturales inmuebles

### Coordinador:

Licda. Liliana del Carmen Padilla Puente

### Contacto:

[liliana.padilla@profesor.usac.edu.gt](mailto:liliana.padilla@profesor.usac.edu.gt)

### Unidad avaladora:

Coordinación de Investigación del CUNSAC (CDI), Centro Universitario de Sacatepéquez (CUNSAC)

### Objetivo general

Producir un catálogo de los bienes históricos edificados de los municipios de San Antonio Aguas Calientes y Santa Catarina Barahona, enfocado en el reconocimiento de arquitectura hídrica dentro de la muestra en el departamento de Sacatepéquez.

### Objetivos específicos

1. Registrar el acervo cultural edificado de los municipios San Antonio Aguas Calientes y Santa Catarina Barahona, del departamento de Sacatepéquez, por medio de fichas de datos.
2. Recuperar información de la memoria histórica de los pobladores de las comunidades, a fin de enriquecer el acervo colonial de la región.
3. Identificar en plano la ruta hidráulica histórica en la configuración arquitectónica del área de estudio.
4. Localizar la información generada en un catálogo, con las instancias locales de mayor injerencia en el resguardo y gestión del patrimonio cultural edificado para sensibilización de la función del patrimonio en el mejoramiento de la vida comunitaria.

5. Coadyuvar en la creación y/o crecimiento de centros o unidades documentales locales, como punto de partida para la puesta en valor y aprovechamiento del acervo cultural en el área de estudio, entregando copias digitales a diferentes centros y compartiendo la información en las redes del Centro Universitario de Sacatepéquez.

### Principales resultados y productos de investigación

Se generó un catálogo de bienes muebles hidráulicos que permite reconocer el valor histórico y cultural que tienen estos poblados, la cual inició desde la época de la repartición de solares durante la colonia española. Esto permitió generar información específica y gráfica de características arquitectónicas que deben conocerse y pueden visitarse, como un elemento importante de las costumbres que prevalecen desde casi 500 años, y que aún son importantes para las comunidades locales de dicha región.



Figura 1



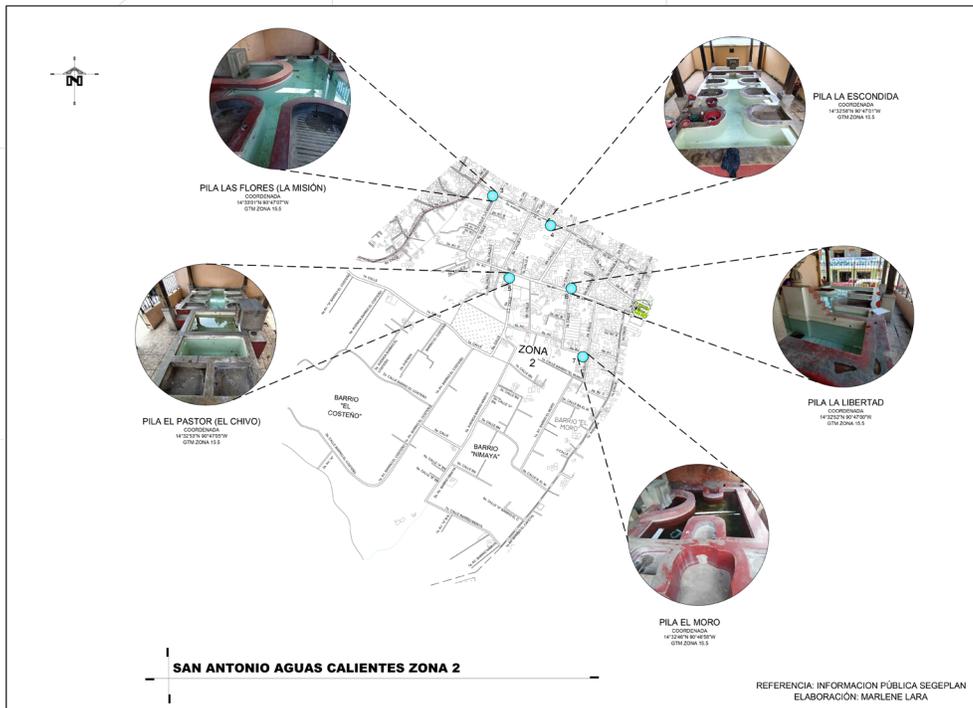
Nota. Reunión con miembros de las comunidades, quienes conformaron las cuadrillas de limpieza de las pilas. Fotografía: T. Tobar.

Figura 2



Nota. Vista de la pila la Unión, San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez. Fotografía: E. Toj.

Figura 3



Nota. Planos modificados. Modificación de los planos por T. Tobar y M. Lara.

Fotografías del proyecto Construcciones históricas de San Antonio Aguas Calientes y Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez, Catálogo de bienes culturales inmuebles

## 1.3. Registros históricos de la flora del nororiente de Guatemala; digitalizando la colección histórica del Herbario USCG

### Coordinador:

Licda. Andrea Azucena Marroquín Tintí

### Contacto:

andrea.marroquintinti@cunori.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigación de Centro Universitario de Oriente (IIC), Chiquimula (CUNORI)

### Instituciones vinculadas:

Herbario Universidad de San Carlos de Guatemala; Centro de Estudios de las Culturas en Guatemala; Centro de Investigaciones Regionales de Mesoamérica

### Objetivo general

Documentar la historia de la botánica en Guatemala a través de la colección histórica del Herbario Universidad de San Carlos de Guatemala, priorizando la región del Nororiente del país.

### Objetivos específicos

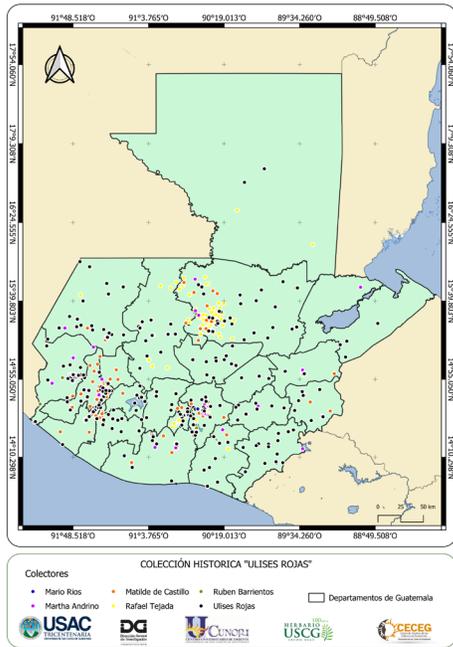
1. Digitalizar la colección Histórica Ulises Rojas (1923-1956) del Herbario Universidad de San Carlos de Guatemala del Jardín Botánico de la USAC.
2. Establecer los principales colectores, identificadores, localidades y especies botánicas de la colección histórica, realizando colectas en la región del nororiente del país.
3. Elaborar mapas temáticos de los colectores, identificadores y colecciones botánicas emblemáticas del nororiente del país, depositadas en la colección histórica del Herbario Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Describir la historia botánica a través de la información de los ejemplares y contexto sociopolítico y universitario de la época.

5. Diseñar una campaña de sensibilización de la importancia de las colecciones biológicas en la valoración del patrimonio natural de Guatemala.

### Principales resultados y productos de investigación

Digitalización de 1,238 ejemplares de la colección histórica correspondientes a 792 especies botánicas. Las plantas con mayor número de registros corresponden a especies alimenticias y medicinales. Guatemala, Quetzaltenango y Sacatepéquez son los departamentos con el mayor número de registros. Se establecieron 10 colectores, siendo los principales Rafael Tejada, Ulises Rojas, Matilde de Castillo y Marta Andrino. La época con mayor número de colectas coincide con los diez años de primavera (1944-1954), posiblemente debido a los cambios dentro del país y en la Universidad. Este estudio da inicio al reconocimiento de los y las fundadoras de la investigación botánica en Guatemala.

Figura 1



Nota. Mapa de puntos de colecta registrados en los ejemplares de la colección histórica y se representan a los principales colectores en el periodo de 1913 a 1954.

Figura 3



Nota. Ejemplar botánico de herbario digitalizado, colectado el 13 de octubre de 1949.

Figura 2



Nota. Estado actual de la colección histórica Dr. Ulises Rojas, depositada en el Herbario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Jardín Botánico, USAC.

Fotografías del proyecto Archivo de Historia Feminista de Guatemala. Creación digital y física en la Universidad de San Carlos de Guatemala

## 1.4. Archivo de Historia Feminista de Guatemala. Creación digital y física en la Universidad de San Carlos de Guatemala

### Coordinador:

Dra. Glenda Mabelyn García García

### Contacto:

glendagarcia@eccplataforma.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro de Estudios en Comunicología (CICC),  
Escuela de Ciencias de la Comunicación

### Instituciones vinculadas:

Dirección General de Extensión Universitaria,  
Biblioteca César Brañas, Universidad de San  
Carlos de Guatemala; Centro Cultural de España  
en Guatemala

### Objetivo general

Establecer las condiciones institucionales y de preservación documental requeridas para la creación y funcionamiento del Archivo de Historia Feminista de Guatemala en su formato digital y físico.

### Objetivos específicos

1. Determinar las bases del funcionamiento administrativo del Archivo de Historia Feminista de Guatemala en sus formatos digital y físico en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Organizar los fondos y colecciones documentales para iniciar el proceso de catalogación para el Archivo de Historia Feminista de Guatemala.
3. Implementar la plataforma tecnológica para el adecuado funcionamiento del Archivo de Historia Feminista de Guatemala en su formato digital.
4. Digitalizar los fondos y colecciones documentales que se destinarán para el Archivo de Historia Feminista de Guatemala en su formato digital.

5. Definir los servicios que inicialmente prestará el Archivo de Historia Feminista de Guatemala en su formato digital.

### Principales resultados y productos de investigación

Se estableció el Archivo de Historia Feminista de Guatemala, alojado inicialmente en la Biblioteca César Brañas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En los primeros seis meses de trabajo se crearon cuatro fondos documentales que desde el enfoque de trabajo del Archivo se constituyen en patrimonio documental feminista. Estos son Revista del Maestro; Literatura de Mujeres en el Diario El Imparcial; Biografía de Mujeres; y Fotografías de Mujeres en el Siglo XX. A través del Archivo se realizó la Exposición "Revolución en la Revolución. Maestras protagonistas del cambio cultural", la cual contó con el apoyo del Centro Cultural de España en Guatemala. La exposición contribuyó a promover debates sobre la historia de la educación normalista de las mujeres en la segunda mitad del siglo veinte y la importancia de recuperar la calidad de la educación en el sistema público guatemalteco como uno de los ejes fundamentales del desarrollo y la justicia social para la reducción de las desigualdades y exclusiones.

Figura 1



*Nota.* Equipo de investigación del Archivo de Historia Feminista de Guatemala reciben un ejemplar del periódico estudiantil Vanguardia Estudiantil de dos exalumnas del Instituto Normal para Señoritas Centro América, INCA. De izquierda a derecha D. Ruyán López; F. Luis; C. Ramírez, G. García García, R. Padilla, A. Alvarado Rodríguez y A. Sosa Pineda. Fotografía: A. Sosa Pineda.

Figura 2



*Nota.* Belia Ruiz de Rojas, integrante de la primera promoción de maestras normalistas del Instituto Normal para Señoritas Centro América, INCA. B. Ruiz de Rojas comparte recuerdos de su vida estudiantil y fotografías que desde el Archivo de Historia Feminista de Guatemala. Fotografía: de G. García García.

Figura 3



*Nota.* Exposición "Revolución en la Revolución. Maestras protagonistas del cambio cultural". *Nota.* Esta exposición fue exhibida en el Centro Cultural de España en Guatemala del 25 de noviembre de 2023 al 20 de abril de 2024 y ofreció una reflexión sobre el valor transformador de la educación de las maestras y el impacto de la Escuela Nueva en Guatemala. Fotografía: de A. Sosa Pineda.

Fotografías del proyecto Registros históricos de la flora del nororiente de Guatemala; digitalizando la colección histórica del Herbario USCG

## 1.5. *Pa k'otz'ij le tab'al rech Xek'ul, entre flores, altares para ejercer la espiritualidad maya en el municipio de San Andrés Xecul*

### Coordinador:

Licda. Gloria Patricia De La Roca Girón

### Contacto:

pdelaroca.ideipi@digj.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Estudios Interétnicos y de los Pueblos Indígenas (IDEIPI)

### Instituciones vinculadas:

Centro Universitario de Occidente, Universidad de San Carlos de Guatemala; Municipalidad de San Andrés Xecul; Editorial Cholsamaj

### Objetivo general

Sistematizar las historias ancestrales existentes en la oralidad sobre cada uno de los altares mayas de San Andrés Xecul.

### Objetivos específicos

1. Identificar la procedencia de los visitantes a los altares mayas de San Andrés Xecul.
2. Describir la geografía sagrada del pueblo maya de San Andrés Xecul.

### Principales resultados y productos de investigación

Se logró la localización de 99 altares, de los cuales 35 se ubican en la cabecera. De ellos, 70 son ancestrales y se ubican en montañas con alturas de 2,708 a 2,869 metros o a alturas medias cerca de las comunidades, entre milpas o pequeños bosques y en terrenos privados y comunitarios. Los altares recientes son 29 y se establecieron a partir de la década de 1980. En 19 altares se encontraron cruces mayas y en nueve cruces católicas. A los grupos de altares cercanos uno de otro se les denominó complejos. Se ubicaron nueve, siendo el más importante el *Pakotz'ij*.



Figura 1



Nota. Cho Kärw'al.

Figura 2



Nota. B'elejeb' Toj (Nueve ofrendas).

Fotografías del proyecto *Pa k'otz'ij le tab'al rech Xek'ul*, entre flores, altares para ejercer la espiritualidad maya en el municipio de San Andrés Xecul

## 1.6. Aspectos metodológicos para el diseño de procesos de trabajo reflexivo sobre masculinidad con universitarios guatemaltecos

### Coordinador:

Licda. María Alejandra Muralles Marín

### Contacto:

amuralles@psicousac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro de Investigaciones en Psicología (CIEPS),  
Escuela de Ciencias Psicológicas

### Instituciones vinculadas:

Consejo General de Estudiantes de la Escuela de Ciencias Psicológicas, Universidad de San Carlos de Guatemala; Universidad de Chile; Universidad de Costa Rica; Fundación Oxlajuj Noj; Paz Joven; Universidad Nacional de Costa Rica; CREAM Guatemala

### Objetivo general

Establecer características temporales, metodológicas y de enfoque a incorporarse al diseño de procesos para el trabajo reflexivo sobre masculinidad, pertinente al contexto universitario guatemalteco.

### Objetivos específicos

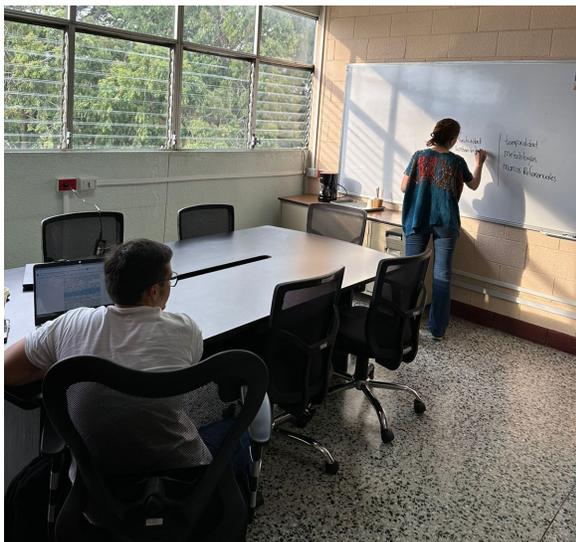
1. Describir abordajes metodológicos para el trabajo sobre masculinidad en Latinoamérica.
2. Explorar la experiencia de implementar y participar en el trabajo reflexivo en torno a la masculinidad en Guatemala.
3. Delimitar los aspectos clave y pertinentes a tomar en cuenta en el diseño metodológico de trabajo reflexivo sobre masculinidad con universitarios guatemaltecos.

### Principales resultados y productos de investigación

Caracterización del trabajo con hombres en la masculinidad, según literatura y experiencias de facilitadores en Latinoamérica: se encontraron como referentes teóricos principales el enfoque de género, teorías feministas y masculinidad hegemónica. En cuanto a los principales referentes metodológicos, se identifican modelos pedagógicos, desde el arte y desde la psicología social. Los aspectos clave para diseñar procesos sobre masculinidad: siete niveles de alcance según complejidad; cuatro formatos temporales y de cantidad de participantes; y diez agendas temáticas. Productos, publicación mediada "Masculinidad y universidad: orientaciones para procesos reflexivos" y artículo sobre experiencias de facilitadores.



Figura 1



Nota. Revisión de la organización de la información analizada en la revisión de literatura sobre procesos reflexivos sobre masculinidad en Latinoamérica.

Figura 2



Nota. Reunión de equipo de investigación para organización de la información a incluir en la publicación "Masculinidad y universidad: pautas para el diseño de procesos reflexivos".

Figura 3



Nota. Ponencia titulada "Espacios reflexivos sobre masculinidad en Latinoamérica: del texto a la voz del facilitador". Socialización de resultados intermedios de la investigación en la mesa temática de masculinidades en el Congreso de Psicología Social 2023.



Fotografías del proyecto Aspectos metodológicos para el diseño de procesos de trabajo reflexivo sobre masculinidad con universitarios guatemaltecos



## Prioridad 2: **ACCESO A SERVICIOS DE SALUD**

---

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 3:** Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud, esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguras, eficaces, asequibles y de calidad para todos.



## 2.1.

# Caracterización alélica de los genes HLA-DQB1 y HLA-DRB1 en pacientes con diagnóstico de nefritis lúpica

### Coordinador:

Mtra. Lilian Isabel Cayax Menchú

### Contacto:

lilianisabel2@gmail.com

### Unidad avaladora:

Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Médicas

### Instituciones vinculadas:

Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud (CICS), Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala; Laboratorio de Inmunogenética, Hospital General San Juan de Dios

## Objetivo general

Caracterizar los alelos de los genes *HLA-DQB1* y *HLA-DRB1* en pacientes diagnosticados con nefritis lúpica y personas sin la enfermedad en el Hospital General San Juan de Dios.

## Objetivos específicos

1. Identificar los alelos de *HLA-DQB1* y *HLA-DRB1* que se presentan en los pacientes con diagnóstico de nefritis lúpica del Hospital General San Juan de Dios.
2. Conocer las frecuencias de los alelos de *HLA-DQB1* y *HLA-DRB1* que se presentan en los pacientes con diagnóstico de nefritis lúpica del Hospital General San Juan de Dios.
3. Definir la asociación de los alelos de *HLA-DQB1* y *HLA-DRB1* con la presencia de nefritis lúpica del Hospital General San Juan de Dios.
4. Establecer los haplotipos de los pacientes con diagnóstico de nefritis lúpica del Hospital General San Juan de Dios, según los alelos de *HLA-DQB1* y *HLA-DRB1*.

5. Realizar una comparación de la caracterización genética de los genes *HLA-DQB1* y *HLA-DRB1* y los haplotipos presentes entre los pacientes con NL, pacientes con LES y controles sanos guatemaltecos.

## Principales resultados y productos de investigación

Algunos estudios han relacionado el alelo *HLA-DRB104* con el desarrollo de SLE y de NF. Sin embargo, para el gen *HLA-DRB1*, no se pudo encontrar una relación significativa entre este alelo y el desarrollo de la enfermedad. Esto se explica debido a que es el alelo mayormente encontrado en poblaciones de nuestra región y no parece ser exclusivo de esta enfermedad. El alelo *DRB115* se encontró con una frecuencia menor de 5, por lo que fue ubicado en la categoría que agrupó a todos los alelos denominados "raros". El alelo *DRB103* presentó un OR mayor de 3 y un valor de *p* significativo antes de la corrección de Bonferroni, por lo que podría ser candidato para ser catalogado como alelo de riesgo. Este alelo ha sido relacionado con la producción de anti-SSA, estos autoanticuerpos se encuentran asociados con enfermedades como el LES.

Figura 1



*Nota.* Procesamiento de las muestras y preparación de máster mix para PCR en el Laboratorio de Inmunogenética, Hospital General San Juan de Dios. Fotografía: A. Alegría.

Figura 2



*Nota.* Procesamiento de las muestras y preparación de máster mix para PCR en el Laboratorio de Inmunogenética, Hospital General San Juan de Dios. Fotografía: A. Alegría.

Figura 3



*Nota.* Equipo de Investigadores procesando las muestras y preparación de máster mix para PCR en el Laboratorio de Inmunogenética, Hospital General San Juan de Dios. Fotografía: A. Alegría.

Fotografías del proyecto Caracterización alélica de los genes HLA-DQB1 y HLA-DRB1 en pacientes con diagnóstico de nefritis lúpica

## 2.2.

# Validación de la escala de Salud Mental Positiva con una muestra de estudiantes de la USAC de Guatemala

### Coordinador:

Mtro. Francisco José Ureta Morales

### Contacto:

fureta@psicousac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro de Investigaciones en Psicología (CIEPS),  
Escuela de Ciencias Psicológicas

### Instituciones vinculadas:

Facultad de Ingeniería, Facultad de Humanidades, Centro Universitario del Quiché y Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Validar la escala de salud mental de Lluch (1999) con estudiantes de la USAC, por medio del análisis de confiabilidad alfa de Cronbach y el análisis factorial exploratorio.

### Objetivos específicos

1. Analizar la consistencia interna y verificar la base empírica del modelo teórico de las 6 subescalas o factores sobre el que se construyó la Escala de Lluch (1999) a calcular por medio del análisis factorial exploratorio.
2. Evaluar las semejanzas o diferencias entre promedios y niveles de la salud mental positiva al comparar los grupos de estudiantes por unidad académica, identificación cultural y sexo.
3. Determinar los factores de la salud mental positiva (satisfacción personal, actitud prosocial, autocontrol, autonomía, resolución de

problemas y autoactualización y habilidades de relación interpersonal) que tienen el mayor y menor promedio entre la muestra de los estudiantes de la USAC.

### Principales resultados y productos de investigación

El índice de confiabilidad con alfa de Cronbach obtuvo  $\alpha = .720$ , indicando buena consistencia interna y confiabilidad. Ningún ítem mostró una correlación negativa con la escala completa. El análisis factorial exploratorio evidenció que la escala conserva en parte la estructura de 6 factores del modelo teórico original. Los hombres tienen una mejor salud mental positiva que las mujeres, con un efecto de diferencia grande. Los hombres tienen mejores promedios en satisfacción personal, autocontrol (efecto grande), resolución de problemas (efecto grande) y habilidades de relación interpersonal. Las mujeres tienen mejor promedio en actitud prosocial y autonomía (efecto moderado).

Figura 1



*Nota.* Investigadores presentando el estudio y motivando a los estudiantes del CUSACQ a responder la escala de salud mental positiva.

Figura 2



*Nota.* Investigadores dando orientaciones y recursos del proyecto a los auxiliares de investigación del proyecto asociado de "Caracterización del bienestar, resiliencia e indicadores de depresión en estudiantes de la universidad pública de Guatemala", en Santa Cruz del Quiché.

Fotografías del proyecto Validación de la escala de Salud Mental Positiva con una muestra de estudiantes de la USAC de Guatemala

## 2.3. Caracterización del Bienestar, resiliencia e indicadores de depresión en estudiantes de la universidad pública de Guatemala

### Coordinador:

Mtro. Donald Wylman González Aguilar

### Contacto:

dgonzalez@psicousac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro de Investigaciones en Psicología (CIEPS),  
Escuela de Ciencias Psicológicas

### Instituciones vinculadas:

Escuela de Ciencias Psicológicas, División de Bienestar Estudiantil Universitario, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Caracterizar el nivel de bienestar, nivel de resiliencia y los indicadores de depresión en estudiantes de la Universidad San Carlos de Guatemala, de las siguientes unidades académicas: Facultad de Humanidades, Facultad de Agronomía, Escuela de Ciencias Psicológicas y Centro Universitario de Quiché.

### Objetivos específicos

1. Determinar los niveles de bienestar en estudiantes de las siguientes unidades académicas: Facultad de Humanidades, Facultad de Agronomía, Escuela de Ciencias Psicológicas y Centro Universitario de Quiché.
2. Distinguir los niveles de resiliencia en estudiantes de las siguientes unidades académicas: Facultad de Humanidades, Facultad de Agronomía, Escuela de Ciencias Psicológicas y Centro Universitario de Quiché.

3. Describir los indicadores de depresión en estudiantes de las siguientes unidades académicas: Facultad de Humanidades, Facultad de Agronomía, Escuela de Ciencias Psicológicas y Centro Universitario de Quiché.

### Principales resultados y productos de investigación

Se evaluaron 3,001 estudiantes de diversos centros universitarios, donde el 48.85% fueron mujeres y el 51.15% hombres. Se reporta que para bienestar, el 42.99% se encuentran en la categoría moderado y el 39.69% en florecido. Referente a resiliencia, el 54.58% indica un nivel alto y el 37.12% un nivel medio. Respecto a los indicadores de depresión, el 29.90% denota un indicador moderado, el 26.80% leve y el 20.80% moderadamente severo. Sobre los productos, se incluyen 2 artículos científicos, folleto divulgativo y presentación de resultados con información actualizada y contextualizada para la promoción e intervención en la salud mental.

Figura 1



Nota. Explicación del proyecto a la población.

Figura 2



Nota. Aplicación de instrumentos.

Fotografías del proyecto Caracterización del Bienestar, resiliencia e indicadores de depresión en estudiantes de la universidad pública de Guatemala



# Prioridad 3: ACCESO AL AGUA Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

---

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 4:** Para 2030, lograr la ordenación sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 5:** Para 2020, promover la ordenación sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel de país.



## 3.1. Bonita, pero en la lista negra por invasora: análisis demográfico y genético de *Oeceoclades maculata* en tres ecosistemas de Guatemala

### Coordinador:

Dr. Mervin Emanuel Pérez Pérez

### Contacto:

ixmulej@gmail.com

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones del Cuzac (IICUNZAC), Centro Universitario de Zacapa (CUNZAC)

### Instituciones vinculadas:

Reserva Natural Privada Sister de Maryknoll; Reserva Natural Privada para la Conservación del Heloderma; Finca Entre Selvas

### Objetivo general

Conocer el estado y estructura (demográfica y genética) de las poblaciones de la orquídea invasora, *O. maculata*, en tres tipos de ecosistemas: urbano, bosque seco y bosque latifoliado.

### Objetivos específicos

1. Identificar, con base a la tasa de crecimiento poblacional, si las poblaciones de *O. maculata* están aumentando, disminuyendo o en equilibrio.
2. Identificar el grupo de individuos que más aporta a la tasa de crecimiento poblacional de *O. maculata* por tipo de ecosistema.
3. Comparar la estructura poblacional (demográfica y genética) de *O. maculata* en las tres localidades bajo estudio para discutir su capacidad de invasión.
4. Evaluar, a través de una revisión bibliográfica y datos de campo, un posible impacto de *O. maculata* a orquídeas terrestres nativas con base a los nichos ecológicos ocupados.

### Principales resultados y productos de investigación

La tasa de crecimiento poblacional ( $\lambda$ ) estimada con el modelo matricial (PPM) e integral (IPM) fue muy similar entre tipos de bosque y sugiere un incremento de la población en el largo plazo. La única excepción fue en el bosque urbano, donde con el PPM  $\lambda$  fue mayor a la unidad y con el IPM fue menor, comportamiento que puede estar dado por la dimensionalidad de la matriz que tiene un efecto directo en la estimación de este parámetro. La sobrevivencia de plantas de mayor tamaño se observa en el bosque urbano, ya que son las que más aportan a la tasa de crecimiento poblacional. En el caso de la población del bosque latifoliado, lo fueron las plantas pequeñas y de tamaño intermedio, mientras que para la población del bosque seco lo fue el crecimiento hacia plantas más grandes y la fecundidad. Por lo tanto, los esfuerzos de control y erradicación deben contemplar acciones que reduzcan la sobrevivencia, crecimiento y fecundidad de las poblaciones, pero de forma diferenciada. Con base al comportamiento del reclutamiento o nuevos individuos, las poblaciones del bosque seco y latifoliado podrían caracterizarse como poblaciones en expansión, mientras que la del bosque urbano es una en senescencia. Este patrón lo sustenta la tasa de crecimiento po-

blacional y la distribución de tamaño estable estimados con el modelo integral. Los tres bosques estudiados difieren en estructura y composición de especies arbóreas, pero tal estructura ofrece condiciones de sombra y hojarasca que parecen ser factores importantes en el ciclo de vida de *O. maculata*. Los resultados del presente estudio y los publicados anteriormente demuestran la versatilidad de la especie para colonizar y establecerse en una diversidad de microambientes. Sin embargo, no pareciera tener un impacto negativo en las especies nativas terrestres, pero es necesario mayor estudio para confirmar este patrón. El mejor rendimiento y calidad de la extracción

de ADN de *O. maculata* se obtuvo utilizando tejido fresco y el buffer de extracción 2X CTAB + PVP + 2-mercaptoetanol + Proteinasa K + ARNasa A. La concentración de ADN obtenida es suficiente para diversas aplicaciones en genética y ecología. El protocolo de PCR de Ueno et al. (2015) no produjo resultados satisfactorios bajo las condiciones de trabajo del laboratorio del Instituto de Investigaciones del Centro Universitario de Zacapa. La PCR de gradiente sugiere que es necesario evaluar cada uno de los primers para determinar la temperatura óptima de alineamiento y determinar qué cebadores presentan bandas polimórficas.

Figura 1



*Nota.* Análisis de muestras en el Laboratorio Molecular del Centro Universitario de Zacapa, Universidad de San Carlos de Guatemala. Fotografía: C. Rodríguez.

Figura 2



*Nota.* Mediciones en especímenes del bosque seco. Fotografía: G. Martini.

Fotografías del proyecto Bonita, pero en la lista negra por invasora: análisis demográfico y genético de *Oeceoclades maculata* en tres ecosistemas de Guatemala

## 3.2. Distribución de las garrapatas exófilas en las principales ecorregiones de Guatemala

### Coordinador:

Mtra. Daniela Mariel Villatoro Chacón

### Contacto:

danavilla47@profesor.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Ecosalud (IICAE), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

### Instituciones vinculadas:

Universidad de Santiago de Compostela, España; Consejo Nacional de Áreas Protegidas; Municipalidad de Santiago Sacatepéquez; Universidad del Valle de Guatemala

### Objetivo general

Obtener información sobre las diferentes especies de garrapatas presentes en las cuatro ecorregiones de Guatemala, destacando su interés ecológico y su posible actividad vectorial.

### Objetivos específicos

1. Identificar las especies de garrapatas exófilas presentes en las áreas de estudio.
2. Estimar la abundancia de cada uno de los estadios de desarrollo y sexo de las especies de garrapatas identificadas.
3. Determinar la distribución espacial y abundancia de las especies de garrapatas detectadas, así como de sus estadios de desarrollo en función de las características bioclimáticas de cada una de las ecorregiones de estudio.

### Principales resultados y productos de investigación

Identificación de dos géneros de importancia epidemiológica: *Ixodes* y *Rhipicephalus*. Índice de abundancia (TAI) bajo, denotando biodiversidad del ecosistema en el caso del género *Ixodes*, no siendo así para el género *Rhipicephalus*. Géneros encontrados importantes para la salud, sobre todo *Rhipicephalus* debido a la asociación con la transmisión de agentes Rickettsiales de importancia para la salud humana y protozoarios para la salud animal.

Figura 1



Nota. Colección de garrapatas por bandereo. Parque Las Victorias, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

Figura 2



Nota. Colecta de garrapatas adultas.

Figura 3



Nota. Panel A: adulto *Ixodes affinis*. Panel B: Larva *Rhipicephalus* sp.

Fotografías del proyecto Distribución de las garrapatas exófilas en las principales ecorregiones de Guatemala

### 3.3. Conservación y rescate de las abejas sin aguijón en municipios priorizados del lago de Atitlán, Sololá

**Coordinador:**

Mtro. Pedro Josías Quic Cholutío

**Contacto:**

pquicc@profesor.usac.edu.gt

**Unidad avaladora:**

Departamento de Investigaciones Generales del Cunsol (DICUNSOL), Centro Universitario de Sololá (CUNSOL)

**Instituciones vinculadas:**

Centro de Estudio Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Meliponarios, Meliponicultores de Sololá

#### Objetivo general

Estudiar la conservación de las abejas sin aguijón en seis municipios productores de miel del departamento de Sololá, Guatemala.

#### Objetivos específicos

1. Caracterizar especies de abejas sin aguijón presentes en los seis municipios productores de miel del departamento de Sololá.
2. Sistematizar el proceso de la producción de miel desde la cosmovisión ancestral, usos y su comercialización para la conservación de las abejas sin aguijón en los municipios priorizados de Sololá.
3. Consolidar información de prácticas actuales de los meliponicultores, para elaborar una guía didáctica para la conservación y rescate de las abejas sin aguijón en los municipios priorizados del departamento de Sololá.

#### Principales resultados y productos de investigación

En el área de estudio se encontró un total de 13 especies de abejas sin aguijón, agrupadas en 6 géneros: *Melipona* (2), *Trigona* (2), *Paratrigona* (1), *Tetragonisca* (1), *Scaptotrigona* (1), *Partamona* (1) y *Plebeia* (5). De ese total, 12 especies se encuentran bajo manejo en los meliponarios. En la zona de estudio se observó una riqueza vegetativa nativa e introducida que permite la presencia de diversas abejas, entre ellas los meliponinos y trigoninos. La documentación de las prácticas generacionales y la relación del sistema de creencias son vestigios del conocimiento ancestral. Se registró y documentó el uso medicinal de la miel de las abejas sin aguijón. Los meliponicultores realizan la labor de rescate y conservación de las especies en los meliponarios bajo manejo técnico y explotación racional.



Figura 1



*Nota.* Uso de miel como medicina ocular para detener el avance de la catarata en paciente de Nebaj, Quiché.

Figura 2



*Nota.* Porta de producto cuento Saq'a Kaab', para niños.

Fotografías del proyecto Conservación y rescate de las abejas sin aguijón en municipios priorizados del lago de Atitlán, Sololá

### 3.4. Microbioma de anuros terrestres (*Craugastoridae: Craugastor*) del bloque maya: Implicaciones para su conservación en un gradiente climático

#### Coordinador:

Dr. Sergio Guillermo Pérez Consuegra

#### Contacto:

sgperezc@profesor.usac.edu.gt

#### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

#### Instituciones vinculadas:

Centro de Estudios para la Conservación, Universidad de San Carlos de Guatemala; Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO); Parque Nacional Laguna Lachua; Parque Nacional Las Victorias; Asociación para el Desarrollo Integral de Chimal (ASODICH)

#### Objetivo general

Evaluar la asociación de la diversidad de microbioma bacteriano en la piel de anuros del género *Craugastor* con respecto a la distribución de la diversidad taxonómica del mismo género en un gradiente climático en bosques del bloque maya de Guatemala.

#### Objetivos específicos

1. Identificar y describir la composición y estructura de las comunidades de anuros del género *Craugastor*, a través de un gradiente climático en bosques del bloque maya en el norte de Guatemala.
2. Identificar y describir la composición y estructura de los microbiomas bacterianos de la piel en especies de anuros del género *Craugastor*, a través de un gradiente climático en bosques del bloque maya en el norte de Guatemala.
3. Comparar la riqueza de microbiomas bacterianos de la piel con la riqueza de especies de anuros del género *Craugastor*, en un gradiente climático en bosques del bloque maya en el norte de Guatemala.

4. Relacionar la diversidad de microbiomas bacterianos en la piel con la diversidad taxonómica de anuros del género *Craugastor*, en un gradiente climático en bosques del bloque maya en el norte de Guatemala.
5. Describir la percepción de las comunidades locales sobre anuros terrestres del género *Craugastor*, como base para fomentar una estrategia de conservación inclusiva para anuros de hojarasca en el bloque maya.

#### Principales resultados y productos de investigación

De las 13 especies que están distribuidas en el bloque maya, solamente se encontraron 5 especies. Estas se ven afectadas de distintas maneras, las especies de montaña se ven afectadas por cantidad de hojarasca, las de tierras medias por temperatura y las de tierras bajas por humedad. Debido a la baja cantidad de datos, posiblemente el microbioma no está relacionado a la diversidad de ranas, sino está influenciado por las variables ambientales. La percepción de las comunidades es mayormente negativa hacia los anfibios en general, ya que piensan que producen enfermedades en las personas con solo tocarlas.

Figura 1



*Nota.* Equipo de trabajo en la extracción de ADN de microbioma en el Laboratorio Molecular de Biodiversidad, Departamento de Ecología, Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Figura 3



*Nota.* Paso de encuestas en la Comunidad Laj Chimmel por K. Hooper.

Figura 2



*Nota.* Toma de muestra de microbioma en campo por M. J. Chang.

→  
Fotografía del proyecto Microbioma de anuros terrestres (*Craugastoridae*: *Craugastor*) del bloque maya: Implicaciones para su conservación en un gradiente climático

## 3.5. Evaluación del microbioma bacteriano en suelos de bosques de montaña conservados y perturbados del nororiente de Guatemala

### Coordinador:

Dra. Olga Alejandra Zamora Jerez

### Contacto:

alejandrazamora@unz.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro Universitario de Zacapa, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Instituciones vinculadas:

Universidad del Valle de Guatemala

### Objetivo general

Evaluar los efectos de la perturbación en la estructura y diversidad de las comunidades de bacterias en los suelos de bosques de montañas de Zacapa.

### Objetivos específicos

1. Caracterizar las comunidades de bacterias en suelos de bosques de montaña de Zacapa.
2. Determinar si existen diferencias entre las comunidades de bacterias de suelos con diferentes grados de perturbación.
3. Determinar si factores bióticos y abióticos influyen en la composición de las comunidades bacterianas de los diferentes sitios de muestreo.

### Principales resultados y productos de investigación

Se caracterizaron las comunidades de bacterias: Sierra de las Minas, Bosque Municipal de la Unión y San Diego, Zacapa. Se determinó que los filos más abundantes en todos los sitios fueron *Proteobacteria*, *Acidobacteriota*, *Actinobacteriota* y *Firmicutes*. En general, se encontraron diferencias significativas en cuanto a riqueza y abundancia de especies en los diferentes sitios muestreados, el uso de suelo y el tipo de vegetación. Se encontró una diferencia significativa entre la composición de bacterias y la cantidad de carbono y nitrógeno secuestrado. El bosque nuboso, el sistema menos perturbado, presentó una mayor diversidad de comunidades y secuestro de carbono.

Figura 1



*Nota.* Toma de datos en Sierra de las Minas. *Nota.* Equipo de investigación realizando registro de puntos GPS, finca El Olvido, Sierra de las Minas.

Figura 2



*Nota.* Toma de muestra en cultivo de maíz, La Unión, Zacapa.

Figura 3



*Nota.* Extracción de ADN de suelos, Laboratorio del Centro Universitario de Zacapa, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Fotografías del proyecto Evaluación del microbioma bacteriano en suelos de bosques de montaña conservados y perturbados del nororiente de Guatemala

## 3.6. Caracterización de la microbiota intestinal de *Triatoma dimidiata* infectadas con *Trypanosoma cruzi* en Guatemala

### Coordinador:

Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares

### Contacto:

sergiomelgar@profesor.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

### Instituciones vinculadas:

Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala; Dirección de Área de Salud de Jutiapa, Centro de Geociencias (CGEO) de la Universidad Nacional Autónoma de México

### Objetivo general

Caracterizar la microbiota bacteriana intestinal de *Triatoma dimidiata* domésticas infectadas y no infectadas con *Trypanosoma cruzi* provenientes de Guatemala.

### Objetivos específicos

1. Establecer la biodiversidad involucrada en la microbiota intestinal de *T. dimidiata* domésticas infectadas y no infectadas con *T. cruzi*.
2. Describir la distribución taxonómica bacteriana de *T. dimidiata* domésticas infectadas y no infectadas con *T. cruzi*.
3. Identificar los biomarcadores microbianos de *T. dimidiata* domésticas infectadas y no infectadas con *T. cruzi*.
4. Identificar las especies de bacterias con potencial paratransgénico presentes en la microbiota intestinal de *T. dimidiata* domésticas infectadas con *T. cruzi*.

### Principales resultados y productos de investigación

La diversidad de la microbiota intestinal de los especímenes de *T. dimidiata* domésticos e infectados con *T. cruzi* ha sido similar a la de aquellos especímenes no infectados. La microbiota bacteriana intestinal de *T. dimidiata* domésticas infectadas contiene principalmente bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Staphylococcus* y *Enterococcus*. El grupo control presenta *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Enterococcus* y *Acinetobacter*. En la aldea El Ciprés, los taxones como *Corynebacterium*, *Sphingomonas* y *Bradyrhizobium* representan biomarcadores de la localidad. En la aldea La Brea, los taxones identificados como biomarcadores son *Chryseobacterium*, *Rheinheimera*, *Pseudoxanthomonas*, *Pseudomonas* y *Dechloromonas*. Los géneros *Corynebacterium* y *Staphylococcus* tienen potencial paratransgénico.

Figura 1



Nota. Proceso de extracción de ADN genómico de intestinos de *T. dimidiata* utilizando el kit Invitrogen™ Reactivo DNAzol™.

Figura 2



Nota. C. Carías, M. F. Canel y S. Melgar realizando extracción de ADN a partir de aparatos digestivos de *T. dimidiata*.

Figura 3



Nota. C. Carías, M. F. Canel y A. Rodas realizando extracción de ADN a partir de aparatos digestivos de *T. dimidiata*.

Fotografías del proyecto Caracterización de la microbiota intestinal de *Triatoma dimidiata* infectadas con *Trypanosoma cruzi* en Guatemala

## 3.7. Evaluación del efecto bioadsorbente de la cascarilla de café modificada químicamente en aguas contaminadas con colorante azul reactivo 19

### Coordinador:

Ing. Mario José Mérida Meré

### Contacto:

2533609940920@ingenieria.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII),  
Facultad de Ingeniería

### Instituciones vinculadas:

Finca Bella Vista II Usumatlán, Zacapa; Finca La Azotea, Jocotenango, Sacatepéquez; Cementos Progreso; Instituto de Investigaciones Químicas, Biológicas, Biomédicas y Biofísicas, Universidad Mariano Gálvez

### Objetivo general

Evaluar el efecto bioadsorbente de la cascarilla de café modificada químicamente en aguas contaminadas con colorante azul reactivo 19.

### Objetivos específicos

1. Geoposicionar a los establecimientos educativos. Caracterizar el carbón activado tratado químicamente con ácido fosfórico.
2. Caracterizar el carbón activado tratado térmicamente a partir de las cascarillas de café.
3. Evaluar el efecto de la concentración del colorante azul reactivo 19 sobre la capacidad de adsorción en los carbones activados.
4. Evaluar el efecto del tiempo de contacto de la solución del colorante azul reactivo 19 sobre la capacidad de adsorción en los carbones activados.

### Principales resultados y productos de investigación

La investigación presenta una solución innovadora y sostenible para el tratamiento de aguas residuales con colorantes mediante la obtención de carbón activado a partir de la cascarilla de café, un residuo agroindustrial abundante en Guatemala. Se evaluó la capacidad de bioadsorción del colorante azul reactivo 19, determinando las condiciones óptimas de operación y caracterizando las propiedades estructurales del adsorbente. Los estudios cinéticos revelaron un ajuste al modelo de pseudo segundo orden, brindando conocimientos valiosos para el escalamiento de esta tecnología limpia, que contribuye al desarrollo sostenible al aprovechar recursos locales y mitigar la contaminación de efluentes industriales.



Figura 1



Nota. Visita técnica a beneficiado de café realizado en la región oriental del país con equipo de investigación.

Figura 2



Nota. Proceso de impregnación de ácido fosfórico a la cascarilla de café por medio del baño ultrasónico. Nota. Baño ultrasónico realizado en el Laboratorio de Investigaciones de Extractos Vegetales, Centro de Investigaciones de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Figura 3



Nota. Ensayos de Espectro IR realizados a las muestras de aguas sintéticas tratadas con los carbones obtenidos en la metodología experimental.

Fotografías del proyecto Evaluación del efecto bioadsorbente de la cascarilla de café modificada químicamente en aguas contaminadas con colorante azul reactivo 19

## 3.8. Evaluación espacial de la conectividad de los manglares y la fragmentación del bosque del corredor biológico sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique

### Coordinador:

Lic. Jeff Hendrik Taqué Aroche

### Contacto:

jehendrik@profesor.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones del Caribe de Izabal (IICI), Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB)

### Objetivo general

Evaluar la conectividad espacial de los manglares y la fragmentación del bosque en el Corredor Biológico Sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique.

### Objetivos específicos

1. Estimar la variación espacial en el espacio-tiempo de la fragmentación del bosque para el periodo 2013-2023 y la conectividad de los manglares.
2. Evaluar la conectividad espacial de los manglares y su relación con la fragmentación del bosque en el Corredor Biológico Sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique, analizando su impacto en la biodiversidad y los ecosistemas asociados.
3. Calcular la precisión e incertidumbre del mapeo espacial de la fragmentación y conectividad de los manglares del Corredor Biológico Sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique.

### Principales resultados y productos de investigación

La evaluación de la fragmentación del bosque y la conectividad de los manglares en el Corredor Biológico Sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique arroja resultados significativos. La pérdida alarmante de bosque, estimada en un 58% entre 2013 y 2023, plantea desafíos para la biodiversidad y la sostenibilidad de los ecosistemas. Sin embargo, la identificación de áreas críticas de conservación y la formulación de estrategias específicas podrían conducir a un manejo ambiental más efectivo. Estos hallazgos tienen un impacto crucial en el Caribe de Izabal, donde los manglares juegan un papel vital en la conectividad ecológica. La fragmentación insularizada del bosque, junto con la estabilidad relativa de los manglares, subraya la importancia de proteger estos ecosistemas para mantener la integridad ambiental y promover el desarrollo sostenible.



Figura 1



*Nota.* Desembocadura del río Motagua, el cual se encuentra en el lado noreste del Corredor Biológico Sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique. Fotografía: J. Taqué.

Figura 2



*Nota.* Comunidad San Francisco del Mar. Fotografía: J. Taqué.

Figura 3



*Nota.* Áreas de cobertura del ecosistema manglar del Corredor Biológico Sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique. Fotografía: J. Taqué.

→  
Fotografías del proyecto Evaluación espacial de la conectividad de los manglares y la fragmentación del bosque del corredor biológico sostenible Cuyamel-Omoa-Punta de Manabique

### 3.9. Acumulación multitemporal de carbono azul en el dosel del bosque de manglar, Las Lisas-La Barrona en el Pacífico de Guatemala

**Coordinador:**

Mtra. Irene Franco Arenales

**Contacto:**

irenefranco@profesor.usac.edu.gt

**Unidad avaladora:**

Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas (IIH).  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA)

**Instituciones vinculadas:**

Instituto Nacional de Bosques

#### Objetivo general

Cuantificar los cambios de reserva de carbono azul almacenado en el componente aéreo del ecosistema de manglar por medio de datos de parcelas permanentes y compararlos con datos de sensores remotos de radar.

#### Objetivos específicos

1. Estimar el crecimiento multianual y almacenamiento de carbono del componente aéreo de los bosques de manglar por medio del monitoreo permanente in situ.
2. Establecer el crecimiento arbóreo multitemporal y almacenamiento de carbono de los bosques de manglar utilizando imágenes de radar.
3. Comparar los cambios de masa en el dosel a partir de datos de parcelas permanentes de muestreo y los datos de radar para el monitoreo de reservas de carbono.

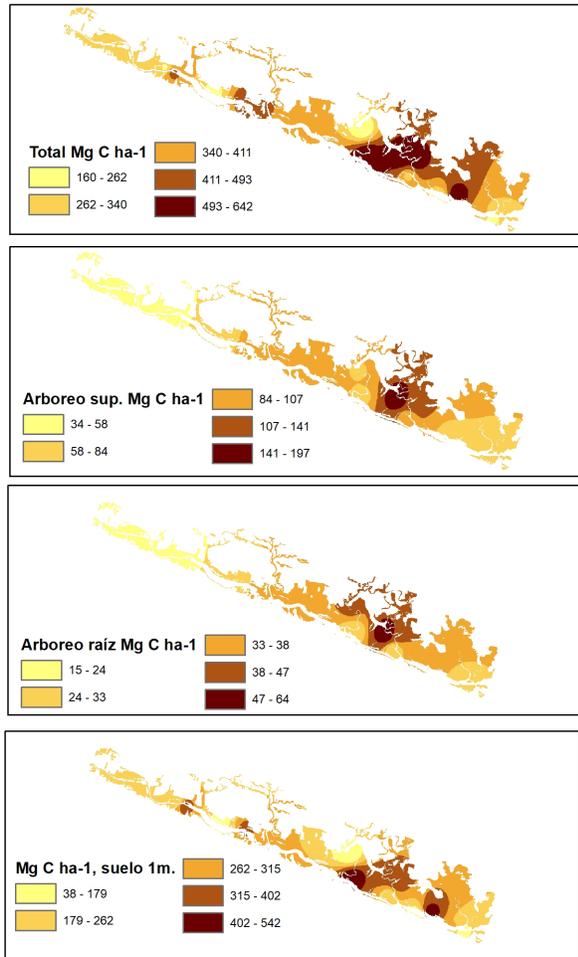
4. Cuantificar la reserva de carbono considerando el componente suelo y biomasa aérea del ecosistema de manglar en el área de estudio como medida de carbono azul.

#### Principales resultados y productos de investigación

En el ecosistema de manglar Las Lisas-La Barrona, que comprende 1,698 ha de bosque, se implementaron siete parcelas de monitoreo y se cuantificó el contenido de carbono, siendo para la parte arbórea superior 205,128 Mg y a una profundidad de un metro 468,528.24 Mg. Utilizando imágenes de radar, se obtuvieron datos de almacenamiento de C en la parte arbórea, de 68,479.54 Mg con el sensor Sentinel 1 y para Alos Palsar 2, 68,969.1 Mg, en comparación con los 148,764.5 Mg C, estimados con parcelas. La dinámica forestal del mangle disminuyó 52 ha entre el año 2017 y 2023, emitiéndose 6,301 Mg C solo en el componente arbóreo.

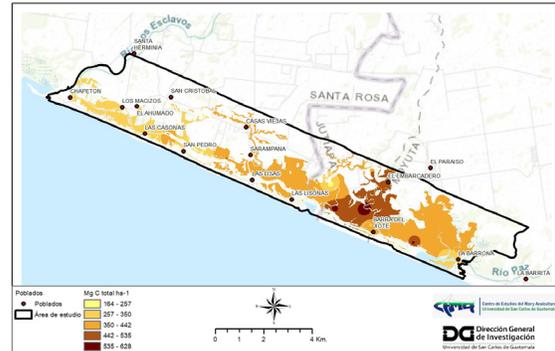


Figura 1



Nota. Distribución espacial de Mg C-ha-1 en total y por estrato en el ecosistema de manglar.

Figura 2



Nota. Mapa de carbono total, suelo y arboreo en el bosque del ecosistema de manglar.

Figura 3



Nota. Trabajo de campo, toma de muestra de suelo e implementación de parcela de monitoreo.

Fotografías del proyecto Acumulación multitemporal de carbono azul en el dosel del bosque de manglar, Las Lisas-La Barrona en el Pacífico de Guatemala

## 3.10.

## Calidad Ambiental de Playas Turísticas del Caribe de Guatemala

**Coordinador:**

Mtro. Hugo Hidalgo Colindres

**Contacto:**

h.hidalgo@cunizab.edu.gt

**Unidad avaladora:**

Instituto de Investigaciones del Caribe de Izabal (IICI), Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB)

**Instituciones vinculadas:**

Red Iberoamericana para la Gestión y Certificación de Playas (Red Proplayas), Municipalidad de Livingston, Puerto Barrios; Fundación para Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO)

### Objetivo general

Caracterizar la calidad ambiental de las playas turísticas en la bahía de Amatique.

### Objetivos específicos

1. Establecer el índice de calidad ambiental en 5 playas turísticas de la bahía de Amatique.
2. Determinar el perfil físico, químico y bacteriológico del agua marina en la zona infralitoral de las 5 playas turísticas del Caribe.
3. Identificar meiobentos en sedimentos de la zona infralitoral de las 5 playas turísticas.

### Principales resultados y productos de investigación

El índice ICAPTU indica que ninguna playa valoró categoría E con un puntaje de +2000 residuos. Quehueche, donde no hay tren de aseo, alcanzó la categoría D con 300, siendo la más alta. Playa Blanca se identificó como la mejor playa en términos de calidad ambiental y Punta de Palma la segunda. No existe gestión en términos de ordenamiento playero y otros temas. Santo Tomás debería ser clausurada temporalmente para un mejor manejo infralitoral. En 7 monitoreos se registraron 8 phyllums de meiofauna, once grupos con 418 organismos, 3 indicadoras de mala calidad de playa infralitoral, Nematodos (149), Artropoda (106) y Annelida (150).

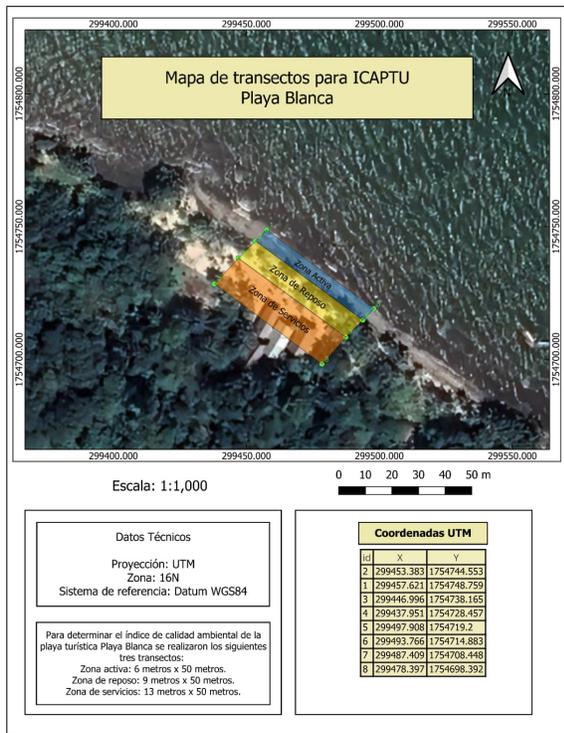


Figura 1



Nota. Fotografía: L. Dardón.

Figura 2



Nota. Fotografía: I. Chicojay.

Figura 3

### "Meiofauna: Pequeños Gigantes del Mundo del bento marino"

Hidalgo, H., Dardón, L., Chicojay, I., Cornejo, J. & Ispique, M. integratorm@yahoo.es

**Resumen**  
 Biodiversidad meiofaunal de las playas turísticas en el Caribe de Guatemala: Santo Tomás de Castilla, Punta de Palma, Capatzen de Puerto de La Vigencia, Playa Quebarco y Playa Blanca. Se analizaron las variaciones estacionales de la estructura meiofaunal durante el año 2023. Los grupos con mayor presencia a la fecha han sido Nematodos (32.6%), Poliquetos (19.8%), Rotíferos (13.4%), Tardígrados (8.8%), Copepoda (6.4%) e Isópodos (5.2%). El rango de clasificación para potenciar el grupo de meiofauna ha generado mayor observación en Isópodos, Poliquetos, Nematodos y Oligochaeta, grupos que son parte de la meiofauna temporal.

**Introducción**  
 La fauna bentónica desempeña un papel fundamental en el flujo de materia y energía en el ecosistema global. Dentro de este contexto, la meiofauna, cuyo nombre proviene del griego "petalo", que significa "muy pequeño", representa un conjunto diverso de organismos móviles pertenecientes a diversos filos. Su clasificación se basa en el tamaño, como lo indican varias autoras en la Table No.1. En una playa turística, la meiofauna comprende todos los organismos móviles que son más pequeños que la macrofauna, pero más grandes que la microfauna. A pesar de que la meiofauna se encuentra dentro de un rango de tamaño relativamente estrecho, abarca representaciones de todos los filos y exhibe una notable riqueza y diversidad. Es importante destacar que esta definición también engloba los pequeños larvas de organismos que, al completarse su desarrollo, se convertirán en parte de la macrofauna. A una última categoría se le conoce como meiofauna temporal.

**Tabla No.1. Rango de longitud (µm) para la descripción de la meiofauna según diferentes autores.**

Fuente	Límite inferior (µm)	Límite superior (µm)
Schmidt-Rhassa, 2017	65	450
Mare, 1942	42	500
Schäfer, J., Neira, C., & Quiroga, E. 2014	63	500
Carrasco, F. 2004	62	500

**Materiales y métodos**  
 Las muestras se realizaron de muestra mensual de mayo a septiembre, lo que permitió hacer a cabo el primer muestreo durante la temporada seca. El área de estudio abarca cinco playas del Caribe guatemalteco, y se realizaron muestros en la zona intermareal. Se realizaron muestros de sedimentos, que fueron debidamente etiquetados y transportados al laboratorio del Centro Universitario de Iztabal.

Una vez en el laboratorio, las muestras se colocaron en cajas Petri de 10 cm de diámetro, a las cuales se les añadió agua con una punta para provocar la resuspensión de los organismos presentes.

**Conclusiones**  
 En los cinco meses de estudio en las cinco playas, se ha registrado un total de 528 organismos. Destaca que la playa de Santo Tomás de Castilla ha sido la que ha registrado la mayor cantidad de organismos, representando el 50% del total de organismos en todas las playas. Al menos cuatro grupos de los organismos observados pertenecen a la meiofauna temporal, y cada uno representado por los Nematodos, Isópodos, Poliquetos y Oligochaeta. Entre grupos que son considerados especies indicadoras de la condición ambiental y por lo tanto, la información obtenida con ellos debe ser analizada cuidadosamente al elaborar informes sobre la meiofauna.

**Agradecimientos**  
 El presente artículo ha sido realizado en marco del proyecto DIGI-2023 "Calidad ambiental de playas turísticas del Caribe de Guatemala", con el financiamiento de la USAC, y el apoyo del Instituto de Investigaciones del Caribe de Iztabal- IIC del Centro Universitario de Iztabal-CUNIZAB.

**Bibliografía:**  
 Mare, M. E. (1942). A study of a marine benthic community with special reference to the meiofauna. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 25, 517-548.  
 Roldán, Aroca (2005). Guide to the identification of marine meiofauna. Schmidt-Rhassa, Andrea (Ed.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munich, Germany, 2020. 698 pp. Intertribunary Biology.

Nota. Fotografía: H. Hidalgo.



# Prioridad 4: SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

---

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 6:** Para el año 2032, reducir en no menos de 25 puntos porcentuales la desnutrición crónica en niños y niñas menores de cinco años de los pueblos maya, xinca y garífuna, y la no indígena con énfasis en el área rural.



## 4.1. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre lactancia materna de madres adolescentes y jóvenes, y su reconocimiento como un derecho humano

### Coordinador:

Mtra. María Luisa Morales Regalado

### Contacto:

marialu.morales@cunoc.edu.gt

### Unidad avaladora:

Dirección General del Sistema de Investigación (DICUNOC), Centro Universitario de Occidente, Quetzaltenango (CUNOC)

### Instituciones vinculadas:

Distrito de Salud de San Andrés Xecul y Santa María Chiquimula, Área de Promoción de la Dirección Departamental de Redes de Salud del MSPAS de Totonicapán, Dirección de Área de Salud de Totonicapán; Municipalidad de Santa María Chiquimula; Municipalidad de San Andrés Xecul; Pastoral Social de la Iglesia Católica de Santa María Chiquimula, Sistema de Investigación, Departamento de Investigación de Trabajo Social, Carrera de Trabajo Social, Centro Universitario de Occidente, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Analizar los saberes y conocimientos, actitudes y prácticas sobre lactancia materna (LM) de madres adolescentes y jóvenes, y su reconocimiento como derecho humano.

### Objetivos específicos

1. Identificar los saberes y conocimientos locales sobre lactancia materna de las madres de 14 a 29 años, que inciden en la forma de alimentación del recién nacido.
2. Analizar los saberes actitudinales de las mujeres hacia la alimentación con leche materna según el entorno.
3. Describir las prácticas de las madres adolescentes y jóvenes sobre lactancia, que repercuten en el desarrollo y bienestar del bebé y su reconocimiento como derecho humano a nivel familiar y comunitario.

### Principales resultados y productos de investigación

Identificación de conocimientos empíricos y culturales sobre lactancia materna de las madres adolescentes y jóvenes, así como vacíos en conocimientos, actitudes favorables y desfavorables como resultado de experiencias dolorosas que inciden en la decisión de amamantar. Práctica llevada a cabo desde el nacimiento del bebé y a demanda libre, reconocida como costumbre ancestral y como derecho humano a la alimentación sana y saludable, con grandes dificultades para su cumplimiento por la pobreza y pobreza extrema de las familias. Identificación de líneas de acción para la promoción de la LM para la disminución de la desnutrición en el área de estudio.



Figura 1



Nota. Entrevista con directora del Distrito de Salud, San Andrés Xecul, Totonicapán, 2023. Entrevistador J. E. Poroj. Fotografía: A. Reyes.

Figura 2



Nota. Entrevista con madre joven que brinda lactancia materna al más pequeño de sus tres hijos, Aldea El Rancho, Santa María Chiquimula, Totonicapán, 2023. Entrevistadora J. López. Fotografía: F. Ochoa, investigador.

Figura 3



Nota. Entrega de materiales divulgativos a madres participantes en el estudio, Aldea Xecanchelaj, Santa María Chiquimula, Totonicapán, 2023. Equipo de investigación. Fotografía: F. López.

→  
Fotografías del proyecto Conocimientos, actitudes y prácticas sobre lactancia materna de madres adolescentes y jóvenes, y su reconocimiento como un derecho humano

## 4.2. Sustratos alternativos para la producción de frijol perome en huertos familiares, de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula, Guatemala

### Coordinador:

Mtro. José Ramiro García Álvarez

### Contacto:

joseramirogarcia@cunori.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigación de Centro Universitario de Oriente (IIC), Chiquimula (CUNORI)

### Instituciones vinculadas:

Mesa Técnica Agroclimática de Chiquimula, Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental, Centro Universitario de Oriente, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Evaluar sustratos alternativos para la producción de frijol perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) maduro a nivel de huertos familiares, para contribuir con la seguridad alimentaria y nutricional de las familias vulnerables en los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula.

### Objetivos específicos

1. Determinar las características físicas y químicas de los sustratos alternativos utilizados en la producción de frijol perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) a nivel de huertos verticales familiares.
2. Determinar el sustrato que ofrece las mejores características para el crecimiento y producción de frijol perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en huertos verticales familiares, en dos localidades de los municipios de Jocotán y Camotán.
3. Establecer el sustrato alternativo que presente la mejor relación beneficio/costo, para la implementación de huertos verticales familiares, en dos localidades de los municipios de Jocotán y Camotán.

4. Evaluar la aceptación de la tecnología (sustratos alternativos en huertos verticales) para la producción de frijol perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) a nivel de huertos familiares, en dos localidades de los municipios de Jocotán y Camotán.

### Principales resultados y productos de investigación

Generación de una tecnología para la producción de frijol perome a nivel de huertos para las familias que viven con economía de subsistencia e infra subsistencia en la región Chortí del departamento de Chiquimula, utilizando sustratos alternativos. Se dispone de dos sustratos para la producción de frijol a nivel de huertos, los cuales ofrecen características físicas y químicas que permiten el crecimiento, desarrollo y producción de frijol perome, así como una relación costo/beneficio superior a la unidad, lo cual indica que los beneficios de utilizar los sustratos superan los costos para las familias. Asimismo, es importante indicar que con la investigación se benefició a 20 familias en dos comunidades de los municipios de Camotán y Jocotán de la región Chortí, los cuales disponen de los conocimientos y una opción para la producción de frijol a nivel de huertos familiares, aspecto que impacta de manera positiva y aumenta la resiliencia a la inseguridad alimentaria y nutricional.

Figura 1



Nota. Elaboración de los sustratos alternativos T1, T2 y T3. Área del vivero del Centro Universitario de Oriente. Fotografía: J. R. García.

Figura 2



Nota. Establecimiento y siembra de huerto de frijol perome utilizando sustratos alternativos. Productora Marta Lidia Manchame, aldea El Rodeo, Camotán, Chiquimula. Fotografía: J. R. García.

Figura 3



Nota. Cosecha de la producción de frijol perome. Huerto establecido en el área del vivero del Centro Universitario de Oriente. Fotografía: J. R. García.

Fotografías del proyecto Sustratos alternativos para la producción de frijol perome en huertos familiares, de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula, Guatemala

## 4.3. Identificación de prácticas y conocimientos agrícolas que mejoren capacidades de adaptación, en los municipios del área Ch'orti', Chiquimula, Guatemala

### Coordinador:

Ing. Agr. José Angel Urzúa Duarte

### Contacto:

jaurzua@cunori.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigación de Centro Universitario de Oriente (IIC), Chiquimula (CUNORI)

### Instituciones vinculadas:

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula

### Objetivo general

Identificar prácticas y conocimientos agrícolas que mejoren las capacidades de adaptación al cambio climático en el área Ch'orti' de Guatemala.

### Objetivos específicos

1. Identificar las prácticas y conocimientos locales desarrollados en el área.
2. Describir la práctica o conocimiento local identificado.
3. Medir el impacto de las prácticas y conocimientos identificados sobre la adaptación al cambio climático.

### Principales resultados y productos de investigación

Catálogo de prácticas y conocimientos agrícolas para mejorar las condiciones de adaptación al cambio climático de la región Ch'orti'. Análisis de los beneficios principales de las prácticas agrícolas de mitigación y adaptación que pueden mejorar las condiciones del suelo y reducir la vulnerabilidad, para su implementación en la región Ch'orti'.



Figura 1



*Nota.* Práctica de integración de rastrojos en la parcela de A. Martínez de la comunidad Los Vados, Jocotán.

Figura 2



*Nota.* Elaboración de barreras muertas por parte del señor V. Campos de la comunidad Toma de Agua, Jocotán.

Figura 3



*Nota.* Abonera comunitaria identificada como una de las prácticas de la comunidad Titicopote, Olopa.

→  
Fotografía del proyecto Identificación de prácticas y conocimientos agrícolas que mejoren capacidades de adaptación, en los municipios del área Ch'ortí', Chiquimula, Guatemala.



# Prioridad 6: VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS NATURALES



**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 10:** Para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad.



## 6.1. Efecto de las condiciones espacio-ambientales en la estructura funcional y filogenética de abejas, en tres ecosistemas de Guatemala

### Coordinador:

Licda. Natalia Escobedo Kenefic

### Contacto:

escobedo.natalia@usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

### Instituciones vinculadas:

Unidad de Investigación para el Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad, Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Determinar el efecto de las condiciones espacio-ambientales en la estructura filogenética y funcional de las comunidades de abejas en tres ecosistemas de Guatemala: bosque de montaña, bosque seco y selva lluviosa.

### Objetivos específicos

1. Describir la diversidad filogenética y funcional de las comunidades de abejas en tres ecosistemas de Guatemala: bosque de montaña, bosque seco y selva lluviosa.
2. Cuantificar la relación entre la diversidad filogenética y funcional de las comunidades de abejas con las condiciones espacio-ambientales en tres ecosistemas de Guatemala: bosque de montaña, bosque seco y selva lluviosa.
3. Explorar la relación de la expresión de los rasgos funcionales con las relaciones filogenéticas de las abejas en tres ecosistemas de Guatemala: bosque de montaña, bosque seco y selva lluviosa.

### Principales resultados y productos de investigación

Esta investigación describe la estructura funcional y filogenética de las comunidades de abejas nativas en tres ecosistemas de Guatemala: bosque de montaña, bosque seco y selva lluviosa. Se encontró que el tamaño promedio de las abejas de la selva lluviosa es significativamente menor que el de los otros ecosistemas, que la temperatura se relaciona significativamente con la estructura funcional y filogenética, y que las comunidades de bosque de montaña podrían ser más vulnerables. Los resultados contribuyen a comprender los factores que influyen en la composición de las comunidades de abejas en Guatemala y proporcionan fundamentos para establecer prioridades de conservación.



Figura 1



Nota. Vista frontal de la entrada (piquera) de la colmena y la abeja guardiana de la especie *Melipona beecheii* Benett, 1831. Tomada en Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. Fotografía: A. Mejía-Coroy.

Figura 2



Nota. El investigador Quebin Casiá realizando mediciones a especímenes de abejas de la colección. Tomada en el laboratorio de la Unidad de Investigación para el Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad, CECON, USAC. Fotografía: R. Escobar Durand.

Figura 3



Nota. Equipo fotográfico y proceso de toma de fotografías de especímenes de la Colección de Abejas Nativas de Guatemala, para elaborar un archivo fotográfico para las especies presentes en la colección. Tomada en el laboratorio de la Unidad de Investigación para el Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad, CECON, USAC. Fotografía: A. Mejía-Coroy.

←  
Fotografías del proyecto Efecto de las condiciones espacio-ambientales en la estructura funcional y filogenética de abejas, en tres ecosistemas de Guatemala

## 6.2. Diversidad genética de *Hemileia vastatrix* en Chimaltenango, Escuintla y Sacatepéquez: bases para aprovechamiento de genotipos de café, fase II

### Coordinador:

Dr. Gregorio Amílcar Sánchez Pérez

### Contacto:

amilcar2019sanchez@gmail.com

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones Agronómicas y ambientales (IIA), Facultad de Agronomía

### Instituciones vinculadas:

Asociación Nacional del Café (ANACAFE);  
Universidad Checa de Ciencias Biológicas

### Objetivo general

Identificar la estructura poblacional y diversidad genética de *Hemileia vastatrix* en los departamentos de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango. Determinar la relación entre la diversidad haplotípica de *Hemileia vastatrix* y su agresividad ante genotipos comerciales de café comercializados en Guatemala.

### Objetivos específicos

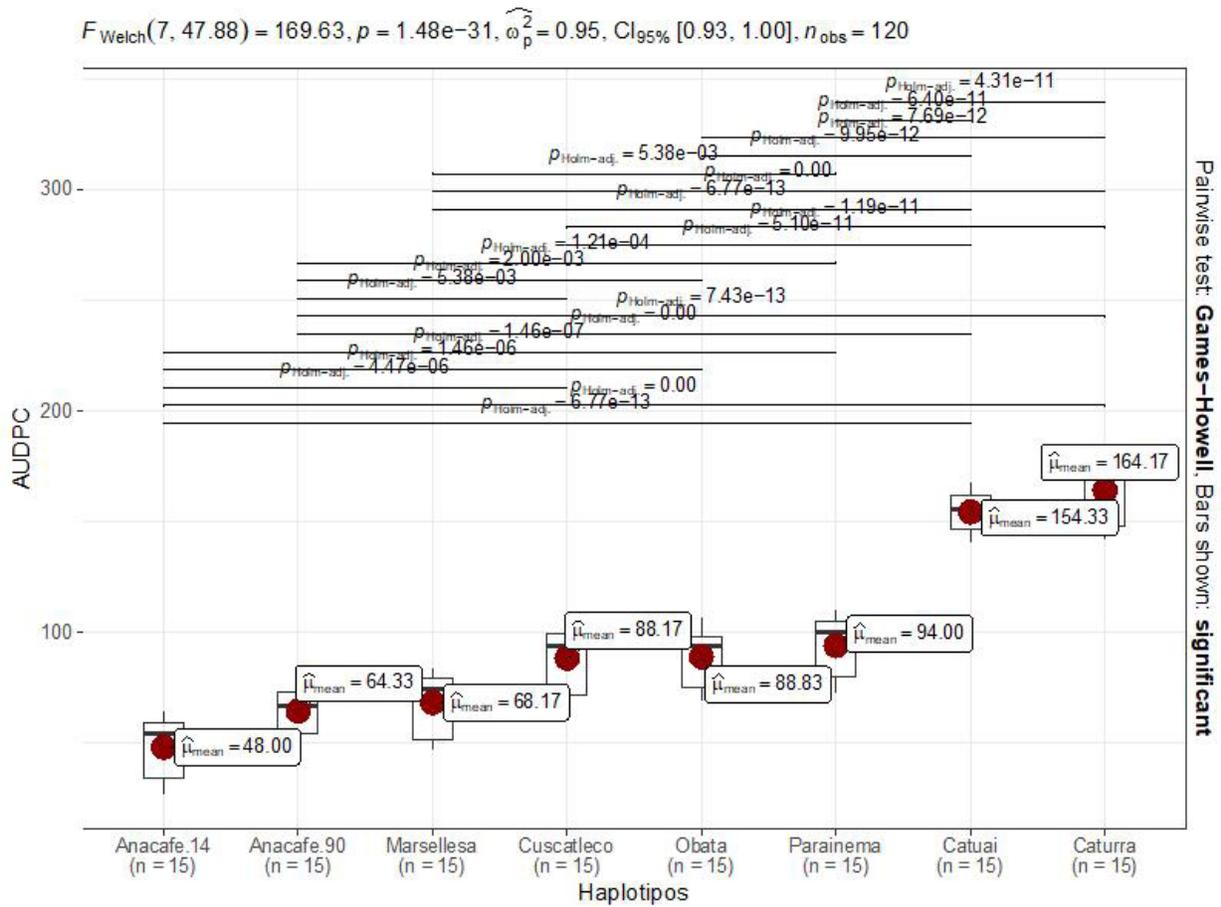
1. Describir la estructura y diversidad genética de las poblaciones de *Hemileia vastatrix* en la zona de estudio.
2. Identificar la evolución genética y la red haplotípica de *Hemileia vastatrix* a partir de aislados del patógeno provenientes de la zona de estudio.
3. Determinar el nivel de virulencia de los haplotipos de *Hemileia vastatrix* identificados en la zona de estudio.
4. Evaluar la resistencia de siete genotipos de café comercializados en Guatemala ante los haplotipos de *Hemileia vastatrix* identificados.

### Principales resultados y productos de investigación

El uso de marcadores SSR reveló una alta diversidad genética en las poblaciones de *Hemileia vastatrix* en Guatemala, con un 97.5% de polimorfismo. La ausencia de correlación entre diversidad genética y distancias geográficas respalda la hipótesis de la dispersión por viento del hongo *Hemileia vastatrix*. La variabilidad genética significativa entre y dentro de las poblaciones sugiere una distribución homogénea de la variación genética, posiblemente impulsada por factores como la intervención humana y extensas plantaciones de café. La falta de nodos exclusivos en el análisis genético por población en la red haplotípica sugiere una población extensa y sin diferenciación geográfica.



Figura 1



Nota. Comparación del índice de área bajo la curva del progreso de la enfermedad de roya causada por *Hemileia vastatrix* en ocho variedades de café.

Fotografías del proyecto Diversidad genética de *Hemileia vastatrix* en Chimaltenango, Escuintla y Sacatepéquez: bases para aprovechamiento de genotipos de café, fase II

## 6.3. Evaluación de la síntesis de un biopolímero de ácido láctico (PLA) a partir de biomasa lignocelulósica desechada proveniente de la industria de madera y cafetalera, para su utilización en la fabricación de filamentos mediante extrusión

### Coordinador:

MSc. Erick Giovanni Estrada Palencia

### Contacto:

erickestrada.gt@profesor.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

### Instituciones vinculadas:

Universidad Galileo, Instituto de Recursos Energéticos (IRE)

### Objetivo general

Sintetizar un biopolímero de ácido láctico capaz de ser extruido en filamentos a alta temperatura, a partir de biomasa lignocelulósica, empleando catalizadores inorgánicos.

### Objetivos específicos

1. Determinar el grado de extracción de celulosa a partir de biomasa lignocelulósica proveniente de aserrín de bambú y pulpa de café.
2. Emplear zinc (II) y bismuto (III) como catalizadores para la transformación de celulosa a un biopolímero de ácido poliláctico (PLA).
3. Caracterizar el biopolímero mediante pruebas fisicomecánicas y químicas.
4. Extruir filamentos de ácido poliláctico empleando una extrusora comercial de alta temperatura.

### Principales resultados y productos de investigación

Se emplearon pulpa de café y aserrín de bambú para la extracción de celulosa, la cual fue extraída y convertida en ácido láctico que posteriormente fue convertido en plástico, empleando reacciones de polimerización y catalíticos o aceleradores de la reacción. Se logró obtener el polímero del ácido poliláctico, el cual se sometió a un proceso de extrusión para la obtención del filamento para impresión 3D.



Figura 1



*Nota.* Producto final. Rollo de filamento extruido a partir del polímero PLA Ácido Poliláctico sintetizado el laboratorio a partir de los desechos del aserrín de bambú.

Figura 2



*Nota.* Extrusor puesto en marcha. Extrusión del polímero sintetizado (fabricación del filamento de impresión 3D de PLA).

Figura 3



*Nota.* Sistema de vacío, en el que realizaron pruebas de polimerización.

Fotografías del proyecto Evaluación de la síntesis de un biopolímero de ácido láctico (PLA) a partir de biomasa lignocelulósica desechada proveniente de la industria de madera y cafetalera, para su utilización en la fabricación de filamentos mediante extrusión

## 6.4. Evaluación del potencial pesquero de la sardina de hebra (complejo *Opisthonema*) en el litoral Pacífico de Guatemala

### Coordinador:

Mtro. José Roberto Ortíz

### Contacto:

joseortiz@profesor.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas (IIH). Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA)

### Instituciones vinculadas:

*Wildlife Conservation Society* (WCS)

### Objetivo general

Evaluar el potencial pesquero de la sardina de hebra (complejo *Opisthonema*) en el litoral Pacífico de Guatemala.

### Objetivos específicos

1. Caracterizar la pesca artesanal de la sardina de hebra (complejo *Opisthonema*) en el litoral Pacífico de Guatemala.
2. Estimar los parámetros poblacionales de las especies que conforman el complejo *Opisthonema* en el litoral Pacífico de Guatemala.
3. Determinar la estructura de tallas de las especies que conforman el complejo *Opisthonema* en el litoral Pacífico de Guatemala.

### Principales resultados y productos de investigación

Se determinó que en Guatemala se presentan tres especies: *Opisthonema bulleri*, *Opisthonema libertate* y *Opisthonema medirastre*, siendo la primera la más abundante (53%). Actualmente, no existe

una pesquería plenamente desarrollada enfocada a la explotación de la sardina en Guatemala. Los pescadores artesanales aprovechan este recurso como carnada para la captura de peces demersales y una empresa se encuentra realizando faenas de prueba con fines comerciales a mediano plazo con una embarcación de mediana escala que emplea red de cerco para la captura de sardina. Las hembras de *O. bulleri* presentaron una longitud promedio de  $20.97 \pm 2.136$  cm de longitud total (LT) y los machos de  $20.46 \pm 2.17$  cm LT. Las hembras son levemente más grandes que los machos (Mann Whitney  $p < .05$ ). La proporción sexual fue de 1.30:1 (♀: ♂). El 58% de las ♀ y el 54% de los ♂ se presentaron en estadios sexualmente maduros. Las hembras de *O. libertate* presentaron una longitud promedio de  $20.11 \pm 1.715$  cm LT y los machos de  $18.95 \pm 1.307$  cm LT. Las hembras mostraron ser más grandes que los machos (Mann Whitney  $p < .05$ ). La proporción sexual fue de 1.56:1 (♀: ♂). El 82% de las ♀ y el 77% de los ♂ se presentaron en estadios sexualmente maduros. Los hallazgos del presente estudio son una línea base de información biológica pesquera que puede ser utilizada para desarrollar una pesquería en torno a este recurso de una forma sustentable y ordenada desde el inicio. El manejo futuro de esta pesquería debe considerar la presencia de las tres especies de *Opisthonema* en el Pacífico guatemalteco.

Figura 1



Nota. Especimen de *Opisthonema bulleri*. Fotografía: J. Ortíz.

Figura 2



Nota. Fotografía al estereoscopio de las branquiespinas del hueso ceratobranquial del primer arco branquial de un espécimen de *Opisthonema bulleri*. Fotografía: F. Polanco.

Figura 3



Nota. Arte de pesca (red de cerco) operando para capturar sardina en el Pacífico de Guatemala. Fotografía: M. Cifuentes.

Fotografías del proyecto Evaluación del potencial pesquero de la sardina de hebra (complejo *Opisthonema*) en el litoral Pacífico de Guatemala

## 6.5. Evaluación del estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el Centro Oriente del Pacífico de Guatemala

### Coordinador:

Mtra. Rebeca Magalí Martínez Dubón

### Contacto:

rebecadubon@profesor.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas (IIH),  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA)

### Instituciones vinculadas:

Dirección General de Normatividad de la Pesca y  
Acuicultura

### Objetivo general

Para el año 2023 se evalúa el estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el centro oriente del Pacífico de Guatemala que genere información relevante para la toma de decisiones que promuevan su gestión y manejo sostenible, y ordenamiento pesquero a mediano plazo.

### Objetivos específicos

1. Estimar los parámetros ecológicos y poblacionales (biológicos-pesqueros) de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala.
2. Analizar la variabilidad espacio-temporal de la pesquería de peces demersales y pequeños pelágicos en el Pacífico de Guatemala.
3. Determinar el índice de explotación de la población de las principales especies en el Pacífico de Guatemala.

### Principales resultados y productos de investigación

Listado actualizado de las 16 especies de peces demersales y pequeños pelágicos más capturados por parte de la pesca artesanal de Buena Vista, Iz-tapa y Monterrico Hawaii. Mapas actualizados con áreas de pesca y profundidades máximas elaborados por los pescadores. Parámetros biológicos y de crecimiento para tomadores de decisiones como DIPESCA, como herramientas para manejo y gestión de los recursos. Socialización de resultados del año 2022 y del 2023 con pescadores artesanales de ambas comunidades.



Figura 1



Nota. Taller con pescadores artesanales y técnico de DIPESCA en Hawaii, Monterrico.

Figura 2



Nota. Taller con pescadores artesanales y técnico de DIPESCA en Buena Vista, Iztapa.

Figura 3



Nota. Elaboración de mapas actualizados con pescadores de Hawaii, Monterrico y Buena Vista, Iztapa.

Fotografías del proyecto Evaluación del estado actual de las pesquerías de peces demersales y pequeños pelágicos en el Centro Oriente del Pacífico de Guatemala



# Prioridad 7: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL, SEGURIDAD Y JUSTICIA



**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 11:** Reducir sustancialmente la corrupción y el soborno en todas sus formas.

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 12:** Crear instituciones eficaces, responsables y transparentes a todos los niveles.



## 7.1.

## Diseño de un sistema de información de investigación actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala

**Coordinador:**

Mtra. Samy Eunice Pinto Castañeda

**Contacto:**

spinto@cunori.edu.gt

**Unidad avaladora:**

Instituto de Investigación de Centro Universitario de Oriente (IIC), Chiquimula (CUNORI)

**Instituciones vinculadas:**Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala; Universidad Nacional de Costa Rica; *The International Organisation for Research Information* (euroCRIS)

### Objetivo general

Diseñar un sistema de información de investigación actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala que gestione efectivamente los datos sobre los investigadores y permita la construcción de indicadores de investigación, presentando una alta cohesión y un bajo acoplamiento entre los módulos del sistema, integrando la interoperabilidad para compartir datos de manera efectiva con otros sistemas y herramientas utilizadas en la institución.

### Objetivos específicos

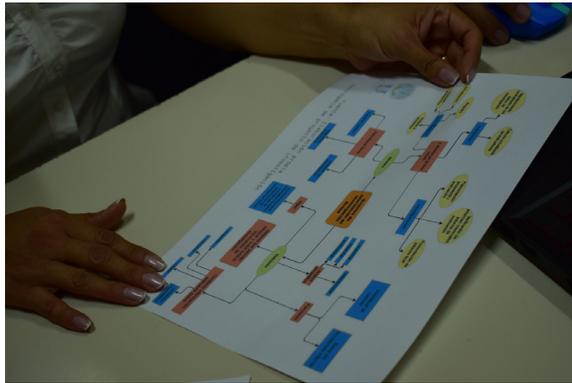
1. Diseñar una base de datos para almacenar la información sobre los investigadores y los elementos requeridos para la construcción de indicadores; adaptando el estándar de modelo de datos CERIF a las necesidades y características específicas de los procesos de investigación de la USAC.
2. Definir un diccionario de datos y metadatos que faciliten la organización de la información gestionada por el sistema, permitiendo la visibilidad del trabajo de investigación a través de indicadores pertinentes.

3. Identificar los requerimientos y características mínimas que debe cumplir el ambiente tecnológico en que se implementará el sistema de información de investigación actual.
4. Diseñar los mecanismos de integración con fuentes y sistemas existentes en la universidad, garantizando la interoperabilidad, brindando alta cohesión y un bajo acoplamiento; para mejorar la eficiencia y la colaboración entre los diferentes entes e individuos que participan en actividades de investigación.

### Principales resultados y productos de investigación

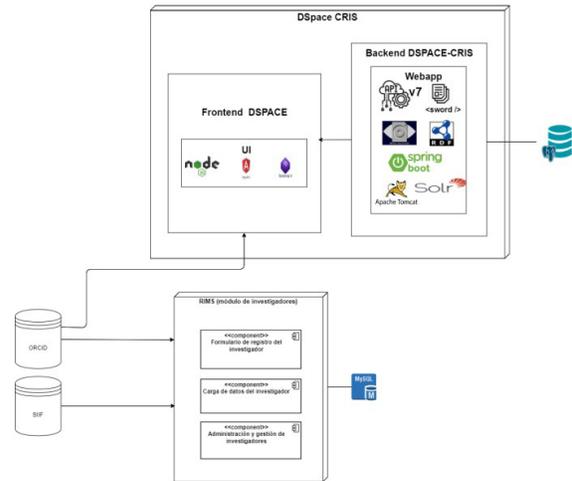
Fue necesario definir los requerimientos de datos y procesos. Se definieron 36 requerimientos: 27 funcionales, 6 no funcionales, 3 de otra índole. Diseño del diagrama relacional de base de datos; diccionario de datos: las tablas de la base de datos se describen con detalle explicando el tipo, longitud, visibilidad, naturaleza y propósito de cada columna o atributo; diccionario de metadatos: es una referencia para poder utilizar apropiadamente los metadatos contemplados en DSpace CRIS. Requerimientos del ambiente tecnológico, mecanismos de integración para interoperabilidad: diseño de arquitectura general del sistema y sistemas a considerar para la interoperabilidad.

Figura 1



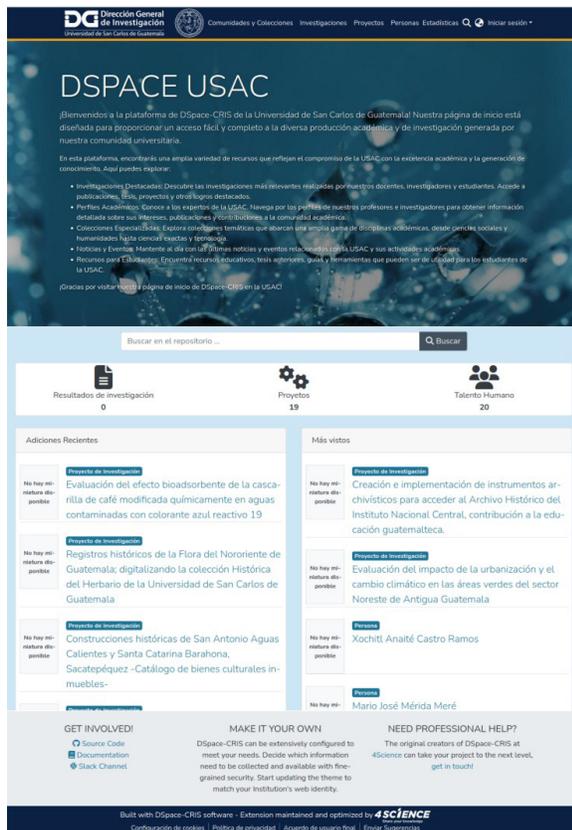
Nota. Mapa mental general del sistema CRIS. Nota. Centro Universitario de Oriente, salón K-5. Fotografía: B. Arguello.

Figura 3



Nota. Diagrama de tecnologías utilizadas. Fotografía: C. E. Casasola Miranda.

Figura 2



Nota. Propuesta de personalización de DSpace CRIS. Fotografía: J. F. Martínez López.

Fotografías del proyecto Diseño de un sistema de información de investigación actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala

## 7.2.

# Análisis, diseño y arquitectura de software para la implementación del Sistema de Gestión de la Investigación para la USAC, siguiendo el estándar CERIF

**Coordinador:**

Mtro. Kevin Adiel Lajpop Ajpacajá

**Contacto:**

kalajpop20@ingenieria.usac.edu.gt

**Unidad avaladora:**

Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII),  
Facultad de Ingeniería

### Objetivo general

Generar una estrategia de transformación digital para la Dirección General de Investigación en la cual el eje principal sea el diseño de un sistema de información de investigación actual (CRIS).

### Objetivos específicos

1. Crear un plan y ruta a seguir para la transformación digital de la Dirección General de Investigación para la implementación de un CRIS que pueda darle trazabilidad a la gestión de proyectos que maneja la DIGI.
2. Crear un modelo de datos para el sistema de información de investigación actual (CRIS) basado en el estándar internacional CERIF que sea capaz de modelar la gestión de proyectos.

3. Modelar los procesos científicos medulares o principales que realiza la Dirección General de Investigación basados en la gestión de proyectos de ciencia.
4. Determinar y describir una arquitectura de software para un sistema de información de investigación actual.

### Principales resultados y productos de investigación

Modelo entidad relación de la gestión de proyectos de DIGI para la digitalización de sus servicios. Arquitectura de software para un ecosistema digital basado en CRIS. Manuales de instalación de dos proyectos CRIS (DSpace-CRIS y VIVO).



Figura 1



Nota. Pruebas de software CRIS.

Figura 2



Nota. Vinculación Universidad Nacional de Costa Rica-Universidad de San Carlos de Guatemala.

→  
Fotografías del proyecto Análisis, diseño y arquitectura de software para la implementación del Sistema de Gestión de la Investigación para la USAC, siguiendo el estándar CERIF

## 7.3. Creación de la Fototeca Digital de la Memoria Histórica del municipio de Sololá *Rachib'äl Tz'oloj Ya'*

### Coordinador:

Licda. Marta Julia Julajuj Baquín

### Contacto:

mjulajujb@cunsol.edu.gt

### Unidad avaladora:

Departamento de Investigaciones Generales del Cunsol (DICUNSOL), Centro Universitario de Sololá (CUNSOL)

### Instituciones vinculadas:

Asociación Sotzil Jay de Sololá. Fotógrafos Miguel Angel Pacal Vicente (Fotos Mike), Pedro Sicajau (Foto Sicajau)

### Objetivo general

Crear una Fototeca digital de la Memoria Histórica del municipio de Sololá para la preservación y divulgación de la memoria histórica.

### Objetivos específicos

1. Crear la infraestructura tecnológica y protocolos de procedimientos de la fototeca, para la administración de los archivos y colecciones que la conformen y que permita la accesibilidad para la consulta para investigadores y público en general.
2. Recolectar fotografías antiguas de Sololá, para la generación de los acervos fotográficos que conformarán la fototeca.
3. Procesar archivísticamente las fotografías antiguas de Sololá para su disponibilidad y acceso a los archivos y colecciones que conforman la fototeca.
4. Diagramar un libro digital sobre fotografías antiguas de Sololá, como recurso accesible para la divulgación y muestra de los acervos de la fototeca.

### Principales resultados y productos de investigación

Recolección de 315 fotografías proporcionadas por familias kaqchikel y ladina, datando de 1940 a 2000. Selección de 200 fotografías, de las cuales 140 son a color y 60 en blanco y negro, siendo las más antiguas. Procesamiento, sistematización y archivo de las fotografías antiguas, descritas en la estructura AtoM de código abierto, aplicando las normas internacionales ISAD G. Descripción de fotografías, organización en 15 archivos familiares y descripción organizada en diferentes niveles: fondo, serie, unidad documental simple. Diagramación del foto libro digital, "Rostros de la Historia", el cual constituye una muestra de fotografías antiguas del acervo de la Fototeca Digital.

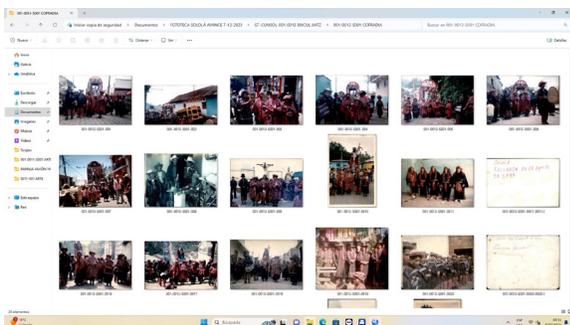


Figura 1



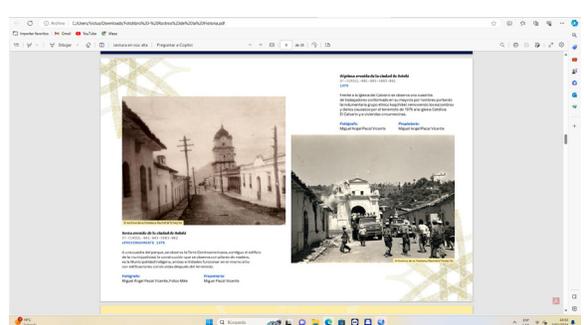
Nota. Infraestructura informática, registro de autoridad. Campos de las normas ISAD G, que contienen los archivos fotográficos.

Figura 2



Nota. Recopilación y organización de fotografías. Clasificación y codificación de archivos fotográficos.

Figura 3



Nota. Fotolibro "Rostros de la Historia". Edificios antiguos del municipio de Sololá, década de 1970.

→  
Fotografías del proyecto Creación de la Fototeca Digital de la Memoria Histórica del municipio de Sololá *Rachib'äl Tz'ol'oj Ya'*



# Prioridad 8: EDUCACIÓN



**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 13:** Para 2030, velar porque todas las niñas y todos los niños tengan una enseñanza primaria y secundaria completa, gratuita, equitativa y de calidad que produzca resultados de aprendizajes pertinentes y efectivos.



## 8.1. Narrativas adolescentes desde el confinamiento por COVID-19 y las dificultades en el regreso a clases presenciales

### Coordinador:

Dra. Walda Paola María Flores Luin

### Contacto:

floresluinw@usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Unidad de Investigación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM)

### Instituciones vinculadas:

Escuela Nacional Central de Ciencias Comerciales; Escuela Normal de Educación para el Hogar Marion G. Bock; Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann

### Objetivo general

Comprender de qué manera la experiencia de vida y estudio durante el confinamiento generado por la pandemia del COVID-19 se relaciona con las dificultades enfrentadas en el regreso a clases presenciales, según la percepción de los estudiantes del ciclo diversificado del sector público en el 2023.

### Objetivos específicos

1. Describir la experiencia de vida de los estudiantes del ciclo diversificado del sector público durante el confinamiento de la pandemia del COVID-19, del año 2020 al 2022.
2. Describir la experiencia de estudio de los alumnos del ciclo diversificado del sector público durante el confinamiento debido a la pandemia del COVID-19, del año 2020 al 2022.
3. Identificar las dificultades enfrentadas por los estudiantes del ciclo diversificado del sector público en el regreso a clases presenciales en el 2023.

4. Explicar la percepción de los estudiantes del ciclo diversificado del sector público sobre la relación que existe entre su forma de vida y estudio durante el confinamiento y las dificultades enfrentadas en el regreso a clases presenciales.

### Principales resultados y productos de investigación

Durante el confinamiento por la pandemia del COVID-19 se propició flexibilidad en el actuar de los adolescentes y acomodamiento. Se identificó una débil figura familiar y la emergencia de afecciones psicoemocionales. El acceso limitado a la tecnología, la falta de mediación pedagógica de las guías de estudio y la débil retroalimentación debilitó el proceso formativo y favoreció la desmotivación, indisposición al aprendizaje y el activismo educativo. Se apreciaron escasas manifestaciones de metacognición, autorregulación y aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje. De vuelta a la presencialidad se reconoce dificultad en el aprendizaje significativo debido a que este demanda la conexión de presaberes con los nuevos saberes.

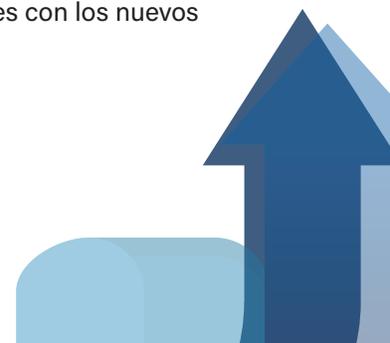


Figura 1



Nota. Entrevista a estudiante en la Escuela Nacional Central de Ciencias Comerciales.

Figura 2



Nota. Sensibilización y participación en estudio en el Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann.

Figura 3



Nota. Socialización de hallazgos y material para la mejora de la docencia con maestras de la Escuela Normal de Educación para el Hogar Marion G. Bock.

Fotografías del proyecto Narrativas adolescentes desde el confinamiento por COVID-19 y las dificultades en el regreso a clases presenciales

## 8.2. Estudio comparativo de la semántica de las raíces posicionales en cuatro lenguas mayas: ixil, kaqchikel, q'anjob'al y chol

### Coordinador:

Mtro. José Celestino Guarcax González

### Contacto:

[jguarcaxg@cunsol.edu.gt](mailto:jguarcaxg@cunsol.edu.gt)

### Unidad avaladora:

Departamento de Investigaciones Generales del Cunsol (DICUNSOL), Centro Universitario de Sololá (CUNSOL)

### Instituciones vinculadas:

*The University of Texas at Austin*; Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur, Universidad Autónoma de México (CIMSUR-UNAM)

### Objetivo general

Comparar la semántica de las raíces posicionales en el ixil, kaqchikel, q'anjob'al y chol.

### Objetivos específicos

1. Elaborar una lista completa de las raíces posicionales en cada una de las cuatro lenguas de estudio.
2. Describir la semántica de las raíces posicionales en las lenguas de estudio, según el contexto de uso y pruebas semánticas.
3. Comparar las raíces posicionales en las cuatro lenguas mayas, según su morfología y semántica.
4. Elaborar una guía didáctica para la enseñanza de las raíces posicionales, con base en un diccionario gráfico, en el último grado de educación primaria.

### Principales resultados y productos de investigación

El estudio incrementó la cantidad de raíces posicionales identificadas en estudios previos. Se creó un instrumento de elicitación semántica para esta clase de palabras, que se aplicó a 50 posicionales de cada lengua para identificar sus significados. Se identificaron tres raíces que se encuentran en las cuatro lenguas del estudio; cinco raíces compartidas entre tres de las cuatro lenguas, y las demás raíces posicionales se hallaron entre dos de las cuatro lenguas estudiadas. Se elaboró una guía didáctica con base en un diccionario gráfico para la enseñanza de las raíces posicionales en las lenguas de estudio a niños de sexto primaria.

Figura 1



Nota. Elicitación de raíces posicionales. A. Yaxón, participante de la investigación y K. M. Jeatz Zet, auxiliar de investigación.

Figura 2



Nota. Reunión de trabajo del equipo de investigación.

Figura 3



Nota. Presentación de la ponencia: "Presuposición de tema en posicionales estativos en cuatro idiomas Mayas". Equipo de investigación durante la presentación de ponencia en el Congreso de Idiomas Indígenas de Latinoamérica X, Universidad de Austin en Texas.

Fotografías del proyecto Estudio comparativo de la semántica de las raíces posicionales en cuatro lenguas mayas: ixil, kaqchikel, q'anjob'al y chol

## 8.3. Efecto a largo plazo de una intervención sobre estrategias de aprendizaje en la autorregulación y desempeño académico de estudiantes de psicología

### Coordinador:

Mtro. Daniel Eduardo Sojuel Icaj

### Contacto:

dsojuel@psicousac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro de Investigaciones en Psicología (CIEPS),  
Escuela de Ciencias Psicológicas

### Instituciones vinculadas:

Instituto por Cooperativa de Villa Hermosa  
(ICVH)

### Objetivo general

Estimar el efecto a largo plazo de una intervención sobre estrategias de aprendizaje en la autorregulación y el desempeño académico de estudiantes de psicología realizada durante 2022 en la Escuela de Ciencias Psicológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### Objetivos específicos

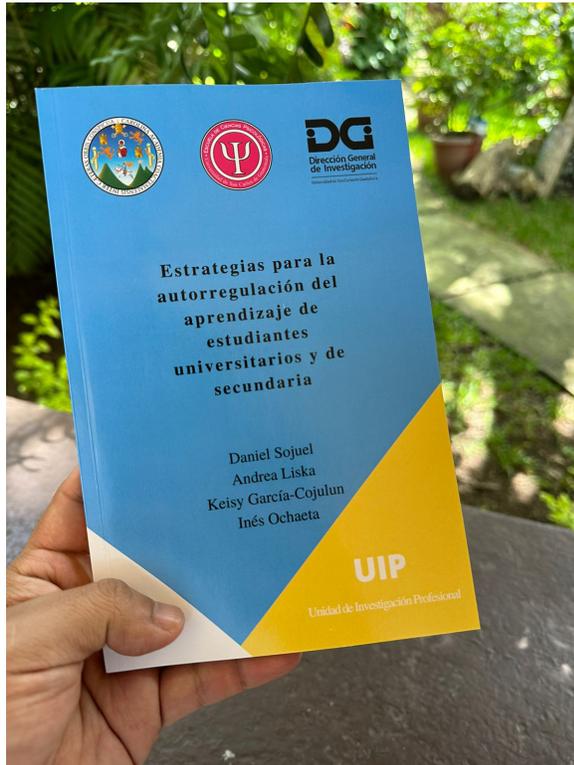
1. Medir los niveles de autorregulación del aprendizaje del grupo control y experimental, antes y después de la intervención sobre estrategias de aprendizaje con instrucción directa.
2. Establecer las diferencias que existen en la autorregulación del aprendizaje y el desempeño académico entre grupos.
3. Estimar el tamaño del efecto de la intervención sobre estrategias de aprendizaje en la autorregulación del aprendizaje y desempeño académico un año después de su realización.
4. Explorar las narrativas y experiencias sobre la aplicación de estrategias de aprendizaje.

### Principales resultados y productos de investigación

La intervención originalmente planeada para estudiantes de psicología se realizó con 30 estudiantes de bachillerato de un instituto por cooperativa debido a dificultades circunstanciales. Se utilizó una correlación biserial de rango para establecer el tamaño de efecto a largo plazo de la intervención. Se encontraron efectos altos al comparar las mediciones de la preintervención y las mediciones a largo plazo en las variables de conocimiento metacognitivo, estrategias metacognitivas, aspectos motivacionales relacionados a la autorregulación y autorregulación social. No se encontró efecto a largo plazo en el desempeño académico.



Figura 1



Nota. Libro "Estrategias para la autorregulación del aprendizaje de estudiantes universitarios y de secundaria".

Figura 2



Nota. Presentación de resultados de la investigación 2022 a autoridades del Instituto por Cooperativa de Villa Hermosa.

Figura 2



Nota. Supervisión a los estudiantes mientras responden al cuestionario de "Estrategias de autorregulación de aprendizaje".

Fotografías del proyecto Efecto a largo plazo de una intervención sobre estrategias de aprendizaje en la autorregulación y desempeño académico de estudiantes de psicología

**8.4.**

## Estudio comparativo entre el perfil del egresado del CUNSOL y el perfil profesional en el mercado laboral en Sololá

**Coordinador:**

MSc. Mario Anselmo Tuj Chocoy

**Contacto:**

mtujc@profesor.usac.edu.gt

**Unidad avaladora:**

Departamento de Investigaciones Generales del CUNSOL (DICUNSOL), Centro Universitario de Sololá (CUNSOL)

**Instituciones vinculadas:**

Centro Universitario de Sololá, Carrera de Licenciatura en Contaduría Pública y Auditoría, Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogacía y Notariado, Carrera de Licenciatura en Trabajo Social, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Analizar comparativamente el perfil del egresado del CUNSOL y el perfil profesional en el mercado laboral de los municipios con presencia académica.

### Objetivos específicos

1. Analizar el perfil del egresado de cada carrera del Centro Universitario de Sololá (CUNSOL).
2. Identificar el perfil profesional que demandan las instituciones públicas y privadas en los municipios de estudio.
3. Establecer el nivel de respuesta del perfil del egresado del CUNSOL al perfil profesional requerido en el mercado laboral de los municipios con presencia académica.

### Principales resultados y productos de investigación

El perfil profesional planteado en el mercado laboral en el departamento de Sololá idealiza a un profesional íntegro, formado teórica y prácticamente en el ramo del conocimiento de su especialidad, con capacidades generales de desenvolvimiento individual y grupal, dominio de competencias duras y blandas, manejo de la tecnología moderna, proactividad y capacidad propositiva, aspectos que no son abarcados en su totalidad en el currículum actual de cada carrera del CUNSOL. Desde la creación del centro, se han homologado carreras, pero sin adecuación o rediseño curricular.



Figura 1



Nota. Entrevista a gerente de COPE7 R. L. San Pedro la Laguna, por M. A Tuj Chocoy.

Figura 2



Nota. Entrevista a Jefatura de Juzgado de Paz de San Juan la Laguna por C. Barrios Billar.

Figura 3



Nota. Entrevista a institución financiera MAYACOPE por A. A. Fuentes Orozco.

Fotografías del proyecto Estudio comparativo entre el perfil del egresado del CUNSOL y el perfil profesional en el mercado laboral en Sololá

## 8.5. Rescate de las actas del Ayuntamiento de Guatemala: 1871 a 1900. Herramienta didáctica para incentivar la identidad cultural guatemalteca

### Coordinador:

Lic. Erick Fernando García Alvarado

### Contacto:

fernandoalvarado1980@digl.usac.edu.gt

### Unidad avaladora:

Centro de Estudios de las Culturas en Guatemala y Museo Nacional de Historia

### Objetivo general

Rescatar las actas del Ayuntamiento de la Nueva Guatemala de la Asunción a partir de 1871 hasta 1900 para elaborar una propuesta educativa que sensibilice a los visitantes del Museo Nacional de Historia con el patrimonio documental e histórico de Guatemala para fortalecer la identidad de los guatemaltecos en general.

### Objetivos específicos

1. 1. Conservar a través de un tratamiento preventivo que prolongue al máximo la vida de los libros, teniendo en cuenta los posibles daños y deterioros.
2. 2. Catalogar para crear una indexación de los documentos del ayuntamiento.
3. 3. Describir las actas del ayuntamiento. 4. Difundir el acervo cultural contenido en las actas para sensibilizar al visitante de la importancia que tienen los archivos documentales y fomentar la identidad cultural guatemalteca.

### Principales resultados y productos de investigación

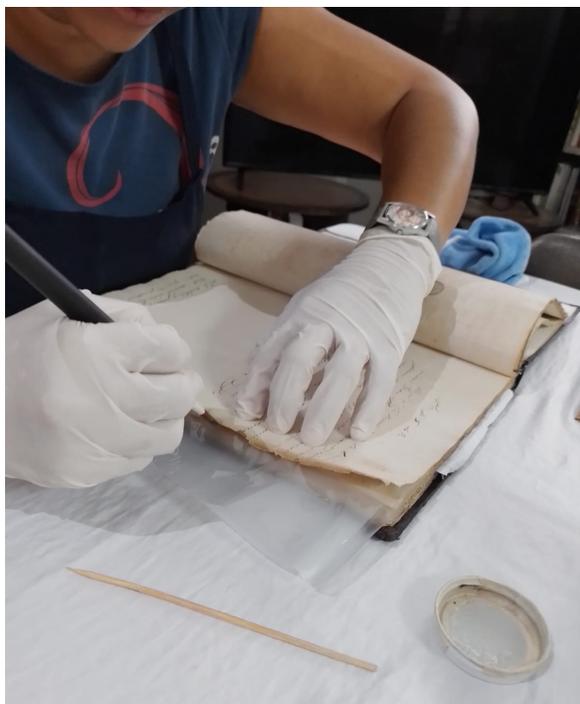
Para la investigación se desarrollaron procesos de conservación preventiva, lo que permitió alcanzar los fines propuestos para facilitar a los usuarios el acceso a la información resguardada en los libros de actas del ayuntamiento de Guatemala fechados de 1872 a 1986, pero por lo extenso del archivo documental se trabajó una temporalidad específica que va de 1872 a 1900 dicho acervo documental está resguardado en el Museo Nacional de Historia de Guatemala. Una de las primeras acciones a partir de los resultados fue el desarrollo de diversas capacitaciones tanto al personal contratado como personal voluntario para el proyecto. Donde se identificó una ruta a seguir respecto a las actividades necesarias para tratar los libros de actas del ayuntamiento, esto con el fin de comprender la importancia que tienen los archivos patrimoniales considerando sus elementos principales como: el tipo de papel dónde se redactaban las actas, características de tamaño y tinta y los principales elementos que permiten su deterioro, así como identificar la manera correcta de manipular dicho archivo.

Figura 1



Nota. Proceso de digitalización de los libros de actas del ayuntamiento de 1972-1900.

Figura 2



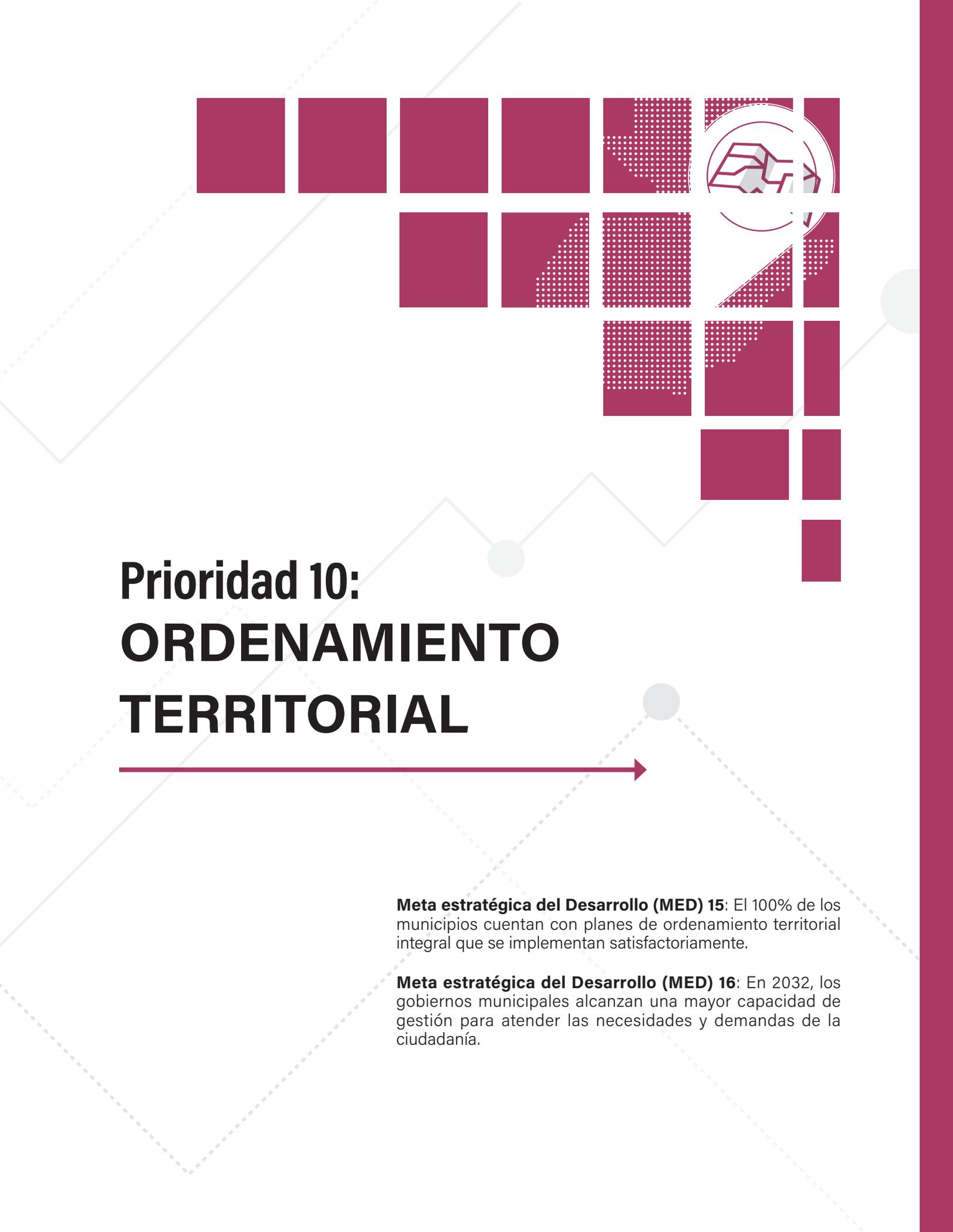
Nota. Proceso de conservación preventiva, aplicación de técnica para la restauración de hojas rotas con injertos de papel japonés.

Figura 3



Nota. Resultado final del proceso de conservación preventiva y digitalización de los libros de actas.

Fotografías del proyecto Rescate de las actas del Ayuntamiento de Guatemala: 1871 a 1900. Herramienta didáctica para incentivar la identidad cultural guatemalteca



# Prioridad 10: ORDENAMIENTO TERRITORIAL

---

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 15:** El 100% de los municipios cuentan con planes de ordenamiento territorial integral que se implementan satisfactoriamente.

**Meta estratégica del Desarrollo (MED) 16:** En 2032, los gobiernos municipales alcanzan una mayor capacidad de gestión para atender las necesidades y demandas de la ciudadanía.



## 10.1. Catálogo digital de planos y descripción de escrituras de tierras de Sacatepéquez, conservados en el Archivo General de Centro América

### Coordinador:

Dra. María del Carmen Muñoz Paz

### Contacto:

mp.maricarmen@gmail.com

### Unidad avaladora::

Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR)

### Instituciones vinculadas:

Archivo General de Centro América

### Objetivo general

Aplicar avances tecnológicos y conocimiento archivístico para dar a conocer la dinámica de posesión, tipos de propiedad y uso de la tierra en el siglo XIX, a través de la descripción del contenido de escrituras de tierras y planos del departamento de Sacatepéquez, para coadyuvar a la preservación y difusión del patrimonio histórico documental resguardado en el AGCA.

### Objetivos específicos

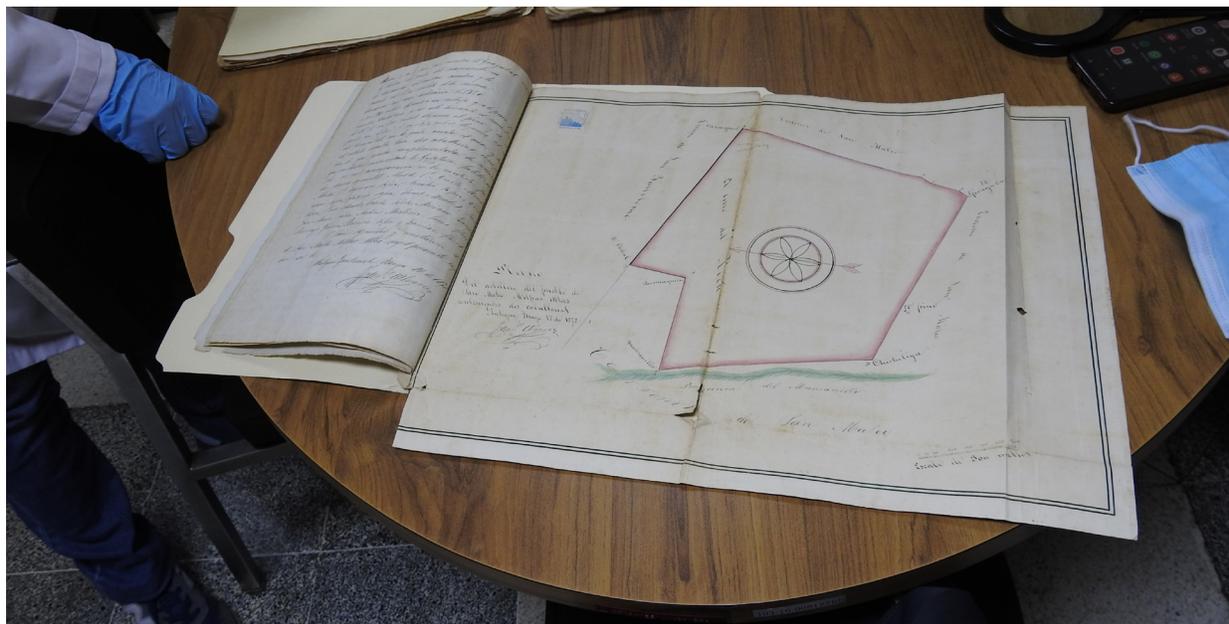
1. Transcribir información histórica para describir los planos y contenido de escrituras de tierras de fincas antiguas del departamento de Sacatepéquez.
2. Recuperar en formato digital los planos de fincas antiguas del departamento de Sacatepéquez utilizando escáner de luz led elevada.
3. Utilizar sistemas de información geográfica para realizar cartografía y georeferenciación de planos de tierras de los municipios que integran el valle de Panchoy, Sacatepéquez.

### Principales resultados y productos de investigación

El principal resultado de la investigación es el catálogo digital de planos y descripción de escrituras de tierras de Sacatepéquez, conservados en el Archivo General de Centro América, desplegado en una ficha catalográfica diseñada específicamente para describir este fondo documental y que contiene la descripción detallada del contenido de 130 escrituras de tierras y 114 planos adjuntos, así como la exposición de imágenes digitales de los planos. El catálogo digital en formato PDF es de acceso abierto y permite al investigador o persona interesada, realizar búsquedas por nombre de personas particulares, agrimensores, ingenieros topógrafos, nombres de pueblos, aldeas, fincas, trapiches, estancias, etc. El catálogo detalla el nombre de 117 profesionales agrimensores e ingenieros topógrafos dedicados al oficio de medir la tierra y registrar la propiedad en el departamento de Sacatepéquez, entre los años de 1801 a 1938.



Figura 1



Nota. Revisión de estado de los planos y recopilación de información para la elaboración de ficha catalográfica.

Figura 2



Nota. Acompañamiento de la Dirección del AGCA, en la revisión del contenido y estado de conservación de los expedientes de la Sección de Tierras del departamento de Sacatepéquez.

Figura 3



Nota. Proceso de digitalización de planos de escrituras de tierras de Sacatepéquez, conservados en el Archivo General de Centro América.

→  
Fotografías del proyecto Catálogo digital de planos y descripción de escrituras de tierras de Sacatepéquez, conservados en el Archivo General de Centro América

## 10.2. Líquenes que afectan al patrimonio edificado en el Centro Histórico de Ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores

### Coordinador:

Dr. Mario Raúl Ramírez de León

### Contacto:

[mario.ramirez@farusac.edu.gt](mailto:mario.ramirez@farusac.edu.gt)

### Unidad avaladora:

Dirección de Investigación de la Facultad de Arquitectura (DIFA), Facultad de Arquitectura

### Instituciones vinculadas:

Departamento de Investigación, División de Desarrollo Académico, Universidad de San Carlos de Guatemala

### Objetivo general

Identificar las áreas de mayor impacto de los líquenes en edificios patrimoniales del Centro Histórico de la Ciudad de Guatemala (CHCG).

### Objetivos específicos

1. Analizar imágenes de líquenes presentes en edificios patrimoniales en el CHCG.
2. Proponer bioindicadores basados en los líquenes presentes en edificios patrimoniales del CHCG.
3. Desarrollar mapas interactivos con datos georreferenciados para la detección de la presencia de líquenes en distintos edificios patrimoniales del CHCG.
4. Elaborar una propuesta de sensibilización educativa a través de póster científico y trífolios, con el fin de cumplir con las prioridades del componente curricular de la Política de Calidad Educativa de la USAC.

### Principales resultados y productos de investigación

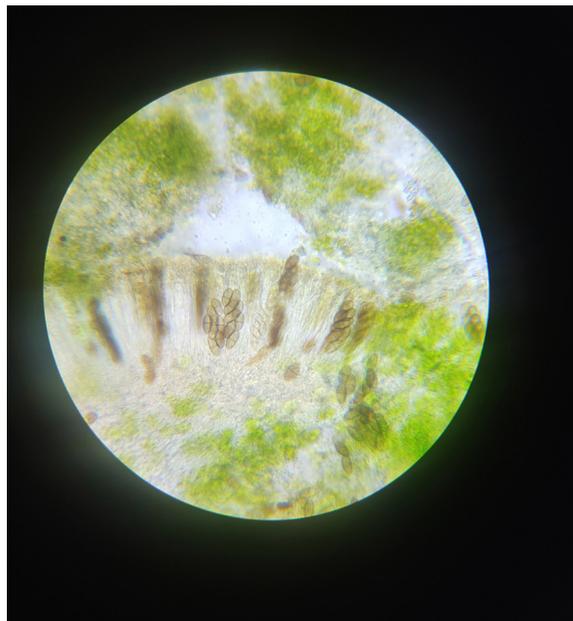
Se identificaron tres especies divididas en dos familias de líquenes presentes en las edificaciones patrimoniales: *Caloplaca diphasia*, *Physcia solediosa* y *Physcia stellaris* (toxicotolerante a la contaminación ambiental). En cuanto a grupos morfológicos, el 66.67% corresponde a especies costrosas y el 33.33% foliosas. Se identificaron cianobacterias formando biopelícula. Los géneros de estos organismos procariotas fueron *Phormidium* y *Oscillatoria*, de la familia Oscillatoriaceae. Se elaboró un cuadro de perspectivas disciplinarias (arquitectura, psicología, sociología y biología), categorizadas de la siguiente forma: (1) Colorimetría, (2) Memoria individual y colectiva, (3) Edificación patrimonial y (4) Identificación de especies indicadoras de la calidad del aire.

Figura 1



Nota. Colecta de líquenes, ingreso lado sur, Catedral Metropolitana de Guatemala.

Figura 2



Nota. Fotografía microscópica de *Physcia stellaris*.

Figura 3



Nota. Catedral Metropolitana de Guatemala, vista sur occidental.

Fotografías del proyecto Líquenes que afectan al patrimonio edificado en el Centro Histórico de Ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores

## 10.3. Evaluación del impacto de la urbanización y el cambio climático en las áreas verdes del sector noreste de La Antigua Guatemala

### Coordinador:

Ing. Ronald Mynor Peláez Sánchez

### Contacto:

civilceur@gmail.com

### Unidad avaladora:

Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR)

### Instituciones vinculadas:

Evaluar el impacto de la urbanización y el cambio climático en las áreas verdes del sector noreste del municipio de La Antigua Guatemala

### Objetivo general

Evaluar el impacto de la urbanización y el cambio climático en las áreas verdes del sector noreste del municipio de La Antigua Guatemala.

### Objetivos específicos

1. Determinar los usos actuales de suelo del sector noreste del municipio de La Antigua Guatemala.
2. Estimar el impacto de la urbanización y el cambio climático en las áreas verdes del sector noreste del municipio de La Antigua Guatemala.

### Principales resultados y productos de investigación

La región noreste del municipio de La Antigua Guatemala presenta diversos usos de suelo, predominando los de urbanización, bosques, arbustos y cultivos, representando respectivamente el 14%, 64%, 17% y 6% del total de la superficie de esta región de 1,335 hectáreas. Durante los años de estudio 2014, 2018, 2020, 2022 y 2023, con la metodología empleada se aprecia un uso del suelo con un comportamiento homogéneo y sin alteraciones significativas como pérdida de superficie boscosa o aumento del área urbanizada. Sin embargo, este planteamiento se circunscribe a los años mencionados, por lo que el mismo debe ser considerado únicamente para este periodo de tiempo, siendo necesario incorporar otros periodos anteriores para poder definir estos comportamientos.



Figura 1



*Nota.* Área central de la aldea El Hato. Se observa en la parte superior izquierda la Escuela Rural Mixta José Ignacio Ortiz Vides, así como los usos actuales del suelo, tales como unidades de vivienda con techos de diversos materiales como lámina metálica y losa de concreto, así como la presencia de una considerable cubierta vegetal en torno a las mismas. Asimismo, es de hacer notar la configuración de las vías de acceso a este sector, las cuales denotan una topografía irregular del terreno, el cual colinda con las laderas de las barrancas del lugar (la fotografía está orientada de sur a norte). Fotografía tomada por medio de vehículo aéreo no tripulado.

Figura 2



*Nota.* Área central de la aldea San Miguel Milpas Altas, tomando como referencia las instalaciones de la Iglesia Misionera La Piedra Ungida a la izquierda de la misma. Se observa una mayor concentración de viviendas con diversos materiales de construcción, en comparación con la aldea El Hato, debido probablemente a una mayor disposición de terrenos con poca pendiente; asimismo, se observa una considerable cobertura vegetal como también un uso de suelo destinado a cultivos, por lo que se considera que estos sectores de la aldea pueden ser objeto de futuros desarrollos urbanísticos y de turismo (la fotografía está orientada de norte a sur). Fotografía tomada por medio de vehículo aéreo no tripulado.

Figura 3



*Nota.* Fotografía tomada desde las instalaciones de un centro turístico y recreativo localizado en la aldea San Mateo Milpas Altas, del municipio de La Antigua Guatemala. Se observa el entorno o paisaje que rodea a este lugar poblado en donde se puede observar la cobertura vegetal, compuesta principalmente de bosques y cultivos. De igual manera, pueden apreciarse las pendientes del terreno, características de la mayor parte del área que comprende el polígono de incidencia de la presente investigación. Asimismo, estas instalaciones de financiamiento privado representan un ejemplo de lo que pueden consistir los servicios ambientales (senderismo) que se otorgan a la población, especialmente foránea; pero que a su vez puede representar un riesgo para la región debido a la intervención que se hace al uso del suelo, especialmente si esta no fue objeto de evaluaciones y estudios de impacto ambiental previos. Fotografía tomada por medio de vehículo aéreo no tripulado.



Fotografías del proyecto Evaluación del impacto de la urbanización y el cambio climático en las áreas verdes del sector noreste de La Antigua Guatemala





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**DGI** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala

*Juntos hacemos*  
la **universidad**

Universidad de San Carlos de Guatemala  
**Dirección General de Investigación**

Edificio S-11, 3er. nivel, Ciudad Universitaria, Zona 12,  
Guatemala, Guatemala  
(502) 2418 - 7950 / 2418 - 7952

[portal.digi.usac.edu.gt](http://portal.digi.usac.edu.gt)

"Id y enseñad a todos"

ISBN: 978-9929-620-44-5



9 789929 620445