



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC
JARDÍN BOTÁNICO—CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS (CECON),
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
PERIODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2014 – ENERO 2015-01-22

ANDREA AZUCENA MARROQUIN TINTI
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO
JARDÍN BOTÁNICO/CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS -CECON-
PERIODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2014 – ENERO 2015-01-22

ANDREA AZUCENA MARROQUIN TINTI
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR INSTITUCIONAL: LICDA. ANA CAROLINA ROSALES DE ZEA



INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
INFORME DE ACTIVIDADES DE DOCENCIA Y SERVICIO	
Introducción	4
Resumen de Actividades Planificadas	5
Actividades de servicio	7
Actividades de docencia	10
Actividades no planificadas	13
Actividades de servicio	13
Actividades de docencia	15
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
Anexos de Docencia y Servicio	28

INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Docente con la Comunidad (EDC) integrado, es la segunda experiencia práctica que el estudiante de biología posee; proporcionándolo al estudiante un acercamiento más directa con la comunidad, con las unidades afines a la carrera y a los intereses del estudiante, con la finalidad de proporcionarle al estudiante la experiencia en el campo de la carrera, ayudarlos a su formación educativa, desarrollar habilidades en el área laboral, contribuir al desarrollo humano del estudiante, entre otros. En esta práctica se realizan actividades dentro de los tres programas universitarios: docencia, servicio e investigación.

En el presente informe bimensual se encontrará información acerca de los avances y actividades que se han realizado durante el tiempo de práctica, tanto de servicio como de docencia. Se muestra las actividades planificadas y los logros de cada una de ellas, como también las actividades no planificadas del Periodo de Enero-mayo. Encontraremos información de cómo se desarrollaron cada uno de las actividades tanto dentro como fuera del jardín. Actividades como la actividad de “Un Viaje al Pasado”, donde el Jardín Botánico conjunto al Museo de Historia Natural (MUSHNAT) muestran la conexión que hay entre las colecciones botánicas y zoológicas con las colecciones de vehículos, bicicletas y Motocicletas; como por ejemplo los Jaguar con las muestras de las colecciones de Jaguar (*Panthera onca*) del MUSHNAT, siendo esta una de las últimas actividades realizadas.

Se unieron las actividades que se realizaron al principio, como durante las prácticas pre establecidas, elaboración de Diagnóstico de Unidad de Práctica, Plan de Trabajo, Perfil de Investigación, Protocolo de Investigación, entre otros.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES PLANIFICADAS

Programa/ Actividades	Fecha Propuesta	Horas EDC asignadas	Horas EDC Acumuladas	% de Horas EDC de Avance/acumuladas
A. Servicio				
Rótulos (MUSHNAT)	3 febrero - 5 febrero	20 horas	20 horas	3.85%
Alcohol (MUSHNAT)	6 y 7 de febrero	6 horas	6 horas	1.15%
Digitalización	26 y 27 de Febrero	6 horas	6 horas	1.15%
Intercalar	24 y 25 de febrero	8 horas	8 horas	1.54%
Curación de Semillas	3 y 4 de Marzo	8 horas	8 horas	1.54%
Apoyo en actividades	20 y 22 de febrero; 20 de Marzo; 27 de Abril; 17 de Mayo	34 horas	34 horas	6.54%
Líquenes	2- 17 Mayo	48 horas	48 horas	9.23%
Identificación de Plantas	Abril	8 horas	8 horas	1.54%
Revisión de Láminas Fijas de Polen. USCG	Marzo	20 horas	20 horas	3.85%
Elaboración de Nuevo Recorrido	21 de Abril	4 horas	4 horas	0.76%
Traslado	19, 20 y 21 de Abril	12 horas	12 horas	2.31%
Elaboración de Mantas	12 y 13 mayo	4 horas	4 horas	0.76%
A. Docencia				
Diagnóstico de la Unidad de Práctica	21 enero – 27 de Enero	15 horas	15 horas	2.88%
Plan de Trabajo	3 de Febrero – 10 de Febrero	10 horas	10 horas	1.92%
Bifoliar (MUSHNAT)	10 febrero- 14 febrero	20 horas	20 horas	3.85%
Doc. Apoyo	27 de febrero	2 horas	2 horas	0.38%
Recorridos guiados	28 de febrero	4 horas	4 horas	0.76%
Clase Magistral (MUSHNAT)	7 de febrero	4 horas	4 horas	0.76%



Elaboración de Trifoliar Informativo del Nuevo Recorrido	22 al 25 de Abril	16 horas	16 horas	3.08%	
Curso de Jardines Verticales	Marzo- Junio	32 horas	32 horas	6.15%	
TOTAL DE HORAS DE SERVICIO Y DOCENCIA		520 horas	183 horas	35.19%	
B. Investigación					
Perfil de Investigación	3 de Marzo – 10 de Marzo	20 horas	20 horas	3.85%	
Protocolo de Investigación	17 de Marzo – 31 de Marzo	25 horas	25 horas	4.81%	
Desarrollo	Junio- Diciembre	520 horas	0 horas	0 % horas	

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Nombre de la actividad No. 1: Elaboración de rótulos. –MUSHNAT- (Práctica Pre-Establecida). (Ver Anexo No. 1)

1. OBJETIVOS:

Elaborar rótulos para el mejoramiento del ordenamiento de la colección de Moluscos marinos del MUSHNAT.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO:

Se elaboraron rótulos de identificación para los muebles de la colección interna de moluscos del MUSHNAT, tomando como referencia los ya existentes y verificando la actualización en los libros que posee el museo. Los rótulos fueron hechos a computadora, impresos y emplastificados, para asegurar la durabilidad.

3. RESULTADOS

Se logró rotular por la parte exterior los seis muebles y de la parte interna solamente tres muebles.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

Durante la primera semana de prácticas preestablecidas en esta área fumigaron la colección, por lo que no se logró terminar la rotulación de las colecciones.

Nombre de la actividad No. 2: Agregar alcohol a los frascos de la colección de invertebrados marinos del MUSHNAT. (Práctica Pre-Establecida).

1. OBJETIVOS

Apoyar en el cuidado de las colecciones en líquido del área de invertebrados marinos del MUSHNAT.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se le agrego alcohol a los frascos de la colección que lo necesitaban. Se preparó alcohol al 75%. Se les agregó a todos los frascos que les hacía falta tanto de crustáceos, moluscos y equinodermos.

3. RESULTADOS

Se logró agregarles alcohol a tres muebles de la colección.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

Durante la primera semana de prácticas preestablecidas en esta área fumigaron la colección, por lo que no se logró agregarles alcohol a toda la colección. Por falta de material, en este caso pisetas, no se logro agregarles alcohol a los ejemplares con frascos pequeños.

Nombre de la actividad No. 3: Digitalización de base de datos de visitantes del Jardín Botánico.

1. OBJETIVOS

Crear una base de datos de los visitantes del Jardín Botánico durante el 2013.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Por medio de las hojas de control de visitantes, se realizó una base de datos, con el fin de poseer digitalmente la información de los visitantes y poderles mandar invitación a eventos, actividades especiales, entre otras cosas; por medio de correos electrónicos. Siendo esta base de datos útil, para el Jardín Botánico, MUSHNAT y CECON.

3. RESULTADOS

Se concluyó la elaboración de la base de datos del 2013.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

Varios de los visitantes no colocaron toda la información necesaria, la cual era Nombre de la Institución, dirección, e-mail, teléfono y nombre de encargado.

Nombre de la actividad No. 4: Intercalación de ejemplares del Herbario USCG.

1. OBJETIVOS

Intercalar los ejemplares que poseen código del Herbario USCG a la colección.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se intercalaron los ejemplares que ya se encontraban ingresados a la base de datos del herbario, colocándolos en el folder correspondiente a su familia, género y especie.

3. RESULTADOS

Se logró intercalar el 50% de los ejemplares que se encontraban listos para el ingreso a la colección.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS.

Únicamente que no se encontraban algunas familias, debido a que no estaba actualizado el listado de referencia que nos proporcionaron. Y habían muchas familias que ya habían pasado a ser parte de otra familia.

Nombre de la actividad No. 5: Curación de semillas en el *Index Seminum*. (Ver Anexo No. 2).

1. OBJETIVOS:

Apoyar en la curación de semillas del *Index*.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Utilizando alcohol, papel, pinzas y un lupa; se logró apoyar en la curación de semillas que no habían podido ser tratadas. Se apoyo en la curación de dos colectas, una de Sierra Caral del 2011 y la otra del jardín botánico del 2013. Para posteriormente apoyar en el ingreso a los muebles de la colección.

3. RESULTADOS

Curación de dos colectas del Index.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron dificultades.

Nombre de la actividad No. 6: Apoyo en actividades. (Anexo No. 3)

1. OBJETIVOS

Apoyar al Jardín Botánico y Museo de Historia Natural en las actividades que se realicen dentro de las instalaciones.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se apoyo en las actividades del día de la Marimba y Monja Blanca, en las actividades del día del biólogo, Día de la Tierra y “Un Viaje al Pasado”. En la actividad del Día de la marimba y Monja Blanca, y el Día de la Tierra, se apoyo en la conducción del evento.

3. RESULTADOS

Se apoyo en la actividad de una manera satisfactoria.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 7: Apoyo en revisión de la exhibición de líquenes y sustitución de ejemplares. (Ver Anexo No. 4)

1. OBJETIVOS:

Apoyar al Jardín Botánico en la revisión y sustitución de ejemplares de líquenes.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO.

Apoyar y ayudar a la Licenciada Carolina Rosales a mejorar la exhibición de líquenes revisando y sustituyendo los ejemplares. Se colectaron nuevos ejemplares para la exhibición, se elaboraron dos exhibiciones, con la ayuda de la Licenciada Gretchen Cohn se lograron identificar los géneros de las muestras y se montaron utilizando troncos de madera y lazo. Se rediseñó y se imprimió una nueva manta para la exhibición.

3. RESULTADOS

Se logró montar dos nuevas exhibiciones de líquenes, colocadas en diferentes lugares del Jardín Botánico.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS.

No se presentaron limitaciones, ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 8: Identificación de Plantas.

1. OBJETIVOS

Identificar dos plantas del Herbario USCG, que poseen colección de semillas en el Index seminum.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se buscaron los ejemplares de plantas que presentaban registro de semillas pero nunca habían sido identificadas. Solamente se encontraron dos ejemplares en el Herbario USCG y posteriormente se identificaron. Logrando conocer la especie de cada uno de ellas por medio de las claves proporcionadas en el herbario y por la Flora de Guatemala.

3. RESULTADOS

Dos plantas identificadas hasta especie.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

Solamente se lograron encontrar dos ejemplares en el herbario. Y los demás no se localizan aun.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Nombre de la Actividad No. 1: Elaboración de Diagnóstico.

1. OBJETIVOS

Conocer y evaluar la unidad de Práctica donde se realizará el servicio y docencia.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se buscará información acerca del área ya sea de internet, libros, tesis, entre otros. Se platicará con la encargada de la unidad acerca de la instalación.

3. RESULTADOS

Se elaboró el documento de diagnóstico, y se logró conocer más acerca del área.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES

No se presentaron ninguna limitación ni dificultades.

Nombre de la Actividad No. 2: Elaboración de Plan de Trabajo

1. OBJETIVOS

Elaborar el plan de trabajo a realizar durante el periodo de práctica.

2. DESCRIPCIÓN, METODOS O PROCEDIMIENTO

Se evaluó junto con MSc. Carolina Rosales de Zea las principales necesidades del Jardín Botánico y seleccionaron las que se trabajarán durante las prácticas.

3. RESULTADOS

Se completo el plan de trabajo.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la Actividad No. 3: Elaboración de Perfil de Investigación.

1. OBJETIVOS

Elaborar el perfil de investigación para conocer los primeros datos sobre la investigación.

2. DESCRIPCIÓN, METODOS O PROCESDIMIENTO

Se investigó, busco y platico acerca del tema de investigación. Se consultaron fuentes de internet, libros, tesis, artículos científicos, entre otras.

3. RESULTADOS

Se elaboró el perfil de investigación.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 4: Bifoliar informativo sobre moluscos marinos. -MUSHNAT-

1. OBJETIVOS

Elaboración de bifoliar informativo sobre moluscos marinos de la colección del MUSHNAT.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se realizó una investigación sobre moluscos marinos resaltando la información más relevante de este grupo. Se revisaron varios artículos de la Licenciado Lucia Prado para poder realizar el documento. Se revisó la base de datos física del MUSHNAT para poder conocer de quien fue el primer molusco que ingreso a la colección. Y con la ayuda de una Diseñadora Gráfica se pudo terminar el diseño del bifoliar para que estuviera listo para proporcionárselo a los visitantes.

3. RESULTADOS

Bifoliar terminado con el título “Colecciones Malacológicas Marinas Universitarias del MUSHNAT”.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

Ninguna limitación o problema.

Nombre de la actividad No. 5: Documento de apoyo sobre plantas medicinales para universitarios. (Jardín Botánico)

1. OBJETIVOS

Elaborar documento de apoyo sobre plantas medicinales para universitarios.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se revisó la base de datos del Jardín Botánico para conocer cuantas plantas medicinales hay en el jardín. Se platico con la Dra. Sully Cruz, actual catedrática del curso de farmacognosia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, sobre qué tipo de documento necesitaban para los estudiantes. Se empezó a buscar información bibliográfica para la elaboración de dicho documento.

3. RESULTADOS

Conocimiento del total de plantas medicinales del jardín.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se han presentado dificultades ni limitaciones.

Nombre de la actividad No. 6 Recorridos Guiados

1. OBJETIVOS

Proporcionarles a los visitantes que lo soliciten recorridos guiados sobre algún tema de interés.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se realizan recorridos guiados con el fin de proporcionarles a los visitantes la información que ellos necesiten. Con previa cita.

3. RESULTADOS

Se dieron dos recorridos guiados, uno a los estudiantes de Diseño de interiores de la Universidad Mariano Gálvez y otro a los Ingenieros Ambientales de la Universidad Rural.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 7: Clase magistral sobre los manglares y Gastropodos. - MUSHNAT- (Práctica Pre-Establecida).

1. OBJETIVOS

Conocer acerca de los manglares y los Gastrópodos, su importancia y riqueza biológica.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se recibió una clase acerca de los manglares, esta fue impartida por la Licenciada Lucia Prado durante el periodo de prácticas preestablecidas. También se presencio una clase de Gastrópodos donde se resaltaron los grupos más importantes y las características fisiológicas principales para la identificación.

3. RESULTADOS

Adquisición de conocimientos sobre los manglares desde el punto de vista ecológico y zoológico.

Adquisición de conocimientos sobre los gastrópodos y sus principales características.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Nombre de la actividad No. 1: Limpieza y revisión de láminas fijas de muestras de polen del Herbario USCG.

1. OBJETIVOS

Apoyar en la limpieza y revisión de las láminas fijas de muestras de polen del Herbario USCG.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Las láminas fijas de muestras de polen del Herbario USCG sufrieron serios daño, esto por la filtración de agua debido a las lluvias. Se limpiaron todas las láminas de muestras fijas de polen con papel limpia lentes, se ordenaron y posteriormente se observaron con microscopio, esto para poder observar si la lámina estaba en buenas condiciones y si se podía recuperar.

3. RESULTADOS

Se limpiaron todas las láminas de muestras fijas de polen, sin embargo no se logró terminar de revisarlas.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

Nos atrasamos unos días en la limpieza de las láminas debido a que no había papel limpia lentes en el Herbario.

Nombre de la actividad No. 2: Elaboración de Nuevo Recorrido en el Jardín Botánico.

1. OBJETIVOS

Apoyar en la elaboración de un nuevo recorrido dentro del Jardín Botánico.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se evaluó y diseñó la ruta de un nuevo recorrido, donde resaltara los lugares más emblemáticos del jardín y los árboles que los componen. Junto con Ana María Ortiz, se evaluaron los sitios y se ubicaron lugares de flechas para el recorrido. Para posteriormente elaborar el trifoliar informativo del recorrido.

3. RESULTADOS

Se obtuvo la ruta del nuevo recorrido del Jardín Botánico.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 3: Apoyo en la logística del Panel-Foro “Contribución de la diversidad biológica al bienestar humano y su rol en la adaptación y mitigación al Cambio Climático”. Organizado por La Alianza por la Resiliencia y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. (Ver Anexo No. 3)

1. OBJETIVOS

Apoyar en la logística del panel-foro.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se apoyo en el montaje, inscripción de participantes, distribución de documentos y desmontaje de la actividad.

3. RESULTADOS

Se logró apoyar a la actividad y se aprendió sobre el tema.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 4: Celebración del Día de la Tierra. (Ver Anexo No. 3)

1. OBJETIVOS

Apoyar en la organización y logística de la Celebración del Día de la Tierra en el Jardín Botánico.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se apoyo en la organización y logística del evento. Se apoyo en la presentación de las charlas como maestra de ceremonias. Se trabajó en organizar y velar que las diferentes exhibiciones que se encontraran en el jardín contaran con lo necesario. Al finalizar se desmonto y arreglo el jardín.

3. RESULTADOS

Se logró llevar a cabo la actividad con éxito.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 5: Planificación y elaboración de próxima actividad del Jardín Botánico. (El día del Coleccionador).

1. OBJETIVOS

Apoyar en la realización de actividades del Jardín Botánico.

Planificar y elaborar las próximas dos actividades del Jardín Botánico. (Colecciones haciendo conexiones y El día del Coleccionador).

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se planifica y organiza la próxima actividad del Jardín Botánico, que se llevaran a cabo este mes de mayo de 2014. Se trabajo conjunto al personal del jardín en diferentes actividades, como la elaboración de mantas.

3. RESULTADOS

Se trabaja conjunto a la Licenciada Carolina Rosales y Ana María Ortiz.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la Actividad No. 6: Traslado.

1. OBJETIVOS

Ayudar y apoyar en el traslado de inmobiliario y material de la oficina del Jardín Botánico hacia la Cafetería del CECON.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Por renovación de la oficina del Jardín botánico, el personal y material del Jardín Botánico fue trasladado para la Cafetería del CECON. Se traslado todo el material, libros, moviliario que se encontraba en la oficina.

3. RESULTADOS

Se logró trasladar todo el mobiliario hacia la cafetería.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES

No se presentaron dificultades ni limitaciones.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Nombre de la actividad No. 1: Elaboración de trifoliar informativo de nuevo recorrido del Jardín Botánico.

1. OBJETIVOS

Elaborar trifoliar informativo con los lugares y árboles representativos del Jardín Botánico para el nuevo recorrido.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se eligieron los lugares, árboles y plantas representativas del jardín para poder elaborar una nueva ruta de recorrido y poder hacerle a nuestros visitantes una experiencia más amena en el jardín. Se investigaron acerca de ciertas especies de plantas que estarán dentro del recorrido y se clasificó la información más relevante.

3. RESULTADOS

Se posee un trifoliar terminado, que será revisado por la Licenciada Carolina Rosales y la Br. Ana María Ortiz.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS



No se presentaron limitaciones ni dificultades.

Nombre de la actividad No. 2: Curso de Jardines Verticales.

1. OBJETIVOS

Recibir el curso de Jardines Verticales en el Jardín Botánico.

2. DESCRIPCIÓN, MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Actualmente se recibe un curso de jardines verticales impartido por el Arquitecto Oscar Aguirre. Se recibe todos los jueves de 8:30 a 11:00

3. RESULTADOS

Se realizó un Jardín Vertical para el jardín como proyecto final del curso.

4. LIMITACIONES O DIFICULTADES PRESENTADAS

No se presentaron limitaciones ni dificultades.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN
ANÁLISIS DE CUATRO DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATO PARA LA GERMINACIÓN DE NOGAL
(Juglans olanchana Standl. & L.O. Williams) DEL JARDÍN BOTÁNICO DEL
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS -CECON-
JARDÍN BOTÁNICO/CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS -CECON-
PERIODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2014 – ENERO 2015-01-22

ANDREA AZUCENA MARROQUIN TINTI
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR INSTITUCIONAL: LICDA. ANA CAROLINA ROSALES DE ZEA

INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
INFORME DE INVESTIGACIÓN	
Resumen	19
Introducción	20
Planteamiento del problema	21
Justificación	22
Referente teórico	22
Objetivos	24
Hipótesis	24
Metodología	24
Diseño	24
Población	24
Muestras	24
Técnicas a usar en el proceso de Investigación	24
Recolección de datos	24
Análisis de datos	25
Instrumentos para registro y Medición de las observaciones	26
Resultados	26
Discusión de resultados	27
Conclusiones	28
Recomendaciones	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
Anexos de Investigación	33

1. RESUMEN

El nogal (*Juglans olanchana*) es una especie nativa de Guatemala, su distribución abarca a países Centro Americanos como Guatemala, Honduras, Nicaragua, parches en Costa Rica y El Salvador, y México. Esta especie se encuentra en bosques montañosos tropicales húmedos y muy húmedos a alturas de 500 – 1500 msnm. Son apreciados por la madera que producen, los frutos (de los cuales se extrae tintes naturales) y por la semilla, que es una drupa, la cual es comestible.

Actualmente esta especie se encuentra en peligro según la Lista Roja de la IUCN. A pesar de ser una especie amenazada, actualmente muchos aspectos relacionados con la biología reproductiva del nogal son poco conocidas en Guatemala. Con este trabajo se pretende analizar el porcentaje de germinación en diferentes sustratos de las semillas del Nogal. Las semillas trabajadas son de uno de los dos nogales del Jardín Botánico del CECON, por medio de colecta manual (se colectaban los frutos que el árbol iba botando); para la limpieza de las semillas, se dejaba que el mesocarpo del fruto se pudriera y posteriormente se limpiaron utilizando agua, cuchillos, navajas, entre otros. Se prepararon los diferentes sustratos a utilizar, los cuales fueron 100% arena, 100% tierra, 50% Arena- 50% Tierra y 75% Arena – 25% Tierra. Luego se sembraron las semillas y se esperó a que las semillas germinaran dándoles riego diario.

Los días esperados según la literatura internacional era de 45 días, solamente dos semillas de las ciento cincuenta y seis que se pusieron a germinar, cumplieron con esos días, las otras nueve semillas que germinaron no cumplen con esa información, sobrepasan los días.

Palabras claves: nogal, germinación, sustratos, conservación, Jardín Botánico.

2. INTRODUCCIÓN

Juglans olanchana Standl. & L.O. Williams es una especie perteneciente a la familia de las Juglandaceae siendo conocida popularmente con los nombres de “Nogal”, “Cedro negro” (García, 2002) y “Black walnut, (Stone, 2009, Pp. 2). El nogal es una especie nativa de los bosques montaños tropicales húmedos y muy húmedos, se distribuyen en México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y parches en Costa Rica a alturas de 500 – 1500 msnm (Nelson, 1998) El nogal es una especie importante en el ambiente donde se desarrolla, su madera es ampliamente utilizada en la construcción, producción de instrumentos musicales y sus semillas son utilizadas como alimento y por sus propiedades medicinales. A pesar de su importancia como una planta de interés forestal, en Guatemala el nogal está catalogado como una especie vulnerable según la lista roja de la IUCN (Nelson, 1998), y los aspectos relacionados con producción son poco conocidos.

El objetivo de este estudio fue evaluar el porcentaje de germinación de las semillas de *Juglans olanchana*; así como su cariación de acuerdo al tipo de sustrato utilizado (Tierra 100%, Arena 100%, Arena 50% - Tierra 50%, Arena 75% - Tierra 25%). Se realizaron recolectas de semillas en la época lluviosa de mayo y junio de 2014. Las muestras colectadas se almacenaron dentro de bolsas de papel y contenedores con tierra para favorecer su escarificación y posteriormente se pusieron a germinar en bolsas plásticas con las diferentes combinaciones de sustratos.

Este es un estudio exploratorio que representa el primer acercamiento para conocer aspectos reproductivos del nogal relacionados con sus requerimientos de germinación. Los resultados mostraron que

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El nogal, *-Juglans olanchana* Standl. & L.O. Williams-, es una especie forestal nativa de los bosques montanos húmedos y muy húmedos de Centro América (Mesén, 2006). Se distribuye en Guatemala, Honduras, México y Nicaragua; generalmente entre los 500 y 1500 msnm (Nelson, 1998). Se caracteriza por tener una tendencia heliófitadurable, es decir intolerantes a la sombra y de vida relativamente larga (Gallegos, et.al, 2008). La mayor concentración de individuos se da en lugares que has sufrido cierto grado de perturbación como cafetales, no así en bosques maduros donde solo se encontraron ejemplares adultos con regeneración pobre o en ocasiones nula (García, 2002, Pp. 18).

El nogal es de suma importancia en las zonas donde se desarrolla, su madera es ampliamente usada en construcción y fabricación de yugos para bueyes. Las semillas son usadas como alimento y por sus propiedades medicinales (García, 2002, Pp. 8) y además son usadas en la elaboración de artesanías (Gallegos, 2008).

Aunque se trata de una especie de importancia socioeconómica baja (Gallegos, 2008), está catalogada como una especie vulnerable de acuerdo con la lista Roja de la IUCN (Nelson, 1998). Sin embargo a pesar de ser una especie amenazada, actualmente muchos aspectos relacionados con la biología reproductiva del nogal son poco conocidas en Guatemala.

La regeneración natural de la especie es muy baja () no se cuenta con información sobre las condiciones requeridas para su germinación. De ahí surge la necesidad de evaluar el porcentaje de las semillas y su variación de acuerdo a diferentes sustratos propuestos. La información generada permitirá conocer el tiempo de germinación así como el sustrato ideal para su germinación, conocer esta información permitirá establecer las bases para futuros programas de conservación *ex situ* del nogal.

4. JUSTIFICACIÓN

Juglans olanchana, es un nogal endémico de Centro América, en Guatemala se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quiché y Huehuetenango (Flora de Guatemala). Por su importancia económica, ha disminuido la población de éste en el país.

Se encuentra información de la germinación de este nogal únicamente en artículos internacionales, no hay propiamente de Guatemala. Con esta investigación se desea crear un registro de la germinación de este nogal en diferentes sustratos, para Guatemala.

Para poder desarrollar programas de conservación de la especie tanto in situ como ex situ es necesario conocer los principales aspectos reproductivos como porcentaje de germinación, tipo de sustrato requerido, viabilidad de las semillas entre otros. De allí la importancia de hacer esta investigación.

5. REFERENTE TEÓRICO

5.1 El Nogal (*Juglans olanchana* Standl. & L.O. Williams)

La familia Juglandaceae consta de una serie de especies que a nivel mundial son de mucha importancia ya sea por su madera o por sus nueces. Sus representantes más importantes son los géneros *Juglans* y *Carya*. La familia Juglandaceae ha sido muy importante para el hombre desde tiempos antiguos, algunos de sus frutos son comestibles y su madera y resinas pueden ser útiles para diferentes actividades (García, 2002, Pp.1).

El género *Juglans*, son endémicos de América van desde el Sur de Canadá al Norte de Argentina y el Oeste de las Antillas. (ver Anexo 8). De dieciséis especies, poseen estrecha relación uno con otro y muy diferente las del norte de América (butternut) y los miembros del viejo mundo, de *Juglans* que incluye las butternuts de Asia. México es el centro de *Juglans* con seis diferentes especies, seguido por los Estados Unidos con cinco (comparte dos con México), centro América con dos, el Oeste de las Antillas una y el Sur de América cinco. No son conocidas de manera natural en El Salvador, Costa Rica y Panamá; así cómo y cuándo estas fueron dispersados en el Sur de América, esto es desconocido. Centro América posee dos especies de *Juglans*, *Juglans olanchana* var. *olanchana* con rangos en México, Guatemala, Honduras y Nicaragua (Stone, et. al., Pp. 2).

5.2 Descripción Botánica.

La especie *Juglans olanchana* Standl & L.O. Williams es una especie representante del género *Juglans*, se le conoce popularmente con los nombres del Nogal, Cedro Negro y Black walnut. (García, 2002, Pp. 8).

Fuste recto, cilíndrico, base alargada o con gambas rectas; copa estrechamente umbelada o múltiple flabelada, follaje verde oscuro y denso, con ramas oblicuamente extendidas. La corteza es de color gris negruzca a pardusca gris, áspera, fisurada longitudinal y profundamente, desprendiéndose en piezas escamosas, gruesas y grandes. El grosor total de la corteza varía de 10 a 20 milímetros. Las hojas son compuestas imparipinnadas agrupadas al final de las ramas; pecíolo y raquis de 40 a 50 centímetros de largo; de acuerdo a seis pares de folíolos opuestos, más una terminal; lámina elíptico lanceolada, de 12 a 22 centímetros y de 6 a 7.5 centímetros de ancho, ápice acuminado, base cuneiforme obtusa con márgenes enteros, haz lustroso y verde oscuro, envés verde pálido, ambas amarillentas, pequeñas. Flores monoicas; las masculinas aparecen en amentos y las femeninas en espiga cortas; flores blanco amarillentas, pequeñas. Los frutos son drupas de forma ligeramente ovaladas con exocarpo áspero, de 5.8 cm de ancho, de color verde claro cuando son jóvenes y se tornan verdes oscuros al avanzar el desarrollo; el mesocarpo es carnoso. (Ver anexo 7) (Salazar, Saihet & Méndez, 2000, Pp. 51).

5.3 Hábitat y Ecología

Esta especie crece en los bosques húmedos tropicales y muy húmedos tropicales. Es árbol semidecídúo que crece en altitudes de 500 a 1500 msnm, es grande que alcanza 40 metros de altura, comúnmente de 80 a 100 centímetros de diámetro. (García, 2002, Pp. 8).

5.4 Distribución

Se distribuye de Guatemala, Honduras, México y Nicaragua, generalmente entre los 500 y 1500 msnm. (Nelson, 1998). (Ver anexo 8)

5.5 Germinación

Según la publicación de Salazar, en el libro Manejo de Semillas de 100 Especies forestales de América latina, la cantidad de semillas por kilogramo varía de 42 a 50. El porcentaje de germinación varía de 76 a 88%; la germinación se inicia a los 45 días después de la siembra y finaliza cuatro meses después, estos datos fueron elaborados en Honduras. (Ver anexo 9)

6. OBJETIVOS

6.1 General:

- Evaluar el porcentaje de germinación de las semillas de *Juglans olanchana* varía de acuerdo del tipo de sustrato utilizado.

6.2 Específicos

- Determinar el tiempo medio de germinación de semillas de *Juglans olanchana*.
- Estimar y comparar el porcentaje de germinación utilizando cuatro diferentes sustratos (Tierra 100%, Arena 100%, Arena 50%-Tierra 50%, Arena 75%-Tierra 25%).

7. HIPÓTESIS

Existe una diferencia en el porcentaje de germinación de semillas de *Juglans olanchana*, como respuesta al tipo de sustrato utilizado (Arena, Tierra, Arena-Tierra).

8. METODOLOGÍA

Se colectaron los frutos de *Juglans olanchana* durante el mes de Julio - Agosto, posteriormente a la colecta durante la primera semana de Septiembre se realizó la limpieza de las semillas esto por el método manual, donde se realizó un proceso de selección de semillas que visiblemente pudieran estar en mal estado y luego se le retiró el mesocarpio con diferentes instrumentos (navajas, cuchillos, agujas de disección, pinceles, entre otros). La tercera semana de Septiembre se trabajó en la siembra de las semillas en bolsas de polietileno con los diferentes tratamientos a analizar. Al finalizar el periodo de germinación se evaluó el porcentaje de germinación y se comparó los diferentes tratamientos con el control. (Ver anexo No. 10)

8.1 DISEÑO

8.1.1 **POBLACIÓN:** Árbol de *Juglans olanchana* del Jardín Botánico del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON-.

8.1.2 **MUESTRA:** Semillas de *Juglans olanchana* colectadas en el Jardín Botánico.

8.2 TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

- i. **RECOLECCIÓN DE DATOS:** las semillas para este estudio se colectaran del mes de abril- mayo, en el Jardín Botánico de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Avenida de La Reforma 0-63 zona 10, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

a. Área de estudio

El Jardín Botánico de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se ubica en la Avenida de La Reforma 0-63 zona 10 de la ciudad de Guatemala, Guatemala. El Jardín botánico constituye un área única dentro de la capital dedicada al estudio de la flora guatemalteca con gran potencial para la educación y la promoción turística en el país. Declarado un Monumento Nacional protegido por el decreto legislativo 26-97, Ley para la Protección del Patrimonio Cultural. El Jardín botánico contiene bienes patrimoniales históricos de gran importancia, los cuales se encuentran actualmente registrados.

b. Recolección de muestras de semillas

Se colectaron 156 semillas, las cuales se colocaron en bolsas de papel en el invernadero del jardín botánico. Se colectaron las semillas en buen estado.

c. Manejo de muestras de semillas

Las semillas se escarificaron por método manual, se le retiró la parte carnosa del fruto para poder obtener solamente la semilla. Para los cuatro diferentes sustratos que se trabajaron en el invernadero del Jardín Botánico, se utilizó tierra y arena en diferentes proporciones:

Tabla 1. Proporciones de los sustratos utilizados.

No.	Tipo de sustrato	Proporciones
1	Arena	100%
2	Tierra	100%
3	Arena-Tierra	50% - 50%
4	Arena- Tierra	75% - 25%

Se cernió cada uno de los materiales para los sustratos. De acuerdo Aragon (2014) cuando se llevan a cabo pruebas de germinación, en la siembra de semillas cuando estas son pequeñas es necesario realizar la esterilización de los sustratos, esto permite para eliminar patógenos y asegurar que no existe competencia de sustrato con otras semillas. En este estudio no se utilizó el método de esterilización, debido a que las semillas eran grandes y se iba a lograr diferenciar al momento de su germinación.

- ii. **ANÁLISIS DE DATOS:** Se calculó el porcentaje y tiempo medio de germinación de las semillas de *Juglans olanchana*.

8.3 INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES

Durante la investigación se llevó un registro de las semillas colectadas con sus respectivos datos de campo, se utilizó materiales como: binoculares, libreta de campo, bolsas, marcadores, cajas, navajas, cuchillas, cuchillos, agujas de disección, pinzas, agua destilada, arena, tierra, bolsas de polietileno, cernidor, cucharas, bolsas plásticas, paletas pequeñas y agua potable. Se hizo uso del Invernadero del Jardín Botánico del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-.

9. RESULTADOS

9.1 Germinación de semillas de *Juglans olanchana* Standl. & L.O. Williams.

Se observa que la cantidad de semillas germinadas en cada sustrato fue diferente. Para el sustrato de Tierra 100% germinaron 8 semillas, para el sustrato de Tierra 50% - Arena 50% germinaron 2 semillas y para el sustrato 75% Arena – 25% Tierra germinó 1 semilla. No germinaron semillas sobre el sustrato Arena 100%.

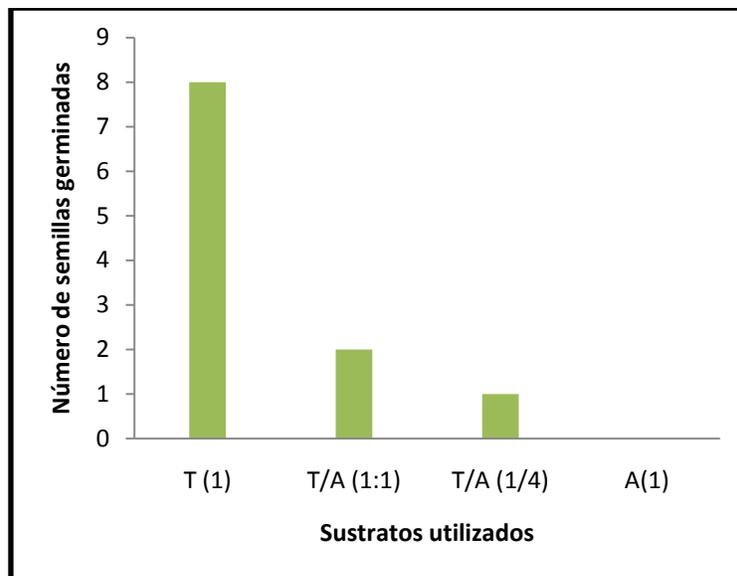


Figura 1. Cantidad de semillas de *Juglans olanchana* germinadas por tipo sustrato utilizado T(1)= Tierra 100% , T/A(1:1)= Tierra 50% - Arena 50%, T/A(1/4)= 75% Arena – 25% Tierra, A(1)= Arena 100%.

9.2 Porcentaje de germinación de semillas de *Juglans olanchana* Standl. & L.O. Williams.

Se observa que el porcentaje de germinación de semillas en cada sustrato fue diferente. Para el sustrato 100% Tierra fue de 20.51%, para el sustrato de 50% Arena – 50% Tierra fue de 5.13% y para el sustrato 75% Arena – 25% Tierra fue de 2.56%. No germinaron semillas sobre el sustrato Arena 100%, por lo tanto el porcentaje de germinación es 0%.

Se observa el tiempo medio de germinación de los diferentes tratamientos. En el sustrato de Tierra 100% el tiempo medio es de 95 días, en el sustrato 50% Tierra- 50% Arena el tiempo medio de germinación es de 128 días y en el sustrato 75% Arena – 25% Tierra, el tiempo medio de germinación es de 42 días. No germinaron semillas sobre el sustrato Arena 100% por lo tanto no hay un tiempo medio de germinación

Tabla 2. Porcentajes de germinación de *Juglans olanchana*, en cuatro sustratos evaluados.

	Tratamientos	Porcentajes de germinación	Tiempo medio de germinación
1	100% Tierra	20.51%	95 días
2	50% Tierra- 50% Arena	5.13%	128 días
3	75% Arena- 25% Tierra	2.56%	42 días
4	100% Arena	0%	————

10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La familia Juglandaceae posee alrededor de 9 géneros y 60 especies en el mundo. Los géneros con mayor número de especies son *Carya* y *Juglans*. (Mora-Jarvio, 2010. Pp. 2).

El comportamiento de las especies de *Juglans* es muy similar entre ellas, pero se diferencian principalmente por su tamaño, el grosor de la cubierta y su sabor (López, J. & Piedrahita, E., s.f.).

El porcentaje de germinación que requiere la semilla de *Juglans* es inferior al de otras especies de árboles provenientes del mismo bosque, también requieren mayor tiempo para conseguirlo (Pedraza, R., s.f., Pp. 9). *Juglans olanchana* es una especie nativa de Guatemala, sin embargo, su análisis acerca de su germinación no se encuentra reportado para el país. En la figura 1 se observa la cantidad de semillas germinadas por cada tipo de sustrato utilizado, notando que el sustrato 100%Tierra germinaron 8 semillas durante el tiempo de estudio, demostrando que este sustrato es favorable para la germinación de las semilla de *Juglans olancha*, seguido del sustrato 50% Tierra – 50% Arena con 2 semilla y por ultimo en el sustrato 75% Arena – 25 % Tierra donde germino 1 semilla. En el sustrato de 100% Arena no germinaron semillas lo que nos indica que puede que no sea el sustrato que necesitan estas semillas para su germinación.

En la Tabla 2 se observa los porcentajes de germinación de las semillas del nogal para cada uno de los cuatro tratamientos que se utilizaron (100% Tierra, 100% Arena. 50% Tierra- 50% Arena y 75%Arena- 25% Tierra), donde se observa que el mayor porcentaje de

germinación (20.51%) se dio en el tratamiento de 100% Tierra, que con esto se confirma que la Tierra fue el mejor sustrato para la geminación de estas semillas. El sustrato de 50%Arena – 50% Tierra presentó un porcentaje de germinación de 5.13% y el sustrato de 75% Arena – 25% Tierra de 2.56%. El porcentaje de germinación del sustrato 100% Arena fue de 0% debido a que no se germinó nada en este sustrato.

En la Tabla 2 se encuentran los tiempos medios de germinación de los diferentes tratamientos, observando que en el sustrato de Tierra 100% el tiempo medio es de 95 días, en el sustrato 50% Tierra- 50% Arena el tiempo medio de germinación es de 128 días y en el sustrato 75% Arena – 25% Tierra, el tiempo medio de germinación es de 42 días. No germinaron semillas sobre el sustrato Arena 100% por lo tanto no hay un tiempo medio de germinación.

11. CONCLUSIONES

La tierra ha mostrado ser mejor sustrato para germinación de estas semillas, debido a que de las cinco semillas germinadas la tierra ha estado presente.

El tiempo esperado para la germinación de 45 días, solamente se cumplió con las dos semillas germinadas, tres de las semillas germinadas pasaron ese tiempo, y las demás siguen en espera de germinar.

No se puede realizar un análisis de mejor sustrato por la falta de datos por el momento.

12. RECOMENDACIONES

Realizar pruebas de germinación aplicando y analizando métodos de escarificación.

Analizar las semillas que no germinaron por medio de rayos X o simplemente abrirlas después de un determinado tiempo.

El periodo de estudio para la germinación de estas semillas sea más extenso, dado que el tiempo medio obtenido en este estudio era de 95 días para sustrato de 100% Tierra (que fue el mejor sustrato) esto para dar el tiempo suficiente para que puedan germinar.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alquijay, B.; Armas, G. & Enriquez, E. (2014) Programa Analítico. Práctica Experiencias Docentes con la Comunidad –EDC- Fase B: EDC Integrado. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Cordero, J. & Boshier, D. (2003). Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Costa Rica. Recuperado de: <http://books.google.com.gt/books?id=q-0NAQAAlAAJ&pg=PR7&lpg=PR7&dq=OFI-CATIE&source=bl&ots=Esc-ncjgiA&sig=aoOP0pJRmIN5RxHB0dmcFPvHgCA&hl=es-419&sa=X&ei=qxISVOWKL8OggwSXvoL4BA&ved=0CDwQ6AEwBQ#v=onepage&q=OFI-CATIE&f=false>
- Gallegos, A., González-Cueva, G., Hernández, E. & Castañeda-González. (2008) Determinación de Gremios Ecológicos de ocho especies arbóreas de un bosque tropical de Jalisco, México. México: Universidad de Guadalajara. Recuperado de: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/t1c1_08.pdf
- García, C. (2002). Estudio ecológico, silvícola y de utilización del nogal (*Juglans olanchana* Standl. & L.O. Williams) en el bosque latifoliados de Honduras. Honduras. Zamorano. Recuperado de: http://herbario.zamorano.edu/pag_adicionales/research/o11.pdf
- Mesén, F. (2006). Prácticas de recolección, manejo y uso de germoplasma de especies forestales nativas en América Central y sur de México. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Recuperado de: http://www.seed-source.net/es/documentacion/informe_practicas_mesen.pdf
- Mora-Jarvio, Mauricio Antonio. (2010) Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. México: Universidad Autónoma de México –UNAM-. Recuperado de: http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/floras_tehuacan/F77_Jugl.pdf
- Nelson, C. (1998). *Juglans olanchana*. In: IUCN 2013, IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2 Recuperado de: <http://www.iucnredlist.org/details/30700/0>
- Pedraza, R. (s.f.) Germinación en condiciones de vivero y campo del nogal (*Juglans pyriformis* Liebm.). México: Amaranto 16(3) 2-11. Recuperado de: <http://www.uv.mx/personal/rpedraza/files/2014/12/Germina-Juglans.pdf>
- Rojas, F. & Torres, G. (2008). Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica), 5(13), Pp. 1-3
- Salazar, R., Soihet, C. & Méndez, J. (2000) Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y



Enseñanza (CATIE). Recuperado de:
http://books.google.com.gt/books?id=wS_3vuPi4ZgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Stone, D., Oh, S., Tripp, E., Ríos, L. & Manos, P. (2009). Natural history, distribution, phylogenetic relationships, and conservation of Central American black walnuts (*Juglans* sect. *Rhysocaryon*). *Journal of the Torrey Botanical Society*, 136(1), Pp. 1-25. Doi: <http://dx.doi.org/10.3159/08-RA-036R.1>

ANEXOS DE DOCENCIA Y SERVICIO

Anexo No. 1: Elaboración de Rótulos del MUSHNAT.



Anexo No. 2



Anexo No. 3: Apoyo en diferentes Actividades del Jardín Botánico y el Museo de Historia Natural.

Fotografías de Día de la Monja Blanca y la Marimba. Guatemala 20 de Febrero de 2014.



Dirección General de Formación, Organización y Participación Social
Unidad de Capacitación
Agenda Comemoración de Fecha Ambiental
 Día de la Monja Blanca y Día de la Marimba
 Lugar: Jardín Botánico
 Fecha y horario: 20 de febrero 2014 9:00 am - 1:00 pm

Hora	Actividades	Responsables
9:00 - 9:15 am	1. Registro de los participantes.	Monja Blanca y Claudia Sotolola
9:15 - 9:30 am	2. Pláticas de bienvenida.	Dirección General - DGC/OPAS - Unidad Ambiental - Sotolola
9:30 - 10:15 am	3. Conferencia "La familia de nuestra Monja Blanca"	Ing. Agronomo Eduardo Acosta
10:15 - 10:45 am	4. Encuentro de Animación "Guatemala del Sur" INCE, Sanabación	"Guatemala del Sur" INCE
10:45 - 11:15 am	5. Conferencia "El Homero: fuero de música y botánica"	Licda. Rocío Rodas
11:15 - 12:00 pm	6. Recorrido por los senderos del Jardín Botánico para observar orquídeas y árboles del Homero.	Personal del Jardín Botánico
12:00 - 13:00 pm	7. Almuerzo	

Fotografías de Panel-Foro: "Contribución de la diversidad biológica al bienestar humano y su rol en la adaptación y mitigación al Cambio Climático". Organizado por La Alianza por la Resiliencia y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. Guatemala, 20 de Marzo de 2014.





Fotografías de Festividad en Conmemoración del Día de la Tierra. Guatemala, 26 de Abril de 2014.



USAC TRICENTENARIA **JARDÍN BOTÁNICO** **CECON-USAC**

PROGRAMA DE PLÁTICAS Y TALLERES
 Conmemoración del Día de la Tierra

"La madre tierra provee y ha inspirado a los antiguos guatemaltecos".
 Aménos a nuestra madre tierra protegida y sosteniendo el trabajo de arte y matemático.

Sábado 26 de abril 2014

PLÁTICAS		
Hora	Temática	Nombre de la charla
10:30 a 11:15	Actividad para el Manejo Sustentable de la Laguna del Lago de Amatitlán -AMTA-	Estado actual del lago de Amatitlán
11:30 a 12:00	Organiza la Tierra	Puentes urbanos en espacios reducidos
13:00 a 13:30	Asociación de Ornitólogos de Guatemala	Guatemala y sus aves
14:00 a 14:30	Unidad de EDC de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	El agua del Lago
14:30 a 15:00		Historia Natural de Centroamérica

TALLERES		
Hora	Temática	Nombre de la charla
10:30 a 11:00	Gabriel Duarte	Elaboración de Sábalo
11:30 a 12:15	Gabriel Duarte	Elaboración de esponjas
12:30 a 13:30	Gabriel Duarte	Esbozando**
14:00 a 14:30	Gabriel Duarte	Elaboración de Sábalo

Horario de 9:00 a 17:00 con entrada libre. **Taller de arte para niños y niñas. ***Taller de arte para adultos. Costo \$10.00 por persona.

**Taller público abierto. Costo \$10.00 por persona.

La Hojita



Fotografías de Actividad: Un Viaje al Pasado. Guatemala, 17 de Mayo de 2014.

Un Viaje Al Pasado:
 Automóviles, Motocicletas y Bicicletas Clásicas

Tendremos objetos antiguos como:
 bomba de gasolina, latas de aceite, carritos de pedal.

Además de colecciones zoológicas y botánicas, talleres para niños y niñas y muchas sorpresas.

Sábado 17 de mayo, 10:00 a 15:00 hrs

Calle Mariscal Cruz, 1-56 zona 10
 Ingreso: Q. 3.⁰⁰ para todas las edades
 Parqueo Q5.00



Anexo No. 4: Apoyo en revisión de la exhibición de líquenes y sustitución de ejemplares.



COLECCIÓN DE LIQUENES

¿Qué son los líquenes?

Los líquenes son organismos que se forman por la asociación simbiótica entre un hongo y una alga o cianobacteria. Este tipo de asociación les permite vivir en ambientes muy variados, desde zonas húmedas y sombreadas hasta zonas muy secas y expuestas a la luz solar.

¿Cómo se recolectan los líquenes?

Se recolectan en lugares húmedos y sombreados, como en las troneras de los árboles, en las grietas de las rocas y en las paredes de los edificios.

¿Cómo se conservan los líquenes?

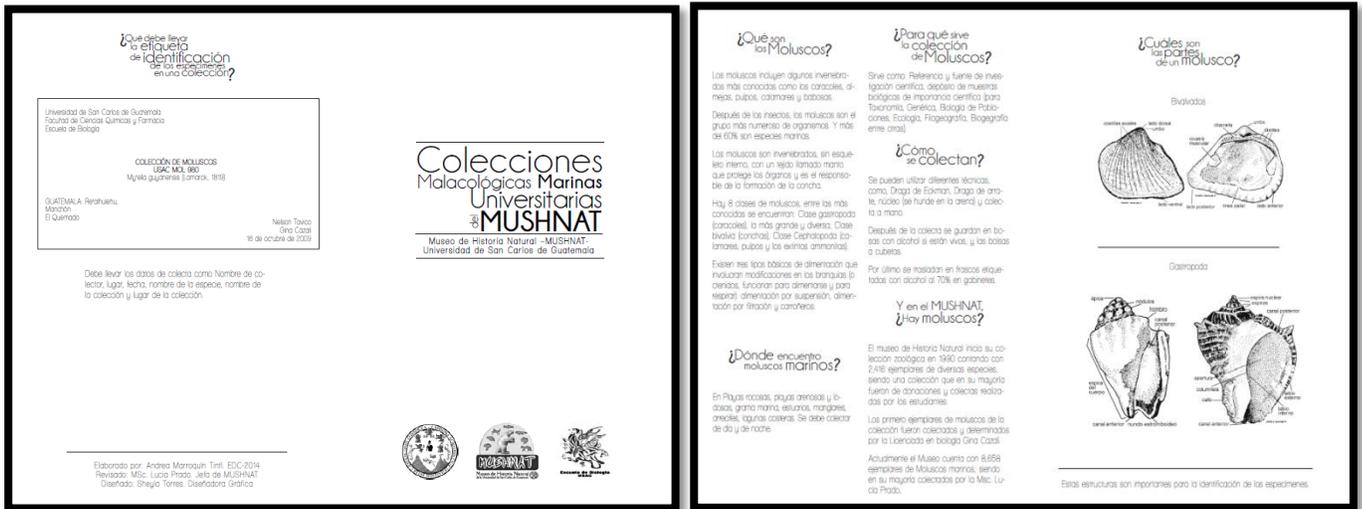
Se conservan en alcohol o en glicerina, dependiendo del tipo de líquen que se está recolectando.

¿Qué utilidad tienen los líquenes?

Los líquenes tienen una gran importancia ecológica, ya que sirven como alimento para algunos animales y como indicadores de la calidad del ambiente.



Anexo No. 5: Bifoliar educativo de Colecciones Malacológicas Marinas Universitarias de MUSHNAT.



Anexo No. 6: Planificación del Día del Coleccionador.



ANEXOS DE INVESTIGACIÓN

Anexo No. 6

ANÁLISIS DE CUATRO DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATO PARA LA GERMINACIÓN DE *Juglans olanchana* (Standl. & L.O. Williams) DEL JARDÍN BOTÁNICO DEL CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS –CECON–

Marroquín, Andrea. Rosales, Carolina. Sunum, Rosa. Rodas, Rosario.

Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad –EDC–, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC, Centro de Estudios Conservacionistas, USAC.

Palabras clave: germinación, sustratos, conservación, Jardín Botánico.

Resumen: El nogal (*Juglans olanchana*) es una especie nativa de Guatemala, su distribución abarca a países Centro Americanos como Guatemala, Honduras, Nicaragua, parches en Costa Rica y El Salvador, y México. Esta especie se encuentra en bosques montañosos tropicales húmedos y muy húmedos a alturas de 500 – 1500 msnm. Son apreciados por la madera que producen, los frutos (de los cuales se extraen tintes naturales) y por la semilla, que es una drupa, la cual es comestible.

Actualmente esta especie se encuentra en peligro según la Lista Roja de la IUCN. A pesar de ser una especie amenazada, actualmente muchos aspectos relacionados con la biología reproductiva del nogal son poco conocidas en Guatemala. Con este trabajo se pretende analizar el porcentaje de germinación en diferentes sustratos de las semillas del Nogal. Las semillas trabajadas son de uno de los dos nogales del Jardín Botánico del CECON, por medio de colecta manual (se colectaban los frutos que el árbol iba botando); para la limpieza de las semillas, se dejaba que el mesocarpo del fruto se pudriera y posteriormente se limpiaron utilizando agua, cuchillos, navajas, entre otros. Se prepararon los diferentes sustratos a utilizar, los cuales fueron 100% arena, 100% tierra, 50% Arena- 50% Tierra y 75% Arena – 25% Tierra. Luego se sembraron las semillas y se esperó a que las semillas germinaran dándoles riego diario.

Los días esperados según la literatura internacional era de 45 días, solamente dos semillas de las ciento cincuenta y seis que se pusieron a germinar, cumplieron con esos días, las otras nueve semillas que germinaron no cumplieron con esos días, los sobrepasan.

Anexo No. 7



Frutos de Nogal (*Juglans olanchana*) del Jardín Botánico de CECON.

Fotografía: Andre Marroquín

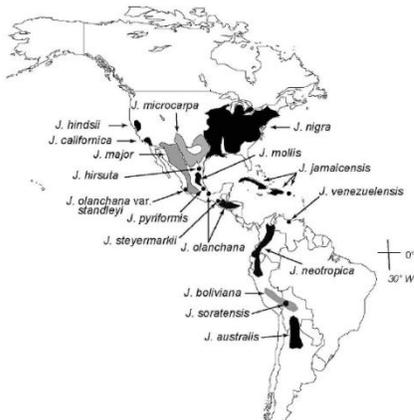


Semillas limpias de Nogal (*Juglans olanchana*).

(Stone, 2009, Pp. 15)

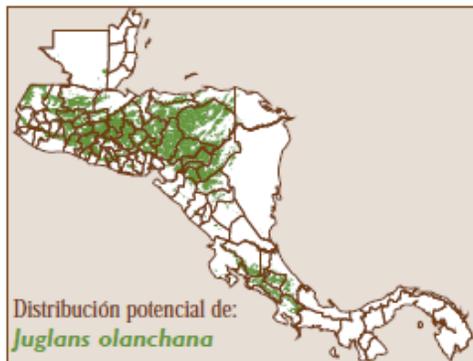
Anexo No. 8

STONE ET AL.: CENTRAL AMERICAN BLACK WALNUTS



Distribución del Nogal del Sur de Canadá al Norte de Argentina.

(Stone, 2009, Pp.3)



Distribución de *Juglans olanchana* en Centro América.

(Cordero & Boshier, 2003, Pp. 628)

Anexo No. 9



Proceso de Germinación del Nogal. (Género *Juglans*)

(Rojas & Torres, 2008, Pp. 3)

Anexo No. 10

METODOLOGÍA

Colecta manual de Frutos.



Limpieza de Semillas



Cernido de Arena



Cernido de Tierra



Llenado de Bolsas



Siembra de los tres bloques

Bloque No. 1



Bloque No. 2



Bloque No. 3



Riego Diario



Anexo No. 11



Primera semilla germinada. Sustrato 75%
Arena- 25% Tierra. Fecha: 6 de octubre.

Fotografía: Andrea Marroquín



Plántula de primera semilla germinada.

Fotografía: Andrea Marroquín

Anexo No. 12



Segunda semilla germinada.
Sustrato 100% Tierra. Fecha
de germinación: 20 de octubre

Fotografía: Andrea Marroquín

Anexo No. 13 Tabla de tratamietnos, replicas y tiempo aproximado de germinación.

No.	Tratamiento	Replicas	Tiempo aproximado de germinación (días)
1	100% Tierra	1	130
2	100% Tierra	1	130
3	100% Tierra	1	130
4	50% Tierra - 50% Arena	1	120
5	75% Arena - 25% Tierra	1	42
6	100% Tierra	2	56
7	100% Tierra	2	90
8	100% Tierra	3	45
9	100% Tierra	3	58
10	100% Tierra	3	120
11	50% Tierra - 50% Arena	3	135