

**Elaboración de guía ilustrativa  
sobre plantas y macrohongos  
del Biotopo Universitario “Mario Dary Rivera”  
para la conservación del Quetzal,  
para el Centro de Estudios Conservacionistas  
de la Universidad San Carlos de Guatemala  
- CECON USAC -**

**Guatemala, Guatemala.**

*Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Escuela de Diseño Gráfico*

*Presentado por  
**Rut María Mendía Reyes***



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Arquitectura**  
**Escuela de Diseño Gráfico**

**Elaboración de guía ilustrativa  
sobre plantas y macrohongos  
del Biotopo Universitario  
“Mario Dary Rivera”  
para la conservación del Quetzal,  
para el Centro de Estudios Conservacionistas  
de la Universidad San Carlos de Guatemala  
- CECON USAC -**

**Guatemala, Guatemala.**

*Presentado por*  
**Rut María Mendía Reyes**

*al conferírsele el título de*  
**Licenciada en Diseño Gráfico**

**Guatemala, mayo 2023**

---

*“Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del tema, en el análisis y conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala”*

# ***Junta Directiva***

## ***Decano***

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini

## ***Vocal II***

MSc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque

## ***Vocal III***

Arqta. Mayra Jeanett Díaz Barillas

## ***Vocal IV***

Br. Óscar Alejandro La Guardia Arriola

## ***Vocal V***

Br. Laura del Carmen Berganza Pérez

## ***Secretario Académico***

M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría

# ***Tribunal Examinador***

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos

Arq. Marco Antonio de León Vilaseca

## ***Asesor metodológico***

Lcda. Erika Grajeda Godínez

## ***Asesor gráfico***

Mtr. Lcda. Larisa Caridad Mendoza Alvarado

## ***Tercer Asesor***

Dra. Maura Liseth Quezada Aguilar

# ***Agradecimiento***

A mis padres, en especial a mi madre por motivarme a seguir mis sueños y apoyarme en mis decisiones.

A mis hermanos, por el apoyo y ayuda incondicional.

A Pablo, que en tiempos difíciles siempre me sostuvo y en tiempos de paz siempre me hizo sonreír.

A mi familia en general, por su cariño y apoyo.

A mis catedráticas, Erika Grajeda y Andrea Osuna, por su apoyo incondicional y docencia excepcional durante el semestre para poder culminar y cumplir una meta más.

A CECON, por brindar la investigación y los insumos necesarios para llevar a cabo este proyecto.

A la Universidad San Carlos de Guatemala, por ser mi casa de estudios, así como a la Escuela de Diseño Gráfico por compartir conocimientos y experiencias, permitiéndome vivir una experiencia de vida única.

# ***Dedicatoria***

A Dios, el ingenioso diseñador de la vida, que me da cada día un pretexto para sonreír y dar lo mejor.

A mi madre, por el apoyo incondicional, amor infinito y dedicación inigualable.

En especial para los que me entrenaron en la maternidad y que me dan una razón para seguir luchando porque ven mi vida como un modelo: Lucas, Leo y Camila.

# CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Introducción</b>	5
Antecedentes	6
Definición y delimitación del problema de comunicación visual	12
Justificación del proyecto	13
Objetivos del proyecto	16
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>Perfiles</b>	17
Perfil de la institución	18
Perfil grupo objetivo 1	28
Perfil grupo objetivo 2	30
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>Planeación operativa</b>	33
Flujograma	34
Cronograma de trabajo	36
Previsión de recursos y costos	38
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>Marco teórico</b>	39
Mientras haya vida hay esperanza	40
Diseñar para la posteridad, siempre se evoluciona	56
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>Definición creativa</b>	61
<i>Briefing</i> de diseño	62
Referentes visuales	64
Estrategia de las piezas de diseño	69
Concepto creativo	71
Premisas de diseño	74

<b>CAPÍTULO 6</b>	
<b>Producción gráfica y evaluación de alternativas</b>	79
Visualización nivel 1	82
Autoevaluación	86
Visualización nivel 2	90
Validación con expertos en el tema y expertos en diseño	97
Visualización nivel 3	100
Validación con grupo objetivo	108
Propuesta final	109
Fundamentación propuesta final	137
<b>CAPÍTULO 7</b>	
<b>Síntesis del proceso</b>	143
Lecciones aprendidas	144
Conclusiones	145
Recomendaciones	146
<b>REFERENCIAS</b>	149
<b>ANEXOS</b>	151

# ***Presentación***

Este proyecto surge al notar la necesidad de comunicar de manera creativa y gráfica la información que se obtiene a partir de la investigación de plantas y macrohongos que realiza el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) para la divulgación de la importancia que tienen estas especies como contribuyentes y los servicios ecosistémicos que permiten nuestro bienestar y el del medio ambiente.

Uno de los criterios que impulsó a tomar en cuenta este proyecto fue el saber que en Guatemala no se ha invertido lo suficiente en educación ambiental, macrohongos y las funciones especiales de las especies de flora que poseemos como país. a la vez se tomó en cuenta, el saber que como unidades que pertenecen a una misma universidad, el apoyo y beneficio mutuo da muchas oportunidades de desarrollar proyectos en conjunto.

Una de las responsabilidades del diseñador gráfico será poder definir el material más adecuado al contenido para que los usuarios puedan interactuar con el mismo de manera efectiva y funcional para así poder garantizar la transmisión de la información de manera inmediata.



**Elaboración de guía ilustrativa  
sobre plantas y macrohongos  
del Biotopo Universitario “Mario Dary Rivera”  
para la conservación del Quetzal,  
para el Centro de Estudios Conservacionistas  
de la Universidad San Carlos de Guatemala  
- CECON USAC -**

# C1

## INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Definición y delimitación  
del problema de comunicación visual

Justificación del proyecto

Objetivos del proyecto

# ANTECEDENTES

Los hongos son un grupo muy diverso de individuos con un papel ecológico importante como descomponedores de materia orgánica y simbioses de plantas vasculares. Contribuyen a la formación de suelo y al reciclaje de elementos en los ecosistemas. Por su tipo de nutrición, que consiste en absorción a través de la membrana, dependen íntimamente del sustrato donde viven y desdoblan materiales orgánicos tan complejos como lignina, celulosa y quitina.<sup>1</sup>

En más de 80 países los hongos silvestres son recolectados como comida y/o para ganar dinero. Aunque son centenares las especies de hongos que se consumen, sólo unos pocos presentan importancia económica a nivel mundial, es decir, que entren en las estadísticas de importaciones y exportaciones de algunos países. El resto se recolectan y consumen a nivel local. De todos modos, su importancia es enorme, pues contribuyen notablemente a la dieta e ingresos de muchas comunidades rurales de países en desarrollo. Su valor nutricional no debe ser infravalorado, pues son comparables al valor de muchos vegetales. Su recolección y venta en mercados locales genera la entrada de dinero que puede ayudar a pagar la escuela a los niños y a reducir la pobreza en áreas, donde las opciones para ganar dinero, son limitadas.<sup>2</sup>

Factores clave en la recolección de hongos silvestres, según FAO, 2004:

- Fuente de alto valor nutricional, asociado a beneficios de salud.
- Fuente importante de dinero para la economía de comunidades, tanto a nivel local como nacional.
- De especial importancia para las comunidades locales del país en desarrollo.

<sup>1</sup>Guzmán, G. *Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad de los hongos en México*. (Ensayo sobre el inventario fúngico del país). México: Rev. La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana. Edición especial 1998. Pp. 111 – 175.

<sup>2</sup>Sánchez, Mónica; Morcillo, Marcos. *Hongos silvestres de Guatemala. Micología Forestal & Aplicada*. [www.micofora.com](http://www.micofora.com)

- Especies asociadas a los árboles, favorecen su crecimiento y son claves en la salud de los bosques.
- Los productos no maderables contribuyen más que la madera, al bienestar de la gente que vive cerca de los bosques, especialmente en épocas de crisis.
- Su explotación causa menos daños que la explotación de la madera.
- Su recogida comercial tiene un valor añadido en los bosques tropicales, pues es un incentivo para mantener dichos bosques, antes que convertirlos en tierras de cultivo.<sup>3</sup>

El primer muestreo de macrohongos realizado en Guatemala se publicó en 1948<sup>4</sup> lo que dio inicio a la micología en el país. Desde esa fecha se han publicado muchos trabajos de macrohongos, la mayoría de ellos relacionados con la taxonomía o etnomicología, y algunos pocos, con ecología de macrohongos. Los trabajos de taxonomía se basan en la determinación de especímenes encontrados en un área específica o la revisión de grupos taxonómicos. En Guatemala se han realizado 12 estudios de este tipo (Sharp 1948, Lowy 1980, Guzmán 1985, Sommerkamp 1985, Logemann 1987, Sommerkamp y Guzmán 1990, Aguilar 1994, Rizzo 1999, Flores y Simonini 2000, Bran *et al* 2001, Márquez 2001). Los trabajos etnomicológicos incluyen desde el conocimiento del uso que le dan las comunidades o individuos a los macrohongos, como el significado que puedan tener en el desarrollo de sus actividades diarias; ésta es una de las áreas más fuertes y mejor documentadas en lo referente al grupo. Hasta el momento se conocen 17 estudios etnomicológicos realizados en comunidades del altiplano guatemalteco y mercados (Lowy 1968, Lowy 1971, Lowy 1972, Lowy 1977, Argueta 1983, Guzmán 1985, Herrera 1991, Sommerkamp 1990, Sommerkamp 1992, Aguilar 1994, Ohi 1994, Torres 1994, Fuentes 1996, Guzmán 1997, Sommerkamp 1998, Bran *et al* 2001, Bran *et al* 2002). Los estudios ecológicos son pocos a pesar de la gran diversidad

---

<sup>3</sup> Sánchez, Mónica; Morcillo, Marcos. *Hongos silvestres de Guatemala. Micología Forestal & Aplicada*. ([www.micofora.com](http://www.micofora.com))

<sup>4</sup>A. Sharp. *Some fungi common to the highlands of México and Guatemala and Eastern United States*. (Mycol 1948. 560p.)

de macrohongos que existe; son 6 los estudios realizados hasta la fecha, estos incluyen temáticas como micorrizas, distribución de comunidades de macrohongos y grupos taxonómicos o especies. (Guzmán 1986, Sommerkamp 1994, Flores *et al* 2000, Quezada 2004 y 2005) Existen alrededor de 354 especies de macrohongos reportadas en Guatemala de los grupos Ascomycota y Basidiomycota,<sup>5</sup> de estos, 70 se consideran comestibles, incluyendo especies no reportadas como comestibles, en la literatura extranjera (Bran *et al* 2003). El trabajo de Quezada (2005) es el primero sobre macrohongos en los bosques tropicales de Guatemala, caracterizando la riqueza de macrohongos de la ZI del PNLL según la vegetación generada por el uso del suelo. De acuerdo con los resultados, existe un patrón heterogéneo dentro de las clases vegetales, los cuales se agruparon en tres grupos con relación a su riqueza: sitios poco perturbados, de mediana perturbación y de alta perturbación. Para darle complementariedad a los datos generados en ese estudio, se planteó controlar variables físicas para poder explicar la heterogeneidad resultante en el primer estudio. Los resultados mostraron que además de la clase vegetal, la luz es un factor influyente en la distribución de los macrohongos (Quezada 2005).<sup>6</sup>

El Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, a través de la administración del Sistema Universitario de Áreas Protegidas -SUAP-, tiene el objetivo de contribuir a la conservación de la diversidad biológica del país. El SUAP está conformado por siete áreas protegidas, cuya extensión territorial corresponde al 1.5% del territorio nacional, y en la mayoría de los casos, estas son el único remanente del ecosistema natural, proveyendo a los pobladores cercanos de bienes y servicios ecosistémicos, tales como provisión de alimento, zonas de recarga hídrica, belleza escénica, entre otros. Por lo tanto, establecer acciones que permitan la vinculación de actividades de investigación, docencia y extensión debe ser prioritarias en el SUAP. En este sentido, se pretende abarcar las áreas protegidas

<sup>5</sup> Morales O, Bran M. C., Flores R. y Cáceres R. *Macrohongos de Guatemala: diversidad, distribución e importancia económica* (En impresión. 2005).

<sup>6</sup> Maura Quezada. *Análisis de la distribución y riqueza del Orden Agaricales (Macrohongos) en relación con los paisajes antropogénicos en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. Guatemala: Universidad de San Carlos* (Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia 2005) 68p.

como el Biotopo del Quetzal, Cerro Cahú y El Zotz para investigación de especies de macrohongos y plantas para su divulgación. Esto se realizará a través de la evaluación de taxones indicadores como plantas y macrohongos, así como elementos naturales y culturales que se encuentran a lo largo de los senderos en los diferentes biotopos. Esta información será recabada a través de revisión bibliográfica, colectas de campo, talleres participativos, cursos de capacitación, y el diseño de guías interpretativas de acorde con las necesidades de cada biotopo. Estas guías tendrán como fin último ofrecer a los visitantes de los biotopos, una herramienta que le permita recorrer los senderos a través de una perspectiva de valoración cultural y natural, y a la vez establecer conexiones emocionales e intelectuales asociadas al ecosistema que visitan.

En 1976 la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC- inicia el proceso de administración y protección de áreas silvestres iniciando con el establecimiento del Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera" para la Conservación del Quetzal -BUCQ-, en Baja Verapaz. Luego con la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, en Santa Rosa. Posteriormente en 1980 se crea el Biotopo Cerro Cahú en Petén y en 1981 se establece el Biotopo Universitario Chocón Machacas para la conservación del Manatí. En 1987 se crean los Biotopos Universitarios San Miguel-La Palotada El Zotz, Naachtun-Dos Lagunas y Laguna del Tigre-Río Escondido. Es así como la USAC, a través del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, actualmente administra siete áreas protegidas constituyendo el Sistema Universitario de Áreas Protegidas -SUAP-, el cual ocupa alrededor del 1.5% del territorio nacional (Centro de estudios para la Conservación, 2016). El bienestar, desarrollo y supervivencia de las poblaciones humanas, están vinculadas directamente con la diversidad biológica, sin embargo, la falta de concientización y educación hace que se dé por hecho que los beneficios y servicios que proveen actualmente seguirán

dándose en el tiempo (Castillo, García, López & Celada, 2013; CECON, 2016, Daily, 1997; García-Nieto, García-Llorente, Iniesta-Arandia & Martín-López, 2013). La generación de instrumentos de sensibilización y de educación ambiental, a partir del conocimiento de la diversidad biológica, orientada a visitantes de las áreas protegidas, permitirá esa vinculación entre la naturaleza y sociedad que se ha estado perdiendo en las áreas urbanas del país.

Para los visitantes, son muy valiosos los recorridos guiados por una persona local que acompaña en el sendero con datos del lugar, y también contribuye a establecer conexiones emocionales e intelectuales con los visitantes (Brochu & Merriman, 2003; García-Nieto, García-Llorente, Iniesta-Arandia & Martín-López, 2013). Sin embargo, aunque tener un guía local resulte muy llamativo y útil, la realidad presupuestaria no siempre permite obtener este recurso humano para los biotopos. Por lo tanto, el recurso de senderos autoguiados (o interpretativos) junto con material impreso (folletos, guías y fichas de interpretación) han sido recursos eficientes para vincular a la sociedad con la naturaleza y cultura (Brochu & Merriman, 2003; Centro de estudios Conservacionistas, 1999; García-Nieto, García-Llorente, Iniesta-Arandia & Martín-López, 2013; Vidal & Moncada, 2006).

De los siete biotopos universitarios, el Biotopo del Quetzal, Biotopo Cerro Cahú y el Biotopo el Zotz, son los que presentan mayor visitación en relación a ecosistemas terrestres, alcanzando más de 23 mil visitantes anuales (21850, 1110 y 143 respectivamente) (Sistema Universitario de áreas protegidas, 2019), 2019). A pesar que estos biotopos cuentan con senderos utilizados para educación y concientización, no ofrece herramientas como las guías interpretativas que permitan a los visitantes profundizar acerca de la importancia de la diversidad biológica, sus

funciones, así como los bienes y servicios que recibimos.

Lamentablemente, como muchas cosas de la naturaleza, son desconocidas para la población en general y no se tiene ni idea de lo que estos organismos contribuyen al bienestar. La idea de conocer a las especies de macrohongos es exaltar su belleza durante la época de lluvias, pero más aún reconocer que a ellas se debe todo el proceso de descomposición de materia vegetal, de filtración de agua, de mineralización de suelo, y por lo tanto son clave en la formación de suelo, y ello conlleva a que las nuevas plántulas puedan crecer. Y esto se ve reflejado en el bienestar de los bosques, quienes proveen de oxígeno, agua, recreación, paisajes hermosos, alimento, combustible, medicina, en fin, reconocer la diversidad biológica de la cual se forma parte y que es responsabilidad cuidar de ella para asegurar el bienestar, el de futuras generaciones y de la especie misma. Es por ello que se consideran grupos indicadores como plantas y macrohongos.

---

<sup>7</sup> Morales O, Bran M. C., Flores R. y Cáceres R. *Macrohongos de Guatemala: diversidad, distribución e importancia económica* (En impresión. 2005).

# DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE COMUNICACIÓN VISUAL

Desde 1981 el Centro de Estudios Conservacionistas fue creado y se ha dedicado a investigar e informar hallazgos biológicos en el país. Desde 1982 queda a cargo de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad San Carlos de Guatemala y también forma parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas y del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas

Este proyecto surge *al notar la necesidad de diseño gráfico en el área de divulgación de investigaciones del Centro de Estudios Conservacionistas* debido a la falta de acceso a información que permita comprender la importancia de las especies de plantas y macrohongos existentes en las reservas pertenecientes a SUAP protegidas por CECON.

A partir de 2020 se realizarán investigaciones en las 7 áreas protegidas por CECON (Biotopo Chocón Machacas, Biotopo del Quetzal, Reserva de usos múltiples - Monterrico -, Biotopo Cerro Cahuí, Biotopo San Miguel la Palotada - El Zotz-, Biotopo Laguna El Tigre y Biotopo Dos Lagunas) para recabar información sobre las especies de plantas y macrohongos que contribuyen a la protección y mantenimiento de cada área protegida así como la importancia de cada una de ellas dentro del ecosistema del país y la manera en que contribuyen con la vida del ser humano.

Por el momento, solamente se ha realizado la investigación en Biotopo Universitario “Mario Dary Rivera” para la Conservación del Quetzal, ya que el área protegida es extensa y los senderos definidos son de corta longitud. Con el tiempo se podrá realizar la investigación correspondiente con cada biotopo para obtener más material informativo sobre estas maravillosas especies.

# JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

## TRASCENDENCIA DEL PROYECTO

Al momento de realizar las guías interpretativas y tenerlas disponibles en diferentes plataformas se pretende poder distribuir de manera educativa e informativa la importancia de las especies de plantas y macrohongos así como su función dentro del medio ambiente, y dar a conocer cómo esto beneficia en todo lo que el humano también necesita y aprovecha.

Se informará de manera creativa sobre dos reinos clave en el equilibrio de la naturaleza, Las plantas y los hongos, y su aporte en el ambiente para crear conciencia y así, poder inculcar una educación ecológica para cuidar y proteger la diversidad biológica para un bien común.

Llevar a cabo este proyecto ampliará el conocimiento sobre cada una de las especies que no solamente se encuentran en el país sino en diferentes partes del mundo y cómo cada una de ellas puede afectar un ambiente distinto. Se logrará divulgar información a nivel técnico, educativo, personal e incluso para personas que se deleitan investigando sobre este tipo de plantas podrá completar y ampliar su conocimiento.

Dentro de las áreas protegidas se podrá informar, controlar y ayudar al crecimiento de más unidades de cada especie para mejorar la calidad de vida tanto animal como de las plantas en todas sus especies y ambientes. Se podrá ampliar la información sobre las especies existentes para mejor conservación de las áreas donde se encuentran, así como la educación de los habitantes a las áreas cercanas donde se pueden encontrar estas especies.

No solamente ampliará la información o datos que se puede obtener de estas especies, también informará sobre los lugares que los contienen, las culturas que los conocen y utilizan desde generaciones antiguas.

Es importante dar prioridad a proyectos que ayuden y protejan el medio ambiente, ya que el mismo ser humano puede llegar a destruir su hogar. Con este tipo de proyectos se promueve también la ecología a generaciones pequeñas que serán el futuro próximo del planeta, para que aprendan a cuidarlo y encontrar nuevas maneras de aprovechar los recursos que la misma naturaleza provee.

## INCIDENCIA DEL DISEÑO GRÁFICO

Por parte del diseño que se realizará como guías impresas se creará impacto en el formato por elegir para cada grupo objetivo que se pretende llegar para que este sea duradero, dinámico y cómodo. En cuanto a tipografía se utilizarán las adecuadas para medios impresos, así como para medios digitales que puedan ser legibles, especialmente para distinguir textos de titulares, subtítulos, de contenido, de referencia, así como especiales para textos tan pequeños que sean legibles en cualquier medio. Se utilizará la jerarquía, para crear recorrido visual y dar importancia a cada aspecto de los textos e imágenes.

Se evaluará la información completa de las guías y el ambiente donde se encontrarán las guías para crear una paleta de colores adecuada, tanto para las imágenes por utilizar, como para los elementos gráficos adicionales dentro de las guías como materiales adicionales que se puedan crear en un futuro relacionadas con el mismo tema. Las imágenes por utilizar podrán ser dirigidas a cada grupo objetivo, siendo ilustraciones realistas pero animadas para los niños, fotografías para adultos visitantes, fotografías de detalle (macro) para especialistas y técnicos que aborden el tema. Así mismo se creará una iconografía especial para la división de especies y características especiales de cada uno de ellos.

Como medio más utilizado en estos tiempos se pondrá mayor énfasis en la página web donde se podrá encontrar la investigación completa, disponible para descarga o interacción digital; se podrá visualizar tanto en dispositivos como computadoras hasta celulares inteligentes teniendo interactividad responsive para mejor lectura. Se tendrá mayor interactividad en cuanto a menús para la diferente información que se haya obtenido. Se tendrá mayor libertad en cuanto al espacio por utilizar y la interactividad de imágenes y textos pudiendo apoyar en vídeos, pequeñas animaciones, botones especiales, y otros.

Se podrá utilizar como referencia en los biotopos, el código QR para redireccionar a todos los visitantes a la página web donde podrán encontrar la información completa para tener varios recursos sobre el proyecto.

Acerca de la estrategia de divulgación se podrá crear tanto para instituciones, para público en general, como publicidad y sitios web de interés en el tema. Posteriormente se pretende traducirla al inglés para llegar a más grupos y que este proyecto tenga mayor relevancia.

## FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Respecto del presupuesto para reproducción no se teme ya que CECON cuenta con un presupuesto y está designada una parte para este proyecto impreso.

De manera digital se tendrá la mejor opción ya que se puede editar o crear a distancia de la institución en una plataforma fácil de acceder y fácil de utilizar para incluir material nuevo en un futuro o simplemente revisar la información que se vaya ingresando.

El proyecto tiene la posibilidad de desarrollarse digitalmente para mejor distribución y visualización, existe el riesgo de que la plataforma por utilizar no esté disponible o no sea accesible para todo público, por lo que se buscará una plataforma con fácil acceso, de buena calidad y con las características necesarias para desarrollar de manera eficaz el proyecto.

# OBJETIVOS DEL PROYECTO

## OBJETIVO GENERAL

Valorar la importancia de las funciones que tienen las especies de plantas y macrohongos dentro de los ecosistemas, especialmente en las áreas protegidas en Guatemala donde se conservan de manera natural para beneficio de las especies de flora y fauna que los rodean así como de las comunidades aledañas y el país entero.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### OBJETIVO DE COMUNICACIÓN VISUAL INSTITUCIONAL

Informar de manera gráfica, detallada y explicativa, la importancia y características de cada especie de plantas y hongos que se puede encontrar en cada región de las áreas protegidas y su impacto ambiental.

### OBJETIVO DE DISEÑO

Diseñar material informativo y gráfico descriptivo que contenga imágenes e iconografía para identificar y diferenciar cada especie que se puede encontrar en cada área protegida.

# C2

## PERFILES

Perfil de la institución

Perfil de grupo objetivo

# PERFIL DE LA INSTITUCIÓN

**Jardín Botánico**

**Herbario USG  
(Universidad San Carlos  
de Guatemala)**

**Centro de Estudios  
Conservacionistas  
de la Universidad  
San Carlos de Guatemala  
(CECON - USAC)**

## SECTOR SOCIAL

La institución está inmersa dentro del sector Académico con orientación en Conservación Biológica y manejo de áreas protegidas. Asimismo, también es ambientalista, siendo un poco más específico dentro de Educación Ambiental ya que maneja y se enfrenta a la problemática ambiental en Guatemala desde la perspectiva académica.

## HISTORIA

-CECON- El Centro de Estudios Conservacionistas fue creado como unidad de estudios interdisciplinarios destinado a la investigación de los mejores procedimientos para la Conservación de los Ecosistemas de la Nación, a través del Acuerdo de Rectoría N°.660-81 del 17 de agosto de 1981, por iniciativa de los profesionales Mario Dary Rivera y Luis Villar Anléu, ambos egresados de la Facultad de Ciencias Químicas (antes naturales) y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Actualmente forma parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, y cuenta con siete unidades de manejo de 7 áreas protegidas, tres unidades de investigación y un Jardín Botánico.

Es importante mencionar que, como pionero de la conservación en Guatemala, el CECON desde los inicios del Consejo Nacional de Áreas Protegidas ha sido miembro permanente de su Consejo, estando estrechamente vinculado a los logros y avances de dicha institución de gobierno.

## OBJETIVO GENERAL

Con base en el acuerdo de creación que orienta los lineamientos generales de trabajo, el Centro tiene como objetivo general “Contribuir a la conservación de la diversidad biológica del país”.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar estudios que permitan formular un sistema de unidades de manejo que propenda a la conservación, por tiempo indefinido, de ecosistemas, recursos vivos y especies raras, amenazadas, o de gran valor estético, social nacional o económico, a través de la creación y manejo de biotopos, jardines botánicos y estaciones de conservación de germoplasma.
- Desarrollar programas de investigación y vigilancia que permitan un conocimiento cualitativo y cuantitativo de los recursos naturales renovables del país.
- Desarrollar políticas y programas de investigación, de campo y laboratorio, respecto a especies o recursos, para adaptarlas a condiciones artificiales o claramente modificadas de su condición natural, que aseguren su conservación.
- Generar constantemente técnicas, métodos y políticas que permitan una administración y manejo de las unidades de conservación.
- Fomentar el desarrollo de educación ambiental, por medio de la capacitación de recursos humanos guatemaltecos, que estimule el interés en los problemas ecológicos del país.
- Promover el desarrollo de relaciones de cooperación e intercambio con instituciones, organizaciones, nacionales e internacionales y personas individuales, con las cuales se compartan intereses y objetivos.

## **MISIÓN**

Desarrollar modelos de conservación de áreas protegidas y biodiversidad basados en la investigación, experimentación en programas de biología de la conservación y alianzas estratégicas con otros centros de investigación universitarios e instituciones afines que promuevan la sostenibilidad ambiental, social y económica para la conservación del patrimonio natural del país, en beneficio de la sociedad guatemalteca.

## **VISIÓN**

El Centro se visualiza como una institución líder en biología de la conservación que propone a la población e instituciones rectoras, modelos de manejo de áreas protegidas y otras áreas de interés biológico, sostenibles ambiental, social y económicamente para la conservación del patrimonio natural de Guatemala.

## IDENTIDAD GRÁFICA Y DE COMUNICACIÓN VISUAL



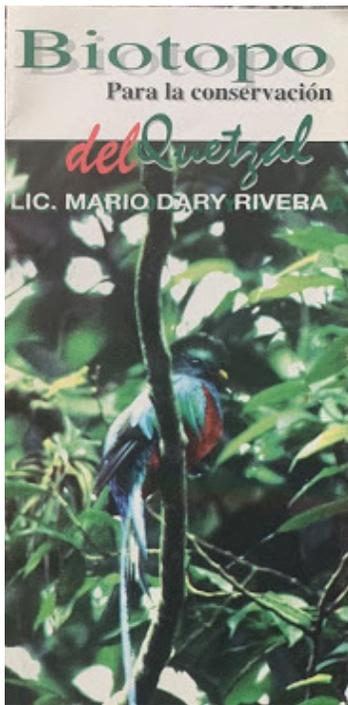
8



<sup>8</sup> Información perfil institución, Herbario USG-JB- CECON, web.archive.org



Portada trifoliar - CECON



Portada trifoliar - CECON



Trifoliar informativo - CECON



Trifoliar informativo - CECON



Sticker Especies - CECON



Sticker Especies - CECON

### Paquete No.3

#### El ZOTZ Único e Incomparable



Viva la aventura y conozca como la arqueología y la naturaleza se entrelazan para enseñarnos como guardan los tesoros de la gran civilización maya.

**Arqueología incomparable, naturaleza viva y fauna impresionante, es la expresión de todos estos recursos, que son invaluable.**

Vea ese impresionante vuelo de millares de murciélagos, que por las noches abandonan el inframundo y salen a la vida.

Disfrute la experiencia de primera mano, acompañado de un guía comunitario, conocedor de la historia y el trabajo que se realiza en la comunidad.



**LOS PAQUETES INCLUYEN:**

- Alojamiento en casas de campaña, hamacas con mosquiteros, todas las comidas (almuerzos, cenas, desayunos, refacciones, y agua purificada).
- Viaje de acuerdo al programa del recorrido a la comunidad de El Cruce a Dos Aguadas-El Zotz-Tikal.
- Cocinero capacitado y con experiencia en las condiciones del terreno.
- Ariero para la lida de las mulas.
- Asistente para apoyo del grupo.
- Guía comunitario en español autorizado por el INGUAT.
- Entrada al Biotopo El Zotz y Parque Nacional Tikal.
- Botiquín de primeros auxilios.

**CONTACTOS:**  
Comité de Turismo de El Cruce a Dos Aguadas, San Andrés, Petén, Guatemala  
Teléfono: (502) 4646-8019 / (502) 4011-7529 / (502) 5030-1188 / (502) 4498-3444  
E-mail: turismocomunaltelzotz@yahoo.com

Este es un producto financiado por el Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza como apoyo al proyecto F82015/FONACON

**COMITÉ NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**

Con el apoyo de:



www.elzotzrucedossaguadas.com

### Conozca EL TEMPLO del Sol Nocturno DE LA GRAN CIVILIZACIÓN y el hogar del Zotz (MURCIÉLAGO)





**LOS PAQUETES INCLUYEN:**

- Alojamiento en casas de campaña, hamacas con mosquiteros, todas las comidas (almuerzos, cenas, desayunos, refacciones, y agua purificada).
- Viaje de acuerdo al programa del recorrido a la comunidad de El Cruce a Dos Aguadas-El Zotz-Tikal.
- Cocinero capacitado y con experiencia en las condiciones del terreno.
- Ariero para la lida de las mulas.
- Asistente para apoyo del grupo.
- Guía comunitario en español autorizado por el INGUAT.
- Entrada al Biotopo El Zotz y Parque Nacional Tikal.
- Botiquín de primeros auxilios.

**CONTACTOS:**  
Comité de Turismo de El Cruce a Dos Aguadas, San Andrés, Petén, Guatemala  
Teléfono: (502) 4646-8019 / (502) 4011-7529 / (502) 5030-1188 / (502) 4498-3444  
E-mail: turismocomunaltelzotz@yahoo.com

Este es un producto financiado por el Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza como apoyo al proyecto F82015/FONACON

**COMITÉ NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**

Con el apoyo de:



www.elzotzrucedossaguadas.com

Trifoliar informativo - CECON

### Descubra los legados de la CULTURA MAYA

#### ADMIRE UN COMPLEJO MUNDO ARQUEOLÓGICO Y LA ESPLENDOROSA SELVA

Las expediciones de la comunidad de El Cruce a Dos Aguadas hacia el Sitio Arqueológico el Zotz rural Tikal, pueden realizarse en recorridos de uno a tres días o dependiendo del interés y la disponibilidad de tiempo de los visitantes.

Los recorridos son organizados por la Comisión de Turismo de El Cruce a Dos Aguadas, la cual está conformada por Guías de Turismo Comunitario acreditados por el Instituto Guatemalteco de Turismo INGUAT, cocineros, arrieros y asistentes. Además de poseer abundantes conocimientos de primera mano sobre la flora y la fauna, los guías han sido capacitados por arqueólogos que han trabajado en las áreas arqueológicas de El Zotz, dirigidos por profesionales de renombre que han proveído información actualizada de estos complejos.

**Le ofrecemos un Turismo Responsable.**

Camino a encontrarse con los rasgos de una gran cultura milenaria que es resguardada por la selva. Conozca la exuberante vegetación, enigmática y misteriosa, que esconde los encantos de una grandiosa civilización, que ha dejado bien plasmados sus recuerdos.

Escuche el rugir de los animales del bosque y el trino de muchas aves que engalanan su presencia, acompañado de un guía comunitario.

**Le ofrecemos un Turismo Responsable y Sostenible**

*viva la Aventura!*

### COMO LLEGAR A EL CRUCE A DOS AGUADAS



**Paquete No.1**  
**Encuentro y grandeza por descubrir**  
3 días y 1 noche

Camino a encontrarse con los rasgos de una gran cultura milenaria que es resguardada por la selva. Conozca la exuberante vegetación, enigmática y misteriosa, que esconde los encantos de una grandiosa civilización, que ha dejado bien plasmados sus recuerdos.

Escuche el rugir de los animales del bosque y el trino de muchas aves que engalanan su presencia, acompañado de un guía comunitario.

**Paquete No.2**  
**Arqueología, Flora y Fauna; Misterios del Bosque**  
3 días y 2 noches

Intérmese en la obscura selva e inicie una caminata fascinante, recorriendo todo el círculo del complejo arqueológico El Zotz, suba al "Cerro del Diabolo" y descubra el lugar donde se encuentra la tumba del gobernante y fundador de la primera dinastía: Pa'a Chan, siendo este templo un recuerdo diario de un resurgimiento eterno, asimismo los misterios que guarda un lugar encantado y único, que solo estando ahí, se puede sentir ese rechazo de los Fondos de árboles, que nos describen como conviven con el espíritu de nuestros antepasados.

Admirar los complejos estructurales y de paso alimento el espíritu con el cántico de colonias aves y murciélagos que engalanan, dándole la bienvenida.

Sienta la presencia de nuestros ancestros. Descubra mucha biodiversidad en la ruta, que nos encamina hacia un destino incomparable y la calurosa bienvenida que le brindan a los visitantes, los guías comunitarios.

Trifoliar informativo - CECON

### HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES

#### RECOMENDACIONES AL COLECTAR HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES

Los hongos son como el resto de los seres vivos, necesitan estar saludables para crecer y reproducirse. Si los hongos van a ser recolectados en su hábitat natural, se debe tener en cuenta:

- Siempre recolectar los hongos en su hábitat natural, evitando dañarlos.
- Siempre recolectar los hongos en su hábitat natural, evitando dañarlos.
- Siempre recolectar los hongos en su hábitat natural, evitando dañarlos.

**RECOLECTORES**  
El recolector debe tener experiencia en la recolección de hongos silvestres comestibles.

**ALIMENTO**  
Los hongos silvestres comestibles deben ser recolectados en su hábitat natural, evitando dañarlos.

**ASOCIACIÓN CON RAÍCES DE PLANTAS (MICORRIZAS)**  
Las micorrizas son hongos que se asocian con las raíces de las plantas, ayudando a su crecimiento y desarrollo.

### LA RELACION DEL HUMANO CON LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES

Alimentación y medicina natural

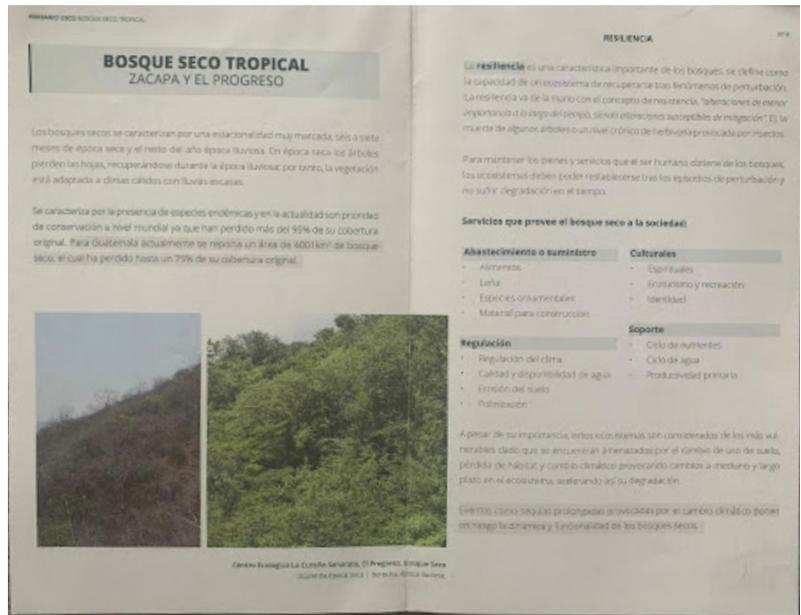
Los hongos silvestres comestibles son una fuente importante de nutrientes y tienen propiedades medicinales.

**ALGUNOS PAQUETES COMESTIBLES SILVESTRES DE LOS BOSQUES NUBOSOS Y SELVAS TROPICALES**

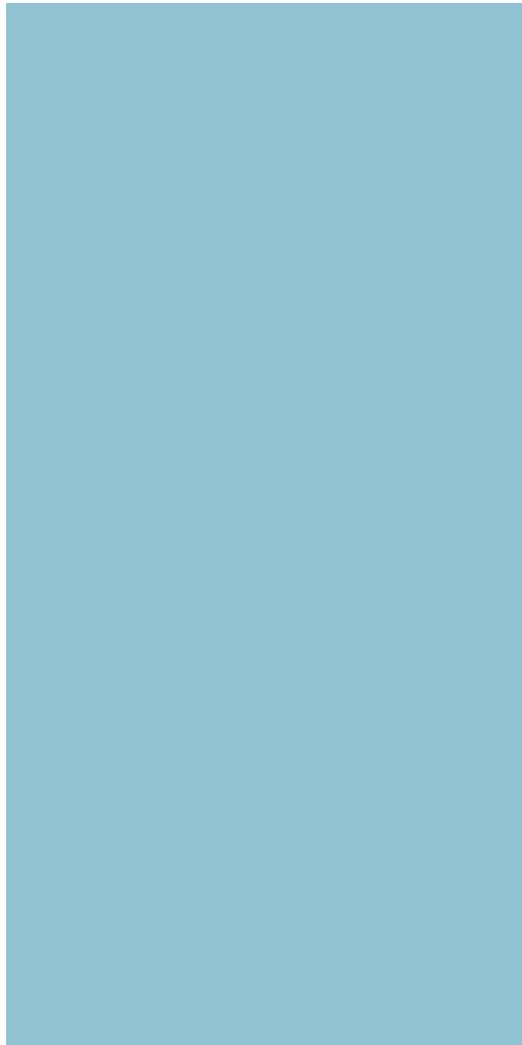
- Arroz de color rojo (Boletus edulis)**: Es un hongo que se recolecta en los bosques nubosos y selvas tropicales. Tiene propiedades medicinales y se utiliza en la cocina.
- Arroz de color blanco (Boletus edulis)**: Es un hongo que se recolecta en los bosques nubosos y selvas tropicales. Tiene propiedades medicinales y se utiliza en la cocina.
- Arroz de color amarillo (Boletus edulis)**: Es un hongo que se recolecta en los bosques nubosos y selvas tropicales. Tiene propiedades medicinales y se utiliza en la cocina.



Portada Brochure - CECON



Brochure - CECON



Guía ilustrativa - CECON



Guía ilustrativa - CECON

# Calendario 2017





**ENCINOS  
DE GUATEMALA**

El Encino es un espacio de trabajo que promueve la investigación científica, la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, así como la educación ambiental y la difusión de los conocimientos generados en el campo de la ecología y la biología.





## Febrero / 2017

Labores	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	1	2	3	4	5



Herbario USCG  
Avenida Peten 9-42 2301  
Teléfono: +502 2301 1494  
Email: herbario@uscg.edu.gt  
+ 502 2301 7402

# DIRECCIÓN

## UNIDAD DE ÁREAS PROTEGIDAS

## UNIDAD DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN

## JARDÍN BOTÁNICO

- Biotopo Chocón Machacas
- Biotopo del Quetzal
- Reserva de usos múltiples Monterrico
- Biotopos de Petén

- San Miguel La Palotada - El Zotz -
- Cerro Cahú
- Naachtún Dos Lagunas
- Laguna del Tigre

- Investigadores
- Auxiliar de investigación
- Dibujante

- Información
- Educación Ambiental
- Index Seminum
- Herbario
- Jardinería

# CCIÓN

## CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN

## ADMINISTRACIÓN

## SECRETARÍA

Auxiliar de Investigación en Áreas Protegidas

Auxiliar de Investigación en Ecología

Investigador en Botánica

Investigador en Zoología

Programador de Datos

Tesorería

Recepción

Bodega

Mensajería

Servicios Generales

# PERFIL GRUPO OBJETIVO 1

## EXPERTOS Y AFICIONADOS EN PLANTAS Y MACROHONGOS

### CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Residentes del área metropolitana del país.

### CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Hombres y mujeres expertos y aficionados en el área de Biología.

Edades de 25 - 50.

Idioma español

Educación en proceso de las carreras afines a Biología y profesionales.

Ocupación:  
Estudiantes, trabajadores, adultos mayores, aficionados en el tema, investigadores.

Etapas de vida:  
Expertos en busca de nuevos conocimientos, estudiantes buscando actualización en cuanto a datos de especies no investigadas, aficionados y amantes de la naturaleza en busca de un nuevo tema y lugares por explorar.

## **CARACTERÍSTICAS PSICOGRÁFICAS**

Personas profesionales en busca de actualizaciones en temas de biología y flora, estudiantes que quieren especializarse en un área de la Biología, amantes de la naturaleza en busca de nuevas especies.

## **CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

Según el régimen de tenencia de la vivienda que ocupaban los hogares en el Censo 2018, el 80.2% de los hogares reportaron habitar una vivienda en propiedad; es decir, la vivienda es propia pagada totalmente o aún se paga por cuotas o plazos. En equipamiento para el hogar, el censo registró que 23.8% de la población tiene automóvil y 22.7% motocicleta. Mientras que el 48.5% tiene acceso a refrigeradora. Esto dice que poseen un nivel de vida medio con ingresos mayores a los Q10,000.00.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> INE. Censo Nacional del Recurso Humano 2017-2018 -CNRH-

# PERFIL

## GRUPO OBJETIVO 2

### VISITANTES BIOTOPOS UNIVERSITARIOS

#### CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Baja Verapaz, Alta Verapaz y Petén dentro de los biotopos. En bosques nubosos, algunos sectores húmedos y otros con lluvia constante; también se pueden encontrar áreas de mucho calor húmedo o seco y otros solamente fríos sin lluvia o humedad.

#### CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Guatemaltecos de género femenino y masculino (mayoría de visitantes).

Edades de 18 - 50.

Idioma español

Educación media y profesionales.

Ocupación:  
Estudiantes, trabajadores, adultos mayores.

Etapas de vida:  
Padres, madres, jóvenes adultos en busca de cosas nuevas, aventureros en busca de nuevos retos, expertos en busca de nuevos conocimientos.

## **CARACTERÍSTICAS PSICOGRÁFICAS**

Personas fascinadas con actividades en el exterior, aventureras, personas estudiadas e interesadas en las especies de flora y fauna que se encuentran en las áreas protegidas, familias, estudiantes, amantes de la naturaleza.

## **CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

El costo de entrada a los Biotopos es de Q10, incrementado precios por actividades, estadías, comidas, recuerdos del lugar y otros. Se encuentran visitantes de todas clases sociales y de diferentes niveles de ingresos ya que cada reserva ofrece variedad de actividades, así como estadías cercanas dentro y fuera de la reserva a precios accesibles; de igual forma se puede llegar de madrugada al lugar y salir temprano por la tarde para que no sea necesario hacer una inversión mayor. Así como las personas de 18 podrían aún depender de sus padres o no, sin embargo por tratarse de visitantes de todas partes del país no se puede establecer un ingreso mínimo o máximo.



# C3

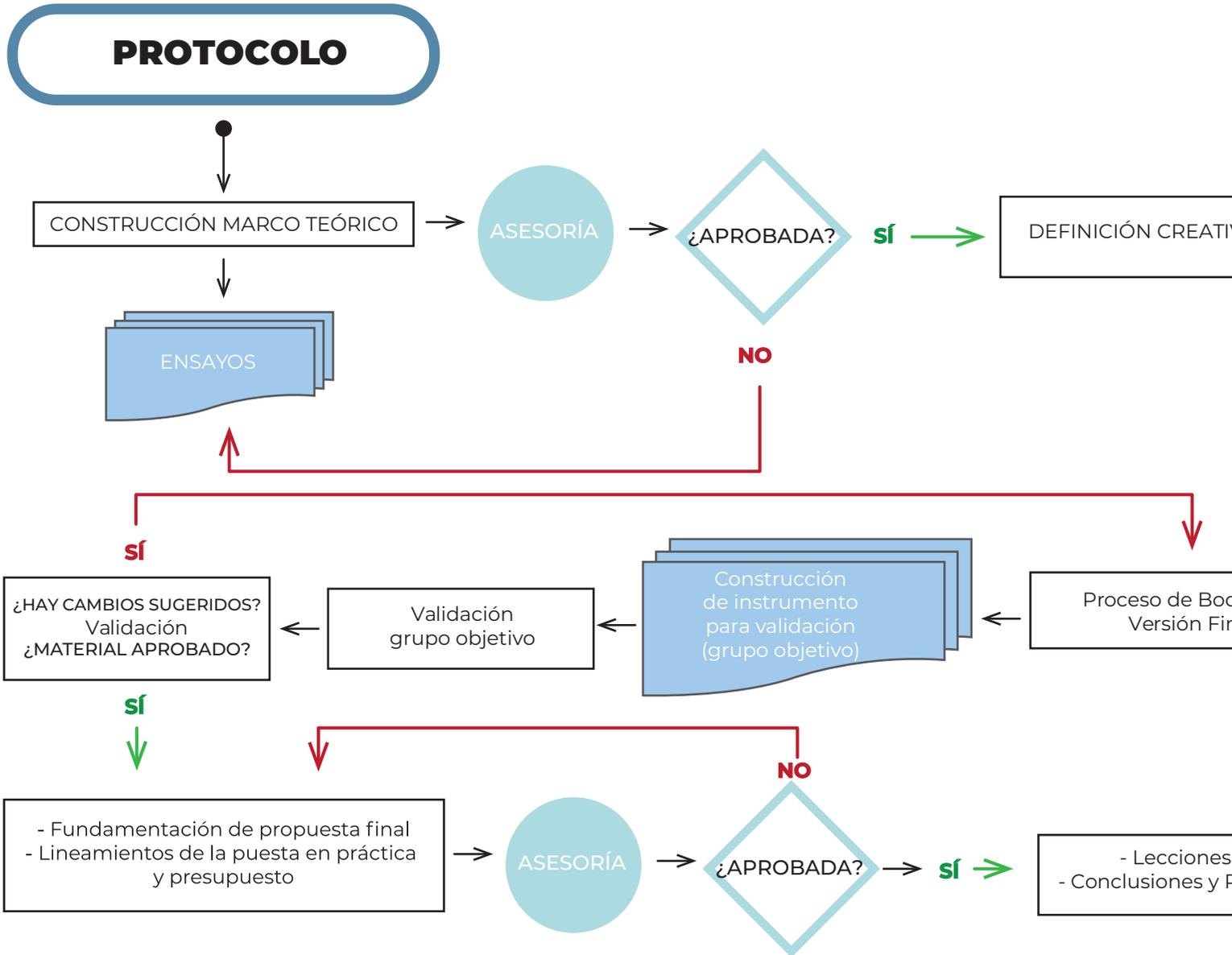
## PLANEACIÓN OPERATIVA

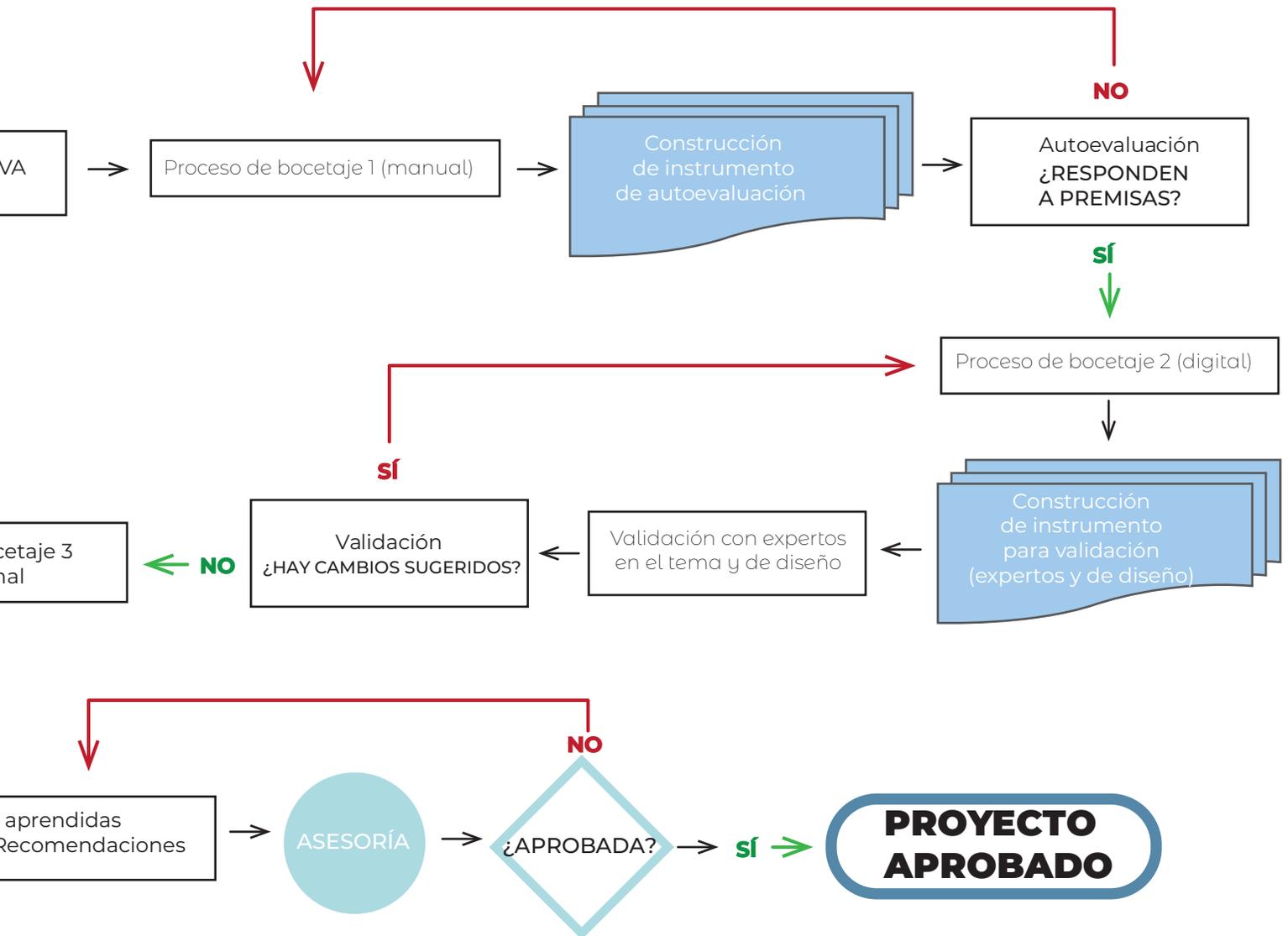
Flujograma

Cronograma de trabajo

Previsión de recursos y costos

# FLUJOGRAMA





# CRONOGRAMA DE TRABAJO

FASE	DETALLE	AGOSTO					
		03-07	10-14	17-21	23-28	31-04	07-11
<b>MÓDULO 1</b>	Inicio, revisión y definición del proyecto	Protocolo	Revisión y correcciones	ENTREGA MÓDULO 1			
	Planeación operativa	- Flujograma - Cronograma - Previsión de recursos y costos					
	Marco teórico	- Definición temática - Estado del arte					
<b>MÓDULO 2</b>	Definición, planificación y ejecución del proyecto	Marco teórico (continuación)	Revisión protocolo	Revisión Marco teórico	ASESORIA	Revisión Marco teórico	ENTREGA MÓDULO 2
		Definición Creativa	Referentes visuales	Definición concepto creativo y premisas de diseño		REVISIÓN NIVEL 1 - AUTOEVALUACIÓN	
		Producción gráfica y evaluación de alternativas Nivel 1	Estrategia de piezas de diseño	Inicio nivel 1 visualización		Evaluación Nivel 1 y autoevaluación	
<b>MÓDULO 3</b>	Ejecución del proyecto	Producción gráfica y evaluación de alternativas Nivel 2				Inicio Nivel 2 de visualización	Revisión visual
<b>MÓDULO 4</b>	Ejecución y cierre del proyecto	Producción gráfica y evaluación de alternativas Nivel 3					Construcción de elementos de validación
		Síntesis del proceso					
		Entrega de documento final					

SEMANA									
SEPTIEMBRE			OCTUBRE				NOVIEMBRE		
14-18	21-25	28-02	05-09	12-16	19-23	26-30	02-06	09-13	16-20
							<b>FINALIZA PROYECTO</b>	<b>PRESENTACIÓN EPS ANTE SEDES</b>	<b>EXPOSICIÓN VIRTUAL EPS PROMOCIÓN 2020</b>
Revisión Nivel 2 de validación	Inicio Nivel 3 de visualización	Revisión Nivel 3 de visualización	- Puntos finales de informe - Solicitar cotización	<b>ENTREGA MÓDULO 3</b>					
Aplicar elementos de validación	Construcción elementos de validación con G.O.	Aplicar elementos de validación a G.O.	- Revisión Nivel 3 - Aplicar resultados de validación						
			- Fundamentación - Puesta en práctica - Presupuesto						
				- Revisión Nivel 3 - Aplicar resultados de validación	<b>ENTREGA MÓDULO 4</b>				
			Aplicar elementos de validación a G.O.						

# PREVISIÓN DE RECURSOS Y COSTOS

## Ejercicio Profesional Supervisado

Facultad de Arquitectura  
Escuela de Diseño Gráfico

Proyecto de Graduación 2 - Di:

## Previsión

### DE RECURSOS Y COSTOS

<b>Nombre</b> Rut Mendía Reyes	<b>Carné</b> 200917303	<b>Sección</b> L
<b>Responsable</b> Licda. Erika Grajeda	<b>Rol Responsable</b> Supervisora EPS	

Fecha	Categoría	Descripción	Notas	Importe
31/08	Tecnología	Electricidad	2 horas diarias, 1 día a la semana	Q25,00
	Tecnología	Renta de internet	2 horas diarias, 1 día a la semana	Q50,00
	Tecnología	Plan de teléfono	Personal	Q50,00
	Tecnología	Computadora		Q100,00
	Oficina	Papelería	Hojas, cuadernos, etc.	Q50,00
	Oficina	Otros	Impresiones, lapiceros, marcadores, etc.	Q25,00

**Q300,00**

**Fecha**

Guatemala agosto, 2020

# C4

## MARCO TEÓRICO

“Mientras haya vida hay esperanza”

“Diseñar para la posteridad,  
siempre se evoluciona”

# MIENTRAS HAYA VIDA, HAY ESPERANZA

En 2006, Stephen Hawking, estando en Hong Kong, en la Universidad de Ciencia y Tecnología dijo la siguiente frase en su discurso: “Sin importar lo mala que parezca ser la vida, siempre hay algo que puedes hacer, y tener éxito. Mientras haya vida, hay esperanza”.

Es por eso la importancia del papel que juegan los macrohongos dentro de cada ecosistema, especialmente en Guatemala, es por eso que es importante protegerlos, estudiarlos, comprender sus funciones y lo mucho que aportan al planeta. No solo para mejorar el medio ambiente sino para proveer alimento al ser humano y a criaturas que los necesitan, para crear un equilibrio con otras especies de flora así mejorar la calidad de vida del planeta y sus habitantes.

*No tendremos una sociedad si destruimos el medio ambiente.  
- Margaret Mead -*

<<El reino fungi tiene aproximadamente 1.5 millones de especies, y solamente unas 100,000 especies descritas que corresponden a 4,979 géneros, 484 familias y 103 órdenes. Se divide en cinco grupos o filos: Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Ascomycota, y Basidiomycota >><sup>10</sup>

<<Desde un punto de vista no científico (tamaño del cuerpo fructífero) los hongos se han clasificado en dos grandes grupos: Microhongos, con los que se hace indispensables instrumentos con

aumento óptico para su observación; y Macrohongos, que se pueden observar a simple vista. >><sup>11</sup>

<<El grupo de los hongos se considera el segundo taxón más diverso después de los insectos y el menos estudiado, estimándose que se conoce solamente el 4.6% de la diversidad fúngica mundial. Las regiones tropicales y neotropicales son las menos estudiadas en comparación con Europa y Norteamérica; y dado que Guatemala se encuentra ubicada dentro de la región neotropical de

<sup>10</sup> Roxanda Fabiola López Mayorga, *Distribución de Macrohongos (Agaricomycetes) en remanentes de bosque de la zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*, (Guatemala, 2009, Universidad San Carlos de Guatemala, repositorio Facultad de Farmacia), 4-6.

<sup>11</sup> Rosalito Barrios de Rodas, Maura Liseth Quezada Aguilar, Roxanda Fabiola López Mayorga, Alejandro Josué Fuentes Velásquez, *Fortalecimiento en el conocimiento taxonómico de macrohongos tropicales de Guatemala*, (Guatemala, 2007, Universidad San Carlos de Guatemala, repositorio Facultad de Farmacia), 8-9.

América, y el estudio de la micobiota se ha reducido a hongos comestibles y micorrícicos, se ha dejado un gran vacío de información en las selvas lluviosas del país. >><sup>12</sup>

<<Los hongos poseen características muy particulares que los hacen diferentes de las plantas, ya que no elaboran su propio alimento mediante la fotosíntesis como ellas, sino que viven a expensas de otros organismos, vivos o muertos. También se diferencian de los animales porque no poseen la capacidad de desplazarse o moverse sobre el medio o superficie en que crecen. >><sup>13</sup>

<<Los hongos son un grupo diverso de organismos unicelulares o pluricelulares que se alimentan mediante la absorción directa de nutrientes presentes en su sustrato. Junto con las bacterias, los hongos son los causantes de la putrefacción y descomposición de toda la materia orgánica. Se desarrollan en climas ecuatoriales, sub-tropicales o tropicales, templados y aún en los fríos; y desde el nivel del mar, hasta altitudes de 4,000 msnm.

Debido a que los hongos, por su tipo de nutrición dependen íntimamente del sustrato donde viven, su presencia está condicionada por factores físicos y químicos como disponibilidad de materia orgánica, pH del suelo, humedad, entre otros; por lo que conocer los patrones

de diversidad y distribución de los macrohongos explican dichos patrones, permitiendo comprender la diversidad y distribución actual de las especies. Los hongos desempeñan una función importante en el equilibrio ecológico de la naturaleza en muchos aspectos. Los hongos simbióticos son indispensables para el buen desarrollo de muchas plantas, las que no prosperarían sin la asociación en forma de micorrizas. Los saprófitos, utilizan sustancias orgánicas inertes, muchas de ellas en descomposición, que pueden ser reservas de otros organismos, productos de excreción y excrementos o restos de animales o vegetales. Otros hongos son parásitos que se desarrollan en otros organismos vivos. >><sup>14</sup>

<<La distribución de los macrohongos es poco conocida y confusa en muchos casos, debido en parte a los problemas para la determinación de las especies, a la falta de exploraciones y estudios taxonómicos, y sobre todo a las variantes e irregularidades en sus fructificaciones, ya que la fenología de los mismos también es poco conocida.

Ecológicamente la riqueza de una comunidad de macrohongos está influenciada por las variaciones en elementos del clima; temperatura y precipitación y de posición geográfica: altitud y longitud. La precipitación puede limitar

<sup>12</sup> López, *Distribución de Macrohongos*, 4-6.

<sup>13</sup> Barrios, Quezada, López, Fuentes, *Fortalecimiento en el conocimiento*, 8-9.

<sup>14</sup> López, *Distribución de Macrohongos*, 4-6.

la fructificación de los cuerpos fructíferos, ya sea por falta o exceso de agua, o por la temperatura, la cual tiene aún mayor impacto al estimular o retardar la misma. Los micólogos con amplia experiencia en investigación han determinado que estos dos factores son los que más afectan a la diversidad. Por ejemplo, algunos macrohongos ectomicorrícicos como *Boletus*, *Suillus* y *Discomycetes* tienen una gran diversidad a grandes altitudes, mientras otros como los Agaricales son mucho más diversos en las bajas altitudes.

Otro factor que afecta directamente la riqueza y composición de la mayoría de macrohongos es el tipo de vegetación presente, porque constituye el hábitat y la provisión primaria de energía, factor que puede promocionar algún grado de especificidad de sustrato u hospedero.

La escala de la sucesión fúngica que también determina la distribución de estos organismos no se conoce bien, pero pueden presentarse al menos 2 situaciones: primero, la sucesión de macrohongos en un mismo sustrato en la producción

de cuerpos fructíferos; sin embargo, hay que tomar en cuenta que todas las especies están presentes en el sustrato desde el inicio (formando el micelio); por lo que esta sucesión también envuelve cambios en la composición de la comunidad de los macrohongos, que se relacionan con el cambio en la composición del sustrato; segundo, la sucesión influenciada por el establecimiento de nuevas especies hospederas debido a los cambios en la vegetación, que tiene un impacto directo sobre la comunidad de macrohongos presente, manifestándose a través de cambios en la cantidad y calidad (tamaño y permanencia de los cuerpos fructíferos) de los macrohongos.>><sup>15</sup>

*Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo hoy,  
todavía plantaría un árbol.  
- Martin Luther King -*

<<Las plantas son los seres vivos más notorios en casi cualquier paisaje terrestre. A menos que te encuentres en una región polar, un desolado desierto o una zona urbana densamente poblada, vives rodeado de plantas. Las plantas que dominan los bosques, las sabanas, los parques, las praderas, los huertos y las granjas de la Tierra, son elementos tan familiares del telón de fondo de la vida cotidiana que tendemos a ignorarlas. Pero si dedicas un poco de tiempo a observar más de cerca a esas verdes compañeras, seguramente apreciarás más las adaptaciones responsables de su éxito y las propiedades que las hacen esenciales para la supervivencia de la humanidad.

¿Qué distingue a los miembros del reino vegetal de otros organismos? Quizá la característica más notable de las plantas es su color verde. El color proviene de la presencia del pigmento de la clorofila en muchos tejidos vegetales. La clorofila desempeña un papel crucial en la fotosíntesis, el proceso por el que las plantas aprovechan la energía de la luz solar para convertir el agua y el dióxido de carbono en azúcares. Sin embargo, la clorofila y la fotosíntesis no son exclusivas de las plantas, porque también se presentan en muchos tipos de protistas y procariontes.

Las plantas proveen alimento, ya sea de forma directa o indirecta, a todos los animales, hongos y microorganismos no fotosintéticos terrestres. Las plantas utilizan la fotosíntesis para captar la energía solar y convierten parte de esa energía en hojas, retoños, semillas y frutos que sirven de alimento a otros organismos. Muchos de estos consumidores de tejidos vegetales,

a la vez, sirven de alimento a otros organismos. Las plantas son los principales proveedores de energía y nutrientes a los ecosistemas terrestres, y toda la vida terrestre depende de la capacidad de las plantas para fabricar alimentos a partir de la luz solar. Además de su papel como proveedores de alimento, las plantas hacen otras contribuciones esenciales a la atmósfera. Por ejemplo, las plantas generan oxígeno como un subproducto de la fotosíntesis y, al hacerlo, reponen continuamente el oxígeno de la atmósfera. Sin la contribución de las plantas, el oxígeno atmosférico se agotaría rápidamente como resultado de la respiración que consume oxígeno por parte de una multitud de organismos sobre la Tierra. Las plantas también ayudan a crear y mantener el suelo. Cuando una planta muere, sus tallos, hojas y raíces se convierten en alimento para hongos, procariontes y otros desintegradores. Gracias al proceso de degradación y/o desintegración, por parte de otros organismos como bacterias y hongos, los tejidos de las plantas se degradan en diminutas partículas de materia orgánica que constituyen parte del suelo así como todos los animales que viven el suelo, como lombrices, colémbolos, escarabajos, entre otros. La materia orgánica mejora la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes, haciéndolo más fértil y más capaz de contribuir al crecimiento de las plantas vivas.

Las raíces de las plantas vivas ayudan a mantener la consistencia de la tierra y a conservarla en su lugar. Los suelos de los cuales se ha eliminado la vegetación son susceptibles a la erosión del viento y el agua. Las plantas toman agua

del suelo, y retienen mucha de ella en sus tejidos. Al hacerlo, las plantas reducen la tasa a la que el agua escapa de los ecosistemas terrestres, y aumenta la cantidad de agua disponible para satisfacer las necesidades de los habitantes de los ecosistemas. Al reducir la cantidad de agua que se escurre, las plantas también reducen las posibilidades de inundaciones destructivas. Por ende, las inundaciones pueden ser más frecuentes en áreas donde los bosques, praderas o humedales fueron destruidos por actividades de los seres humanos.

Las plantas son la fuente de la madera que se utiliza para construir casas para una gran parte de la población humana. Durante buena parte de la historia de la humanidad, la madera fue también el principal combustible para calentar los hogares y para cocinar, lo cual aún es aplicable para la población rural de Guatemala, en donde más del 70% de la población rural utiliza leña y carbón para este objetivo. La madera sigue siendo el combustible más importante en muchos lugares del mundo. El carbón, otro combustible importante, se compone de los restos de plantas antiguas que se transformaron como resultado de procesos geológicos.

Las plantas también suministran muchos medicamentos de los que depende el cuidado de la salud en la actualidad. Medicamentos importantes que originalmente se encontraron y extrajeron de las plantas incluyen la aspirina; el medicamento para el corazón llamado digoxina; el Taxol® y la vinblastina que se utilizan en el tratamiento contra el cáncer; la quinina que combate el paludismo, así como los analgésicos codeína

y morfina, entre muchos otros medicamentos.

Además de extraer sustancias útiles de las plantas silvestres, los seres humanos han domesticado una multitud de especies vegetales útiles. A través de generaciones de cruce selectiva, los seres humanos han modificado las semillas, los tallos, las raíces, las flores y los frutos de especies seleccionadas para obtener alimento y fibra. Es difícil imaginar la vida sin maíz, arroz, papas, manzanas, tomates, aceite para cocinar, algodón y la infinidad de alimentos básicos que las plantas domésticas suministran.

Dos grupos principales de plantas terrestres surgieron a partir de las antiguas algas (FIGURA 1). Los miembros de un grupo, las plantas no vasculares (también llamadas briofitas), necesitan un medio húmedo para reproducirse, por lo que constituye un puente entre la vida acuática y la terrestre. Las plantas no vasculares conservan algunas características de las algas que les dieron origen. Carecen de raíces, hojas y tallos verdaderos. Poseen estructuras de anclaje semejantes a raíces, llamadas rizoides, que introducen agua y nutrientes en el cuerpo de la planta, pero las plantas no vasculares carecen de estructuras bien desarrolladas para conducir agua y nutrientes. Por esa razón, dependen de una difusión lenta o de tejidos conductores poco desarrollados para distribuir agua y otros nutrientes. En consecuencia, el tamaño de su cuerpo es limitado. El tamaño también está limitado por la ausencia de algún agente endurecedor. Sin este material, no pueden crecer mucho hacia arriba. La mayoría de las plantas no vasculares no alcanzan más de 2.5 centímetros de altura.

Las plantas no vasculares requieren humedad para reproducirse, pero evolucionaron algunas características que facilitan la reproducción en ambientes terrestres (FIGURA 2). Por ejemplo, las estructuras reproductoras de las plantas no vasculares están encerradas, lo que evita que los gametos se sequen. Existen dos tipos de estructuras reproductoras: los arquegonios, donde se desarrollan los óvulos, y los anteridios, donde se forman los espermatozoides. En algunas especies de plantas no vasculares, tanto arquegonios como anteridios se ubican en la misma planta; en otras especies, cada planta individual es masculina o femenina. En todas las plantas no vasculares, el espermatozoide debe nadar hacia el óvulo, que emite una sustancia química atrayente, a través de una película de agua. Es por ello que las plantas no vasculares que habitan en zonas más secas, su reproducción debe coincidir con la temporada de lluvias.

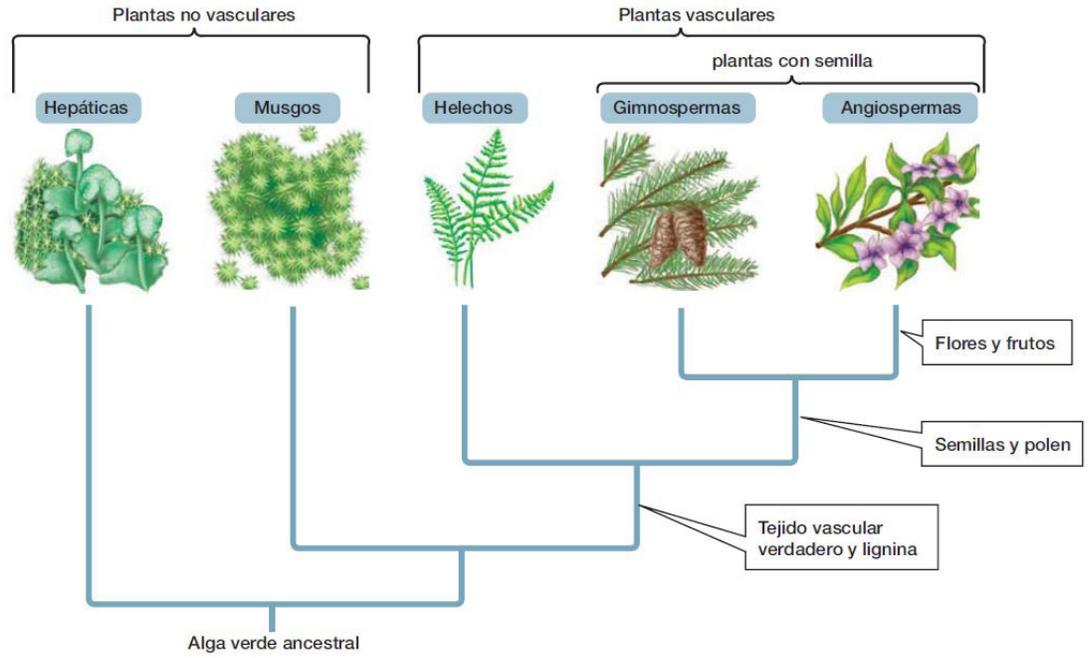


FIGURA 1: Árbol evolutivo de algunos de los principales grupos de plantas.

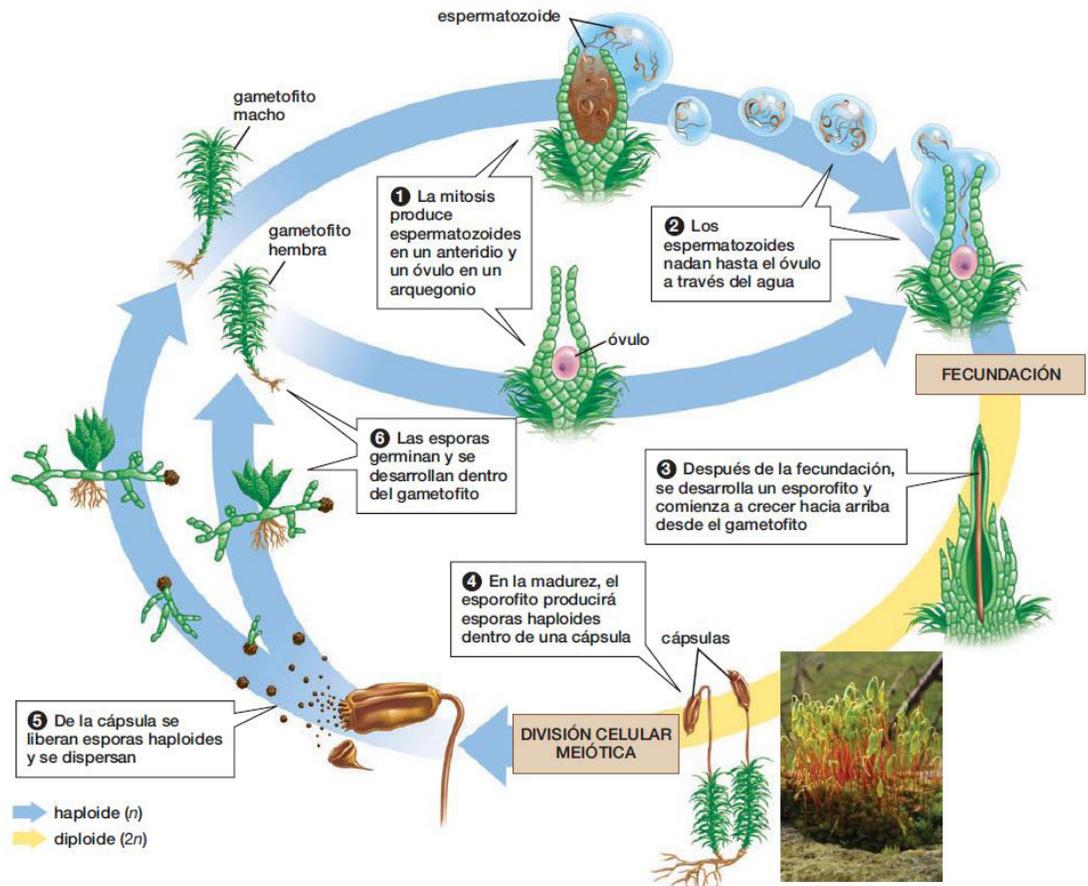


FIGURA 2: Ciclo de vida de un musgo. La fotografía muestra plantas de musgo; las pequeñas plantas verdes frondosas son gametofitos haploides; los tallos de color marrón rojizo son esporofitos diploides.

El otro grupo, el de las plantas vasculares (también llamadas traqueofitas), ha conseguido colonizar ambientes más secos. Existen varios grupos, entre los que se puede mencionar, los representantes modernos de los licopodios, los cuales apenas alcanzan unos cuantos centímetros de altura. Sus hojas son pequeñas y con apariencia de escamas, semejantes a las estructuras con forma de hojas de los musgos. Los licopodios del género *Lycopodium*, comúnmente conocidos como pinillos, forman una hermosa cubierta del suelo en algunos bosques templados de coníferas y plantas caducifolias. Las colas de caballo modernas pertenecen a un solo género, *Equisetum*, que comprende solamente 15 especies, en su mayoría de menos de un metro de altura. El nombre común de cola de caballo se debe a las frondosas ramas de ciertas especies; las hojas se reducen a pequeñísimas escamas sobre las ramas. También se les conoce como “juncos para res(a) Licopodio (b) Cola de caballo tregar”, porque todas las especies de *Equisetum* depositan grandes cantidades de sílicio (vidrio) en su capa celular externa, lo que les confiere una textura abrasiva. Los primeros colonizadores europeos de América del Norte las usaban para lavar cazuelas y pisos.

Otro grupo importante dentro de las plantas vasculares son los helechos, con 12,000 especies, los cuales se distinguen por no presentar semillas, sino esporas para su reproducción, es por ello que al igual que las plantas no vasculares, la reproducción requiere de humedad (FIGURA 3).

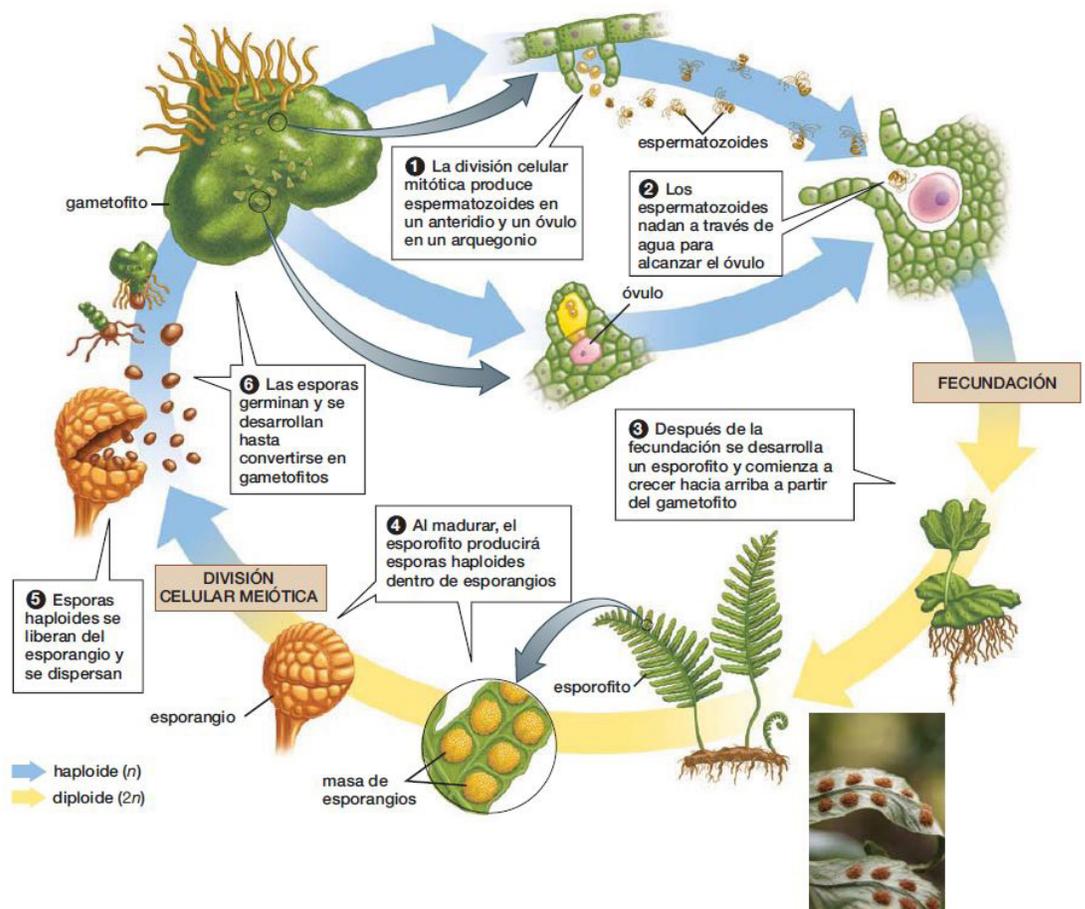


FIGURA 3: Ciclo de vida de helecho. La fotografía muestra grupos de esporangios en el envés de una hoja de helecho.

Las plantas con semilla se distinguen de las plantas no vasculares y de las plantas vasculares sin semilla porque producen polen y semillas. Los granos de polen son diminutos gametofitos masculinos que portan células productoras de espermatozoides. Los granos de polen se dispersan por el viento o por animales polinizadores, como las abejas. De esta forma, los espermatozoides viajan a través del aire para fecundar óvulos. Este transporte aéreo significa que la distribución de las plantas con semilla no está limitada por la necesidad de agua como medio para que los espermatozoides nadan hasta el óvulo. En plantas con semillas, los gametofitos (que producen las células sexuales) son de tamaño diminuto. El gametofito femenino es un pequeño grupo de células haploides que da origen al óvulo. El gametofito masculino es el grano de polen. Las plantas con semillas se agrupan en dos tipos generales: gimnospermas, que carecen de flores, y angiospermas, las plantas que producen flores.

Aunque los otros grupos de gimnospermas han reducido drásticamente su predominio de otros tiempos, las coníferas aún dominan vastas zonas del planeta. Las coníferas, cuyas 500 especies incluyen pinos, abetos, píceas, cicutas y cipreses, son más abundantes en las frías latitudes septentrionales y a grandes alturas, donde las condiciones son secas. En estas regiones no sólo la lluvia es escasa, además el agua del suelo permanece congelada y no está disponible durante los prolongados inviernos. Las coníferas se adaptaron a estas condiciones de frío y sequedad en tres formas. En primer lugar, las coníferas conservan sus hojas verdes durante todo el año, lo que les permite continuar fotosintetizando y creciendo lentamente en épocas cuando la mayoría de las demás plantas se aletargan. Por esta razón, suele describirse a las coníferas como plantas perennifolias. En segundo lugar, las hojas de las coníferas son en realidad agujas delgadas cubiertas con una gruesa superficie impermeable que reduce al mínimo la evaporación. Por último, las coníferas producen un “anticongelante” en su savia que les permite continuar transportando nutrimentos a temperaturas por debajo del punto de congelación. Esta sustancia les confiere su fragante aroma “a pino”. La reproducción es similar en todas las coníferas, así que revisaremos el ciclo reproductivo del pino (FIGURA 4).

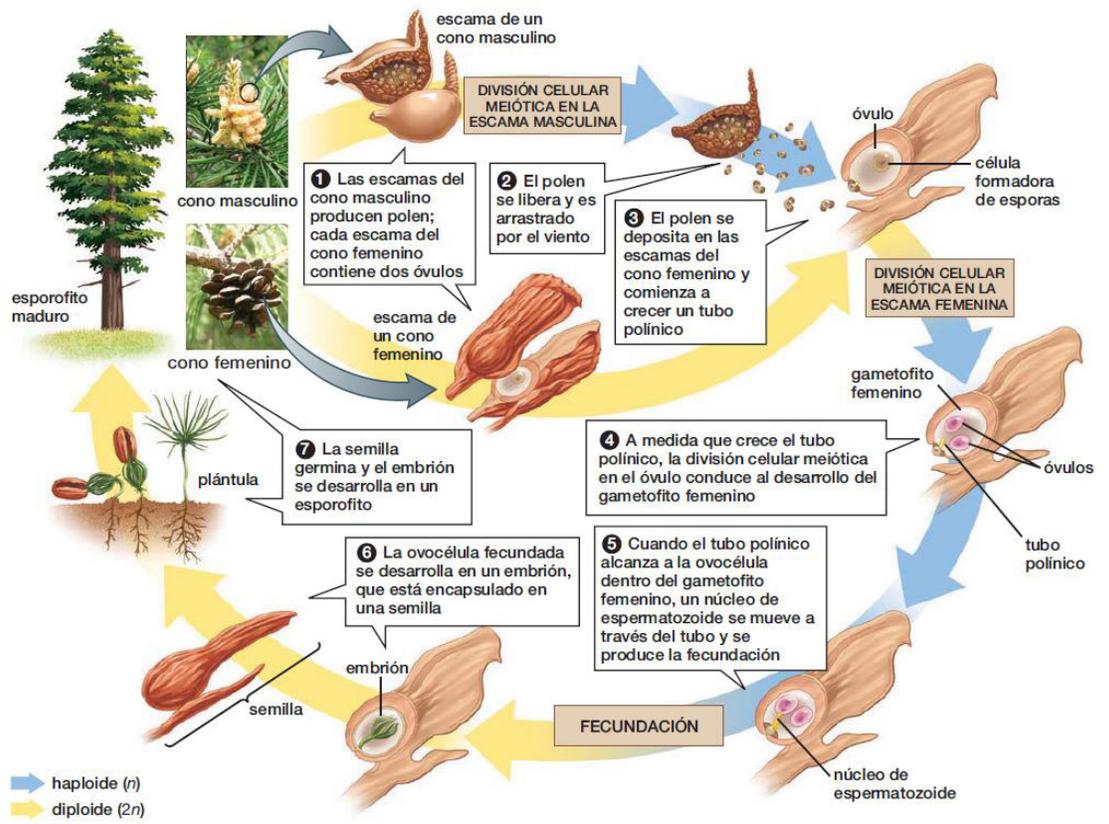


FIGURA 4: Ciclo de vida del pino.

En el ciclo de vida de las angiospermas (FIGURA 5), las flores se desarrollan en la planta esporofito dominante. En la flor, los gametofitos femeninos se desarrollan a partir de óvulos dentro de una estructura llamada ovario; los gametofitos masculinos (polen) se forman dentro de una estructura llamada antera.

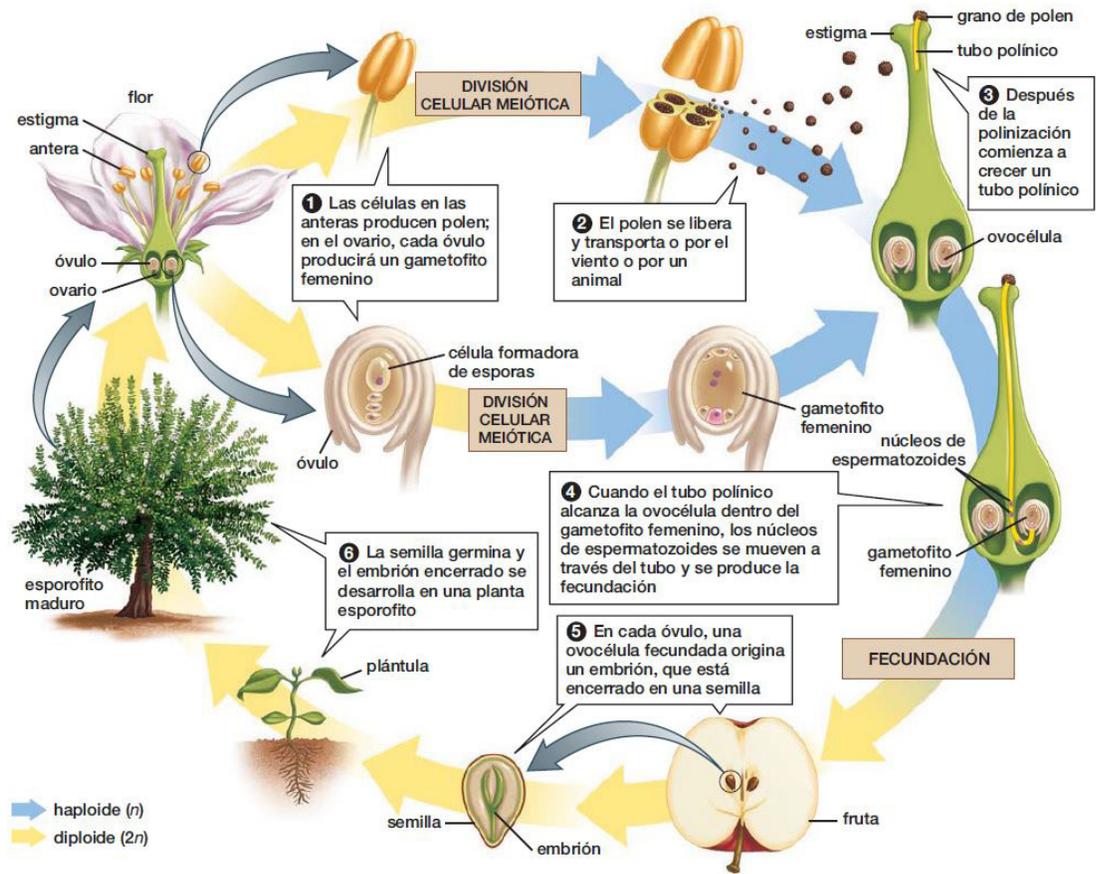


FIGURA 5: Ciclo de vida de una planta con flor.

El ovario, que envuelve las semillas de una angiosperma, madura hasta transformarse en un fruto, ésta es la segunda adaptación que contribuyó al éxito de estas plantas. Así como las flores atraen a los animales para que transporten polen, también muchos frutos los seducen para que dispersen las semillas. Si un animal come un fruto, muchas de las semillas que éste contiene recorren el sistema digestivo del animal sin sufrir daño, para después caer, con suerte, en un lugar idóneo para su germinación. Sin embargo, no todos los frutos dependen de su carácter comestible para dispersarse. Como bien lo saben los propietarios de perros, por ejemplo, algunos frutos, llamados abrojos (cinoglosa), se dispersan al colgarse de la piel peluda del animal. Otros frutos, como los de los arces, desarrollan alas que transportan la semilla por el aire. La variedad de mecanismos de dispersión que desarrollaron los diversos frutos ayuda a las angiospermas a invadir prácticamente todos los hábitats terrestres posibles.>><sup>16</sup>

<sup>16</sup> Audesirk, Teresa; Auderski, Gerald; Byers E., Bruce. *Biología la vida en la tierra con fisiología*. Traducido por Javier Dávila, Martha Hernández, Víctor Campos. (México, 2013, Pearson Educación) 386-400.

*No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que responde mejor al cambio.*  
- Charles Darwin -

Es por eso, que, de acuerdo con Charles Darwin, todas las especies deben respetarse, protegerse, conocerse y contemplarse. Así como todo tiene un propósito en la tierra y cumple con un ciclo de vida, se debe aprender de cada uno de ellos y abrazar el cambio como algo bueno.

*Hacer, es la mejor manera de decir.*  
- José Martí -

En Guatemala contamos con muchas instituciones, empresas, movimientos e incluso emprendedores dedicados a salvar, proteger y promover el cuidado del medio ambiente. La institución más importante y que rige muchas leyes y formas de protección de nuestras áreas verdes, flora, fauna y demás, es el CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas); que tiene como misión <<propiciar e impulsar la conservación, de Áreas Protegidas y la Diversidad Biológica, planificando, coordinando e implementando las políticas y modelos de conservación necesarios, trabajando conjuntamente con otros actores, contribuyendo al crecimiento desarrollo sostenible del País>><sup>17</sup> asimismo tienen como visión <<que en el año 2032 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas sea la institución reconocida por su trabajo efectivo en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica, contribuyendo con el desarrollo del patrimonio natural y calidad de vida de la nación>><sup>18</sup>. El CONAP está regido por la ley de áreas protegidas y un reglamento detallado para la conservación de áreas protegidas que consta con un decreto y un acuerdo gubernativo que es supervisado y dictado por el Congreso de la República de Guatemala.

<sup>17</sup> Página web CONAP, <https://conap.gob.gt/>

<sup>18</sup> Página web CONAP, <https://conap.gob.gt/>

Dentro de esta ley se redactan 4 principios fundamentales que rigen la aplicación de la misma, los cuales son:

<< ARTÍCULO 1. \*Interés Nacional. La diversidad biológica, es parte integral del patrimonio natural de los guatemaltecos y por lo tanto, se declara de interés nacional su conservación por medio de áreas protegidas debidamente declaradas y administradas. \*Reformado por el artículo 1 del Decreto Número 110-96 del Congreso de la República.

ARTÍCULO 2. \*Creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Se crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) integrado por todas las áreas protegidas y entidades que la administran cuya organización y características establece esta ley, a fin de lograr los objetivos de la misma en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país, y la diversidad biológica. \*Reformado por el artículo 2 del Decreto Número 110-96 del Congreso de la República.

ARTÍCULO 3. Educación Ambiental. Se considera factor fundamental para el logro de los objetivos de esta ley, la participación activa de todos los habitantes del país en esta empresa nacional, para lo cual es indispensable el desarrollo de programas educativos, formales e informales, que tiendan al reconocimiento, conservación y uso apropiado del patrimonio natural de Guatemala.

ARTÍCULO 4. Coordinación. Para lograr los objetivos de esta ley se mantendrá la más estrecha vinculación y coordinación con las disposiciones de las entidades establecidas por otras leyes que persiguen objetivos similares en beneficio de la conservación y protección de los recursos naturales y culturales del país.>><sup>19</sup>

Como se menciona en el artículo 2, previamente citado, el SIGAP está conformado por varias entidades dedicadas primordialmente a proteger los recursos naturales del país y la diversidad biológica. Dentro de ellas está CECON, <<el Centro de Estudios Conservacionistas fundado en el año 1981 es un centro de investigación en materia de diversidad biológica, adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Está integrado por cuatro unidades científico-técnicas: el Jardín Botánico, Biotopos, El Centro de Datos para la Conservación (CDC)

<sup>19</sup> CONAP. 2016. *Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento, Decreto No. 4-89 y sus Reformas, Decretos No. 18-89, 110-96 y 111-97 del Congreso de la República de Guatemala.* (144 p. Doc. Técnico no. 18-2016.) 7-8.

y el Departamento de Estudios y Proyecto (DEYP), y la Dirección que integra a las unidades técnicas y de apoyo administrativo. El Centro tiene bajo su responsabilidad la administración y manejo del Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SUAP), que representa el 3.5 % del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. A través de sus unidades técnicas desarrolla programas de educación ambiental y extensión, investigación sobre la diversidad biológica nacional y mantiene importantes colecciones (algunas de referencia nacional), entre estas: flora y de fauna sobre Hymenoptera (importantes polinizadores) y la base de datos nacional sobre elementos de conservación (ecosistemas y especies), su distribución, estado y amenazas.>><sup>20</sup> Las 7 áreas protegidas del CECON son: Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera” (BUCQ) donde se protege y vela por la vida de nuestra ave nacional el Quetzal y nuestra flor nacional la Monja Blanca, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM), Biotopo Protegido Chocón Machacas (BUCM), Biotopo Protegido Cerro Cahuí (BPCC), Biotopo San Miguel La Palotada-El Zotz (BPSMPZ), Biotopo Naachtún-Dos Lagunas (BPNDL) y Biotopo Laguna del Tigre- Río Escondido (BLT).

*La educación es el arma más poderosa que puedes tener para cambiar el mundo.*

*- Nelson Mandela -*

<< Con más educación ambiental cada uno de nosotros como ciudadanos tendremos comunidades más sostenibles. La política de educación debe promover espacios donde generar reflexiones y acciones concretas, con ética y responsabilidad, para la conservación, restauración y mejoramiento del ambiente.>><sup>21</sup>

Como se mencionaba anteriormente, el CECON ha creado proyectos de educación ambiental; en un simposio realizado en 2018, llamado “Educación ambiental como medio para desarrollar habilidades ciudadanas para la protección de la diversidad biológica”, <<se promovió un espacio de discusión, intercambio de estrategias y difusión de programas exitosos de instituciones que

<sup>20</sup> Sistema Universitario de Áreas Protegidas, (Guatemala, 2014) 1.

<sup>21</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno de Guatemala, Educación Ambiental. <https://www.marn.gob.gt/s/difopas>

desarrollan educación ambiental en Guatemala; además, evidenció la importancia y necesidad de implementar programas educativos que apoyen la gestión de la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica. Se reconoció también la gran importancia de la participación estudiantil, esperando que haya servido para que conocieran herramientas útiles, que les permitan a futuro la implementación de programas educativos novedosos y de impacto. Se creó un listado de contactos, instituciones y participantes, que a futuro puedan desarrollar proyectos conjuntos en la temática.>><sup>22</sup>

Uno de los temas titulado “Educación ambiental en el Jardín Botánico CECON—USAC”, fue liderada por Ana María Ortiz Martínez que dio como resultado final la siguiente discusión: << El Jardín Botánico CECON-USAC cumple con la tarea de educar a todo aquel que lo visita, pero de manera especial a los 13,000 visitantes anuales de los distintos niveles educativos. La labor de educación no formal se viene realizando desde finales de la década de los 80. En apoyo al Ministerio de Educación en el área de las ciencias naturales, se realizan durante el ciclo escolar recorridos guiados dirigidos a docentes y estudiantes en temas seleccionados dentro del Currículo Nacional Base -CNB-. El nivel primario representa el principal segmento de visitantes, y los recorridos son apoyados por un equipo de voluntarios conformado desde 2009. Se reciben también visitas del sector estudiantil universitario de pregrado, al que se le instruye sobre botánica y ciencias afines, utilizando como medio didáctico las más de 500 especies de la colección y haciendo hincapié en la importancia de la educación ambiental para el profesional guatemalteco. Desde el 2011, el Jardín Botánico facilita herramientas para la profesionalización de educadores ambientales, a través de la coordinación de talleres de acreditación que imparte el Ministerio de Ambiente y Recursos Renovables -MARN-. >><sup>23</sup>

Dentro de este simposio hubo 11 temas por tratar sobre educación ambiental, orientación escolar para educación informal, creación de documentos relevantes de flora y fauna en Guatemala, importancia de factores dentro de los diferentes ecosistemas que posee el país y más. En estos tiempos es muy importante poder transmitir conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, no solamente para preservar especies de flora y fauna sino para poder tener una mejor calidad de vida como seres humanos que habitan este planeta, ya que es el único que existe y el que provee suministros para sobrevivir.

<sup>22</sup> Emmanuel Agreda, Carolina Rosales, *Ciencia & Conservación, CECON-USAC, Volumen 7(1)*, (2018): 48.

<sup>23</sup> Agreda, Rosales, *Ciencia & Conservación*: 51.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales ofrece el Diplomado Trinacional y capacitaciones a todos aquellos que gusten impartir educación formal e informal para promover la educación ambiental.

*Recuerda mirar arriba, a las estrellas, y no abajo a tus pies.  
Intenta encontrar sentido a lo que ves,  
y pregúntate qué es lo que hace que el universo exista.  
Sé curioso.  
- Stephen Hawking -*

# DISEÑANDO PARA LA POSTERIDAD, SIEMPRE SE EVOLUCIONA

Desde lo más pequeño que se pueda encontrar con diseño como una tarjeta de presentación, un lapicero promocional, un *sticker* de auto, pasando por portadas de CD, smartphones, revistas, carteles, detrás de campañas publicitarias, marcas, con o sin presencia digital, sin importar lo que se venda; los diseñadores gráficos juegan un papel importante.

Como diseñadores gráficos se cuenta con una variedad de especialidades por las cuales optar para desarrollar las fortalezas que se poseen, a pesar de tener una base como los son los fundamentos del diseño, cada especialidad tiene un propósito y preferencia que los diferencia. Todas las especialidades se apoyan entre sí y el resultado de las aplicaciones en cada especialidad es una maravilla. <<El departamento de estadísticas laborales de Estados Unidos señala que los diseñadores gráficos son quienes crean conceptos visuales, utilizando un software digital o a mano, para comunicar ideas que inspiran, informan y cautivan consumidores. Son los encargados de toda la producción y diseño para su aplicación en publicidad, brochures, revistas y reportes. De acuerdo con Jennifer Carole, vicepresidenta de Marketing de la compañía de software Bromium, un buen trabajo de un diseñador gráfico consiste en contar una historia que apoye el mensaje de la marca y cree una emoción positiva en el usuario.>><sup>24</sup>

*Haz lo que mejor sabes hacer, pero sé capaz de cambiar con el tiempo  
- Paula Scher -*

Una de las especialidades o ramas, es el diseño editorial, <<se encarga de maquetar y componer todo tipo de formatos para publicar. Por ejemplo: libros, revistas o periódicos. El diseño de la publicación debe ser atractivo, que llame la atención del usuario, y, además, funcional. La labor del diseñador pasa por captar la esencia del contenido y plasmarlo en su formato. A la hora de planear el

diseño de una publicación entran en juego los siguientes elementos:

**Elegir el formato:** no es lo mismo maquetar una novela, que un libro ilustrado, o una revista. En primer lugar, debemos analizar qué formato trabajaremos y qué estructura se adapta mejor a la publicación.

**Tipografía:** si conoces la evolución de las tipografías en el mundo editorial, sabrás qué tipo de letra utilizar y qué tamaño necesitas, interlineado, etc.

**Tratamiento de imágenes:** la dirección de arte para el tratamiento de fotografías, ilustraciones, etc, es importantísima, dado que un buen profesional debe saber transmitir el contenido a través de las imágenes.

**Marcos de página, sangrías, bordes, etc.:** para que una publicación sea profesional, debemos saber qué tamaño de borde necesitamos, qué sangría aplicaremos, etc.

**Retícula editorial:** se trata de unas líneas que son el “boce-to” de nuestra publicación. Sobre ellas, compondremos nuestra composición.

**Herramientas actuales para el proyecto editorial:** hoy en día se apuesta por herramientas digitales: inDesign, conocer usabilidad web, DPS, etc.

Conocer y manejar todos los elementos de un proyecto editorial garantizará una publicación de éxito, que destacará sobre las demás.>><sup>25</sup>

Dentro de los materiales que requieren un diseño editorial elaborado y conceptualizado se pueden mencionar libros (<<novelas, cuentos, poesía, arte, informativos o de divulgación, científicos, de referencia o consulta, escolares, infantiles>><sup>26</sup>), catálogos (<<de producto, de servicio>><sup>27</sup>), revistas (<<informativas, especializadas, de ocio, de divulgación, científicas>><sup>28</sup>), *brochures* (<<folletería que sea propia de una compañía y que la represente, abarca desde trípticos publicitarios de un nuevo producto o servicio que su compañía ofrezca hasta las carpetas de presentación de proyectos que circulan de manera interna o externa. Es decir, abarca casi todo el material

<sup>25</sup> ESDESIGN, Escuela Superior de Diseño de Barcelona, *¿Qué es el diseño editorial y cuáles son sus salidas profesionales?* <https://www.esdesignbarcelona.com/>

<sup>26</sup> Miguel Osiris García Cervantes, Gaudencio Gómez Amezcua, Ricardo Loera García, María Concepción López Arias, Kevin David Ochoa Robledo, René Ornelas Dávila, Brian Emanuel Ramírez Valdez, Julissa Rangel Torres y José Guadalupe Soto Pilar, *Manual de Diseño Editorial Profesional*, (Aguascalientes, 2014), 12-13.

<sup>27</sup> García, Gómez, Amezcua, Loera, López, Ochoa, Ornelas, Ramírez, Rangel y Soto, *Manual de Diseño Editorial Profesional*: 14.

<sup>28</sup> García, Gómez, Amezcua, Loera, López, Ochoa, Ornelas, Ramírez, Rangel y Soto, *Manual de Diseño Editorial Profesional*: 15.

impreso propio de una empresa y cada uno de los diferentes tipos de Brochure debe ser diseñado de manera diferente.>><sup>29</sup>) y periódicos (<<de información general, especializados>><sup>30</sup>).

<<Como ya hemos visto, la salida profesional más evidente de los diseñadores editoriales pasa por trabajar para editoriales, o departamentos que se dediquen a la producción de maquetación de revistas o periódicos. Sin embargo, dada la formación requerida para ello, también son profesionales perfectos para:

- Creatividad en agencias de publicidad. Saber estructurar contenidos de forma correcta para publicaciones nos permite tener una visión global para otros campos, como la publicidad, donde es muy importante qué queremos contar, y cómo distribuir la información.

- Estudios de diseño gráfico: Donde se requiera este tipo de conocimientos, aplicables a crear flyers para marcas, revistas digitales para clientes, folletos y trípticos, etc.>><sup>31</sup>

*Si no hay dudas, no hay progreso.  
- Charles Darwin -*

<<La incertidumbre actual nos obliga a disponer de nuevas herramientas y armas para pelear en un mercado excesivamente competitivo, cambiante y global. Es más necesario que nunca detectar nuevas posibilidades, conexiones y relaciones sutiles e inexploradas (antes superficiales y evidentes) con objeto de ir más allá de los problemas y de los contextos hasta lograr un nuevo imaginario que se traduzca en soluciones, productos, servicios, proyectos o líneas de negocio.>><sup>32</sup>

*Todo lo que puede ser imaginado es real.  
- Pablo Picasso -*

<<Si entendemos la creatividad como una capacidad innata en todas las personas que se puede entrenar (como la memoria o los músculos), esta se define a sí misma como la capacidad de generar nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales (entendido original como inédito).>><sup>33</sup>

<sup>29</sup> García, Gómez, Amezcua, Loera, López, Ochoa, Ornelas, Ramírez, Rangel y Soto, *Manual de Diseño Editorial Profesional*: 16.

<sup>30</sup> García, Gómez, Amezcua, Loera, López, Ochoa, Ornelas, Ramírez, Rangel y Soto, *Manual de Diseño Editorial Profesional*: 17.

<sup>31</sup> ESDESIGN, Escuela Superior de Diseño de Barcelona, *¿Qué es el diseño editorial y cuáles son sus salidas profesionales?* <https://www.esdesignbarcelona.com/>

<sup>32</sup> Juan Gasca y Rafael Zaragoza, *DESIGNPEDIA 80 herramientas para construir tus ideas*, (Thinkers Co., Madrid, España, 2014), 12.

<sup>33</sup> Gasca y Zaragoza, *DESIGNPEDIA*, 12.

Para entrenar y alimentar la creatividad es necesario llenarse de información, consultar y ser curiosos, no solamente de lo que es arte o técnicas de diseño, y otros, sino también de leer cosas fuera de los gustos personales, enriquecer la cultura visual con películas, documetales, series, películas nuevas y antiguas, cosas antes no vistas, preguntar y llenarse de recomendaciones para ampliar ese cajón de ideas y así poder hacer crecer y explorar la creatividad.

Proponer ideas descabelladas, soluciones imposibles, proponer retos nuevos para innovar, hará la búsqueda de la solución a un problema algo más relajado, más dinámico; lo importante es explorar y nutrir cada punto del problema para encontrar la manera más sencilla de comunicar su respuesta, esa solución que creativamente podrá llegar a más de 100 personas.

*Leo mucho, después pienso y hago un gran número de bocetos.  
Nunca voy al ordenador si no tengo ideas antes.  
- Noma Bar -*

Tal y como se enseña desde el principio de la carrera de Diseño Gráfico, es bueno tener siempre un proceso de investigación y bocetaje a mano previo a generar y perfeccionar ideas y conceptos en digital. Vale la pena continuar el proceso creativo del ilustrador y diseñador Noma Bar, <<famoso por sus diseños minimalistas e ilustrador de publicaciones de fama internacional como The Guardian o Esquire. Recopila tus ideas a la vieja usanza, y después proyéctalas mejoradas de forma digital.>><sup>34</sup>

Como diseñadores se debe estar siempre alimentando la creatividad y actualizando las herramientas y procesos que se utilizan para generar nuevos proyectos, resolver problemas, proponer soluciones e incluso emprender proyectos personales. Continuar nutriendo todo el conocimiento que se obtiene en universidades, escuelas, diplomados y demás recursos académicos, así como no académicos es importante para mejorar, ampliar y adquirir habilidades y poder convertirse en diseñadores multidisciplinarios, ya que hoy en día es muy importante estar a la vanguardia. Se puede aprender de

---

<sup>34</sup> Sordo, 20 diseñadores gráficos latinoamericanos.

muchas formas y la mejor es teniendo curiosidad, conocer nuevas técnicas, nuevas culturas, involucrarse en distintas áreas sociales, pero más que nada... es importante salir de la zona de confort. Poder explorar cosas nuevas es lo que permitirá nutrir la creatividad, poder proponer distintas soluciones de una manera eficaz, creativa, funcional, innovar en cualquier aspecto, agilizar procesos, crear tendencias, aplicar conceptos, atraer públicos, generar interés, curiosidad, vender, impactar y lo más importante... influenciar.

*Enamórate de ti, de la vida y luego de quien tú quieras.  
- Frida Kahlo -*

Así como dijo Frida, y que se aplica a todo, es bueno conocer las fortalezas, gustos, estilos de cada individuo para partir de un origen, de lo básico, de lo esencial para saber por dónde empezar a explorar y crecer.

# C5

## DEFINICIÓN CREATIVA

*Briefing* de diseño

Referentes visuales

Estrategia de las piezas de diseño

Concepto creativo

Premisas de diseño

# BRIEFING DE DISEÑO

## **¿Existe algún obstáculo que se oculta detrás del problema?**

Situaciones externas, impedimentos ajenos que no permitan realizar la investigación y recolección de datos de especies.

## **¿Qué respuesta de solución se propone ante el problema?**

Se propone realizar una guía visual editorial, ya sea en versión digital PDF interactiva o impresa, o ambas opciones para tenerla disponible en diversos medios.

## **¿Qué se dirá y cómo?**

Se plasmará de manera ilustrativa la información de la investigación sobre cada especie siendo específicos en los datos, características especiales, ubicación, formas de uso, formas de crecimiento, y otros; se utilizarán conceptos científicos, descripciones específicas y concretas. Se tratará de utilizar un lenguaje técnico y también un lenguaje comprensible, agregando un glosario como apoyo a aquellos que no conocen del tema pero está interesados en conocer sobre el tema en general.

## **¿Cómo se transmitirán los mensajes?**

Se trabajará la guía ilustrativa que tendrá apoyo interno de fotografías, iconografía, textos informativos/explicativos, glosario, y guía de uso para su comprensión.

### **¿Qué acción se quiere que la audiencia realice después de recibir los mensajes?**

Se pretende causar impacto en cuanto a que se valore la importancia de cada especie y sus funciones dentro del ambiente, ya sea respetando la naturaleza, tomando acciones como siembra de nuevos ejemplares en sus comunidades, protección de especies, educación ambiental y concientizar sobre la importancia de su protección en áreas reservadas para su protección.

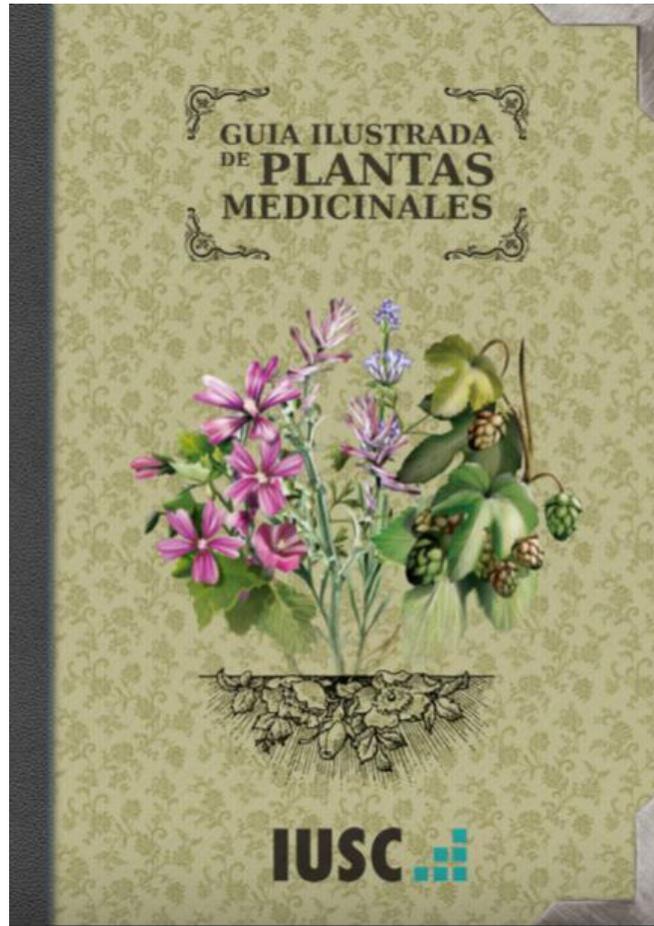
### **¿Qué señales indicarán que se ha resuelto el problema del cliente?**

La solicitud del material, divulgación de la información, continua y nuevas investigaciones ampliando la cantidad de especies, utilización de guía como referente para otros proyectos.

### **¿Qué aspectos son requerimientos del proyecto?**

Utilización de nombres científicos de especies así como orden y familia a la que pertenecen, fotografías o ilustraciones realísticas, formato para impresión que se pueda manipular en áreas de trabajo o en el mismo campo, orden alfabético, división por reino, información específica del área protegida en cuestión, colores vivos para jerarquizar.

# REFERENTES VISUALES



## Casos Análogos

### LAS PLANTAS MEDICINALES

Existen infinidad de hierbas medicinales, y dado la gran extensión de este campo, citamos sólo las más importantes, haciendo un examen detallado de sus características y aplicaciones en el mundo de la medicina.

Para caracterizar cada una de las plantas, la información la estructuraremos de la siguiente manera:

**Nombre botánico de la hierba.**

**Familia de las plantas.**

- **Parte utilizada:** la parte de la planta que se utiliza, o bien por ser la más rica en principios activos, o por ser la que tiene utilidad terapéutica.
- **Recolección:** en qué época debe recolectarse, para así conseguir un máximo rendimiento en principios activos.
- **Componentes:** los componentes químicos más importantes, a partir de los cuales obtenemos beneficios terapéuticos.
- **Propiedades:** las propiedades más importantes de la hierba.
- **Indicaciones:** se indica en qué tratamientos son útiles, así como las posibles contraindicaciones que puedan haber.
- **Preparación y dosis:** sólo se nombrará el tipo de preparación sin adentrarnos en el método de preparación, ya que esto, ya ha sido explicado de manera general en el tema «preparaciones galénicas».

Las Plantas Medicinales 15

**NORMAS GENERALES**  
**Raíces, rizomas y tubérculos**

Como norma general se recolectan fuera del período de plena vegetación y que se extiende hasta haber alcanzado en principio su máxima actividad. Se debe evitar la recolección de plantas que sufran ataques de plagas o enfermedades. Deben lavarse profundamente con agua corriente y secarse a la sombra. Para las plantas que se recolectan en invierno, se debe lavar profundamente con agua corriente y secarse a la sombra. Para las plantas que se recolectan en verano, se debe lavar profundamente con agua corriente y secarse a la sombra.

**Correas**

La corteza, en sentido botánico, es la región periférica del tallo o raíz, hasta el endodermis. Comprende desde la corteza externa, el córtex y el pericórtex cortical. Esta corteza se recolecta en la época de plena actividad de la planta, cuando el árbol está en flor. Se debe lavar profundamente con agua corriente y secarse a la sombra.

**Hojas**

Para las plantas herbáceas, las recolectadas antes de que marchiten las flores, son las más aromáticas, pero a menudo se hacen dos o tres recolecciones al año, una antes de la floración y otra más tarde.

**Semilladas floridas**

Se utilizan con bastante frecuencia y a menudo son egales y recolectadas en forma de frutos o semillas. Se recolectan completamente cuando la floración y fruto están en su máxima actividad. Se lavan profundamente con agua corriente y se secan a la sombra.

**Frutos**

Los frutos se recolectan cuando están en una madurez casi completa, pero antes de que se dispersen espontáneamente. Se lavan profundamente con agua corriente y se secan a la sombra.

**Semillas**

Se deben recolectar bien maduras. Si están encerradas en frutos de cáscara, se deben lavar profundamente con agua corriente y se secan a la sombra.

**Gomas, resinas, látex**

Estas sustancias se preparan de formas de recolección particulares y que son generalmente practicadas después de afectar incisiones en la planta.

**LA CONSERVACIÓN**

Las plantas recién recolectadas contienen una gran cantidad de agua y es fácil la aparición de fermentos, hongos y bacterias de degradación enzimática que pueden afectar notablemente al contenido en principios activos de la planta. Por este motivo se hace necesario lavar las plantas con agua corriente inmediatamente, la ausencia de un método de conservación adecuado para la planta.

10

**AGRIMONIA | Agrimonia eupatoria**

**Nombre botánico:** *Agrimonia eupatoria*

**Familia:** *Ranunculaceae*

- **Parte utilizada:** hojas y flores
- **Acción:** de las raíces para el tratamiento de la diarrea. De la corteza para el tratamiento de la hipertensión arterial.
- **Componentes:** taninos, glucósidos amargos, ácido nicotínico, ácido salicílico, hierro, vitaminas B y C, ácido ascórbico.
- **Propiedades:** astringente, tónico, diurético, estimula la secreción gástrica y biliar.
- **Indicaciones:** es muy útil para los problemas digestivos, como la indigestión o la diarrea. Además, se la utiliza en el tratamiento de la hipertensión arterial.
- **Preparación:** 10-20 g de raíces de la hierba seca en una taza de agua tres veces al día.
- **Dosis:** 1 a 3 ml de tintura, tres veces al día.

15

## CARACTERÍSTICAS

Contiene páginas de información general y una guía de uso. En las páginas de especies se encuentra el nombre resaltado por un recuadro de color, la imagen de la especie en un tamaño adecuado para observar detalles y en un texto informativo se tienen los datos específicos.



# Macrohongos de Guatemala

Volúmen I

Maura L. Quezada  
Rosa Sunum  
Gandhi Ponce

Roxanda López Mayorga  
María Eugenia Papa  
Blanca Hernández



## Los hongos como alimento

Al igual que en el caso de las plantas y los animales, los hongos silvestres se han utilizado como alimento. Las personas los han recogido y consumido durante miles de años. Estos son un complemento excelente en la dieta, pues contienen varios nutrientes. Además de poseer entre un 80 a 90% de agua y bajo contenido de grasa, aportan a los seres humanos de 2 a 4% de proteínas, así como vitaminas del complejo B y C, minerales como calcio, hierro, fósforo y potasio, importantes en la dieta humana (López, 2008; Mueiler, 2008).

En Guatemala se han realizado estudios sobre hongos comestibles principalmente en el altiplano guatemalteco y la meseta central. Hasta el año 2003, se habían reportado oficialmente 350 especies de hongos para el país, siendo la mayoría de ellos comestibles (Bran et al. 2004; Flores 1999; Morales 2001, 2005). Hoy en día se reconocen alrededor de 131 especies comestibles (Flores et al. 2012), registradas principalmente en los departamentos de Solá, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango, Chimaltenango y Sacatepéquez. En donde se reconoce su importancia en la dieta y economía de estos pueblos.

En cuanto a la preparación, existen muchas maneras de prepararlos: como empanadas, en tamales, en tajuyos, en caldos, sopas o recados, asados y guisados. Así mismo, también pueden formar parte del acompañamiento de otros platos tradicionales como salsas y frijoles.

Cabe resaltar que los hongos son un recurso efímero que se restringe a ciertos hábitats durante la temporada de lluvias, por lo que su uso y consumo estará restringido no sólo al conocimiento heredado por los abuelos, sino también a la disponibilidad temporal.

## ¿Cómo utilizar esta guía?

Esta guía reúne información sobre algunas especies de macrohongos presentes en Guatemala. Las líneas indican la información que se detalla para cada especie:

	No. hongo	Sinonimia	Nombre
División			
Orden			
Iconografía			
Familia			
Nombre			
No. de página			

**E. Coprinus coprinus (Fr.) Murrill**

**Asoma:** El sombrero de la especie es de forma hemisférica a campanulada, con un borde delgado y un centro más grueso. El sombrero puede ser blanco o crema, con un borde que puede ser blanco o crema. El tallo es grueso y blanco.

**Habitat:** Crece sobre madera en descomposición en bosques bien conservados.

**Distribución:** Común en selvas de Guatemala. Regiores desde México vance hacia la base. Contexto 1-3 mm, concolor con la superficie del asoma.

**Himenio:** Filas, anaranjado a rojo claro.

**Esporte:** 5-20 mm de largo, 3-5 mm de diámetro, uniforme, cilíndrico, central, superficie lisa, color blanco a crema.

**Ascosporas:** Ovoidales, lisas, hirmoides de 25-25 x 13-17 µm. **Habito:** solitario a gregario.

**Habitat:** crece sobre madera en descomposición en bosques bien conservados.

**Distribución:** común en selvas de Guatemala. Regiores desde México vance hacia la base. Contexto 1-3 mm, concolor con la superficie del asoma.

**Himenio:** filas, anaranjado a rojo claro.

**Esporte:** 5-20 mm de largo, 3-5 mm de diámetro, uniforme, cilíndrico, central, superficie lisa, color blanco a crema.

**Ascosporas:** ovoidales, lisas, hirmoides de 25-25 x 13-17 µm. **Habito:** solitario a gregario.

**Observaciones:** La especie se reconoce por la forma de copa y el color rojo.

**Nombres comunes:** no registrados.

3. Cochinita gregaria

Guía Macrohongos De Guatemala Vol. I

### 3. *Cookeina speciosa* (Fr.) Dennis

Plato speciosus Fr.

**Asoma:** de 10-30 mm de diámetro, forma de copa, superficie lisa, margen con dos o tres hileras de pelos blancos, finos, color rojo claro a rojo anaranjado que se desvanece hacia la base. Contexto 1-3 mm, concolor con la superficie del asoma.

**Himenio:** filas, anaranjado a rojo claro.

**Esporte:** 5-20 mm de largo, 3-5 mm de diámetro, uniforme, cilíndrico, central, superficie lisa, color blanco a crema.

**Ascosporas:** ovoidales, lisas, hirmoides de 25-25 x 13-17 µm. **Habito:** solitario a gregario.

**Habitat:** crece sobre madera en descomposición en bosques bien conservados.

**Distribución:** común en selvas de Guatemala. Regiores desde México vance hacia la base. Contexto 1-3 mm, concolor con la superficie del asoma.

**Himenio:** filas, anaranjado a rojo claro.

**Esporte:** 5-20 mm de largo, 3-5 mm de diámetro, uniforme, cilíndrico, central, superficie lisa, color blanco a crema.

**Ascosporas:** ovoidales, lisas, hirmoides de 25-25 x 13-17 µm. **Habito:** solitario a gregario.

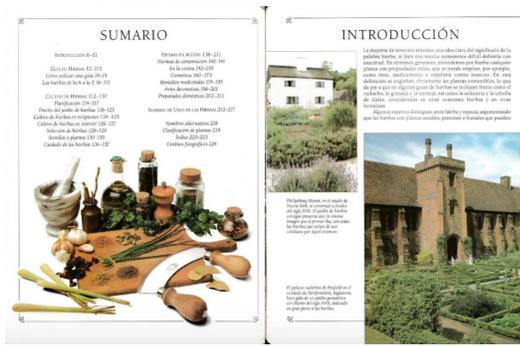
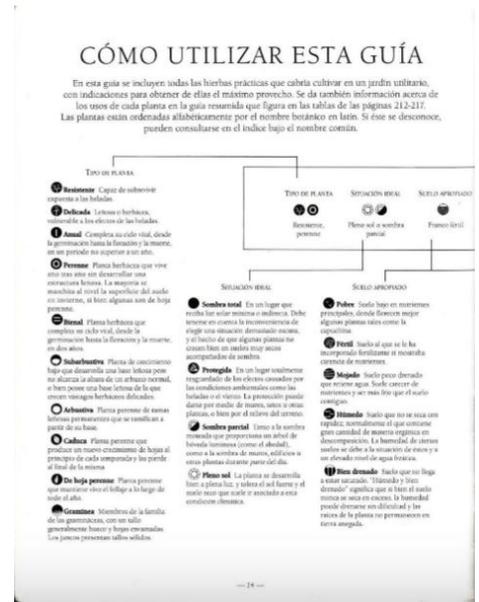
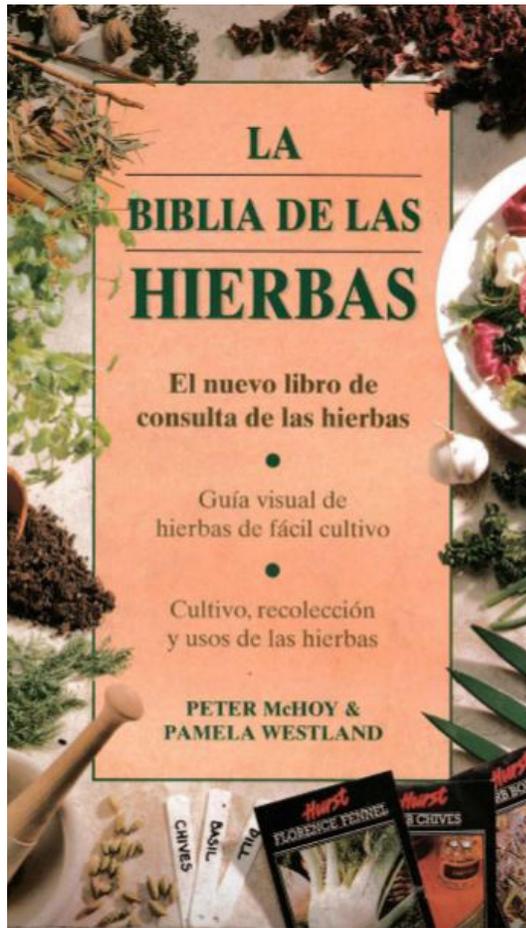
**Observaciones:** La especie se reconoce por la forma de copa y el color rojo.

**Nombres comunes:** no registrados.

23

## CARACTERÍSTICAS

Contiene páginas de información general y una guía de uso. En las páginas de especies se encuentra el nombre en forma de titular, la imagen de la especie en un tamaño adecuado para observar detalles y en un texto informativo se tienen los datos específicos. Se cuenta con iconografía para datos específicos de cada especie.



## CARACTERÍSTICAS

Contiene páginas de información general y una guía de uso. En las páginas de especies se encuentra el nombre en forma de titular, la imagen de la especie en un tamaño adecuado para observar detalles y adicional se cuentan con más fotografías de detalles e iconografía utilizada para datos específicos.



## Guía rápida para la identificación de roble o encinos

Herbario Universidad de San Carlos de Guatemala -USCG-  
Equipo de investigación, Encinos de Guatemala.  
Proyecto DIGI 4.01 2018

Ilustración, diseño y diagramación  
Ma. Fernanda Flores Gatica



HerbarioUSCG

Fax: 2334 7644  
Email: herbariouscg@usac.edu.gt  
herbariouscg@gmail.com  
Teléfono: +502 2334 7662  
+502 2334 7662  
Avenida Reforma 0-63 x 10



Encino Almirante

### Quercus bumelioides Liebm.

#### Diagnóstico

Las hojas cortadas, violetas a lavanda, ápice obtuso a agudo, base obtusa a ligera mente cordada, el pinnado entero, o raramente dividido, el nerv. glabro, pubescente a lo largo de la vena media, el envés glabro excepto por los mechones de pelo estrobilado en la base de las venas secundarias.

#### Usos

No se registran usos.

#### Características



#### Distribución



### Organización de la guía

#### Habitat



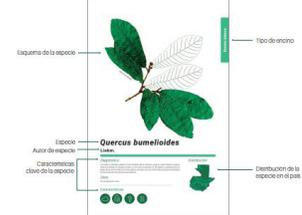
#### Corteza



#### Uso



### ¿Cómo usar esta guía?

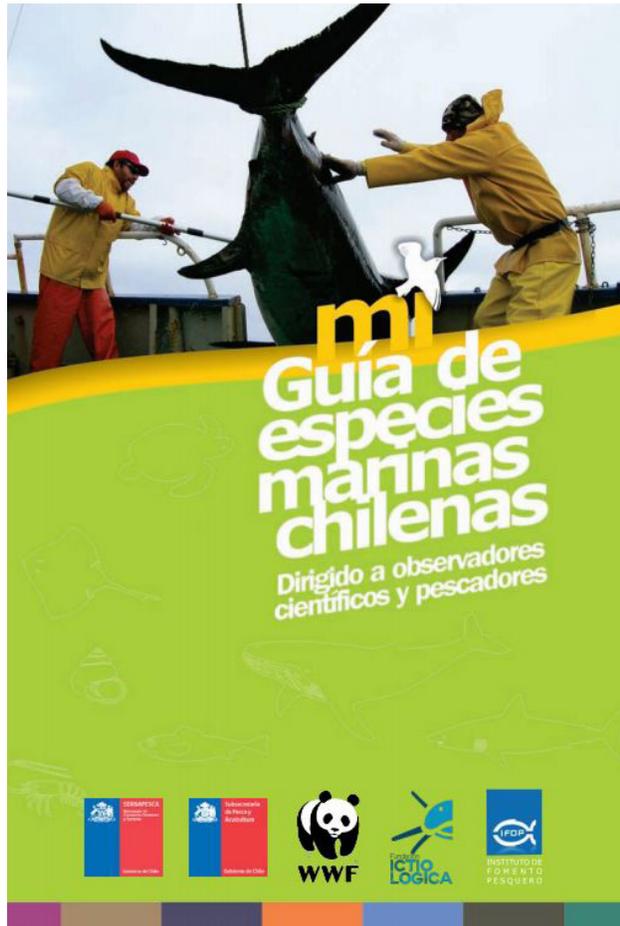


HerbarioUSCG

Fax: 2334 7644  
Email: herbariouscg@usac.edu.gt  
herbariouscg@gmail.com  
Teléfono: +502 2334 7662  
+502 2334 7662  
Avenida Reforma 0-63 x 10

## CARACTERÍSTICAS

Contiene una guía de uso. En las páginas de especies se encuentra el nombre en forma de titular, la imagen de la especie en un tamaño adecuado para observar detalles y en un texto informativo se tienen los datos importantes. Se cuenta con iconografía para datos específicos de cada especie.



**Simbología utilizada**

Con la finalidad de estandarizar y resumir la información de cada especie (para una presentación amigable y ordenada), se han establecido símbolos que grafican o ilustran la distribución geográfica conocida, sistemas de pesca, profundidad conocida en la cual vive la especie, estado de conservación oficial de Chile e internacional según UICN, y estado de explotación de la pesquería según SUBPESCA.

**Nomenclatura de fichas por subfillo, clase o subclase**

Invertebrados   Condrios   peces   tortugas   Aves   mamíferos marinos

**Estado de conservación según UICN**

amenazado   vulnerable   casi amenazado   preocupación menor   datos insuficientes   no evaluado

**Estado de explotación pesquerías 2014**   mapas   **Distribución en Chile**

Subexplotado   Poca explotación   Sobreexplotado   Agotado   Sin definir

Sublitoral   Talud continental superior   Talud inferior   Neríticos   Pelágicos   Mesopelágicos   Océánicos

**Sistemas de pesca utilizados para la extracción del recurso**

arrastre   buceo   cerco   enmallado   espelino o palangre   línea de mano   potera   trampa

**Interpretación de ficha de recurso**

Cada ficha está diseñada para ser de fácil lectura, conteniendo la información necesaria y relevante para la correcta identificación de cada especie, los recursos están agrupados por categoría taxonómica (invertebrados, condrios, tortugas, etc.) cada uno de ellos agrupados o codificados por color (e.g. peces en verde, aves en negro, mamíferos en azul). La información de identificación para cada especie considera los siguientes tópicos: nombre común y nombre científico, fotografía

del recurso, descripción de sus características distintivas (las que están indicadas en círculos rojos numerados), su distribución geográfica conocida en Chile, estado de conservación de la especie (según las leyes chilenas y convenios internacionales), el estado de explotación de la pesquería año 2014 (según SUBPESCA), la profundidad conocida de distribución de la especie, el o los sistemas de pesca con los que se captura, cuando es fauna acompañante, y el código de identificación del Itop.

**Tipos de ficha**

En mamíferos marinos la fotografía muestra a la especie en su entorno natural.

En aves la fotografía de cada espécimen lo distingue del entorno en el cual fue fotografiado, para mejorar su reconocimiento en terreno.

En peces, invertebrados, condrios y tortugas, cada la fotografía del espécimen se recorta de su entorno, para distinguir sus características.

**Ejemplo de ficha**

**Cazón 173**

*Lepidion munit*

1. Aves de mar: características distintivas (ojos rojos numerados), distribución geográfica conocida en Chile, estado de conservación de la especie, explotación pesquería 2014, profundidad conocida de distribución de la especie, sistemas de pesca utilizados.

2. Nombre común y nombre científico.

3. Fotografía del espécimen en su entorno natural.

**Delfín austral 965**

*Lagenorhynchus australis (Peale, 1846)*

Código Itop

Tamaño: machos hasta 218 cm, las hembras llegan a los 210 cm.

**Descripción**

Presenta un cuerpo robusto. La coloración dorsal es gris negruzco, al igual que su frente y su hocico poco desarrollado. Exhiben una banda gris clara desde el pedúnculo caudal hacia delante, que se va afinando al llegar a la altura de la dorsal. Además, presentan un parche grisáceo desde el ojo hasta la mitad del cuerpo y que se separa del blanco de vientre por una fina línea oscura.

**Distribución**

Estado de conservación: **LC**

Profundidad: 0-200m

Se ha observado en: arrastre, buceo, cerco, enmallado, espelino o palangre, línea de mano, potera, trampa

**CARACTERÍSTICAS**

Contiene una guía de uso. Se encuentra dividido por especies marinas y en orden alfabético. En las páginas de especies se encuentra el nombre en forma de titular y resaltado con recuadros de color, la imagen de la especie en un tamaño adecuado para observar detalles y en un texto informativo se tienen los datos específicos. Se cuenta con iconografía para datos especiales.

# ESTRATEGIA DE PIEZA DE DISEÑO: GUÍA ILUSTRATIVA

¿QUÉ?	¿PARA QUÉ?	¿CON QUÉ?	¿CON QUIÉNES?	¿CUÁNDO?	¿DÓNDE?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenidos a comunicar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos de la institución al comunicar el contenido.</li> <li>- Indicadores de logros.</li> <li>- Resultados esperados.</li> <li>- Productos esperados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piezas de diseño elaboradas por estudiante.</li> <li>- Materiales que complementan en el proceso pero que no se desarrollan en proyectode graduación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Involucrados/actores en el proceso.</li> <li><b>DIRECTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitadores, docentes, usuarios, participantes, beneficiarios, estudiantes, técnicos, etc.</li> </ul> </li> <li><b>SECUNDARIOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Familias,</li> <li>- Facilitadores, docentes</li> <li>- Usuarios, participantes, beneficiarios, estudiantes, técnicos, etc.</li> <li>- Comunidad, municipio, organización, grupo, etc.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo del proyecto.</li> <li>- Duración del programa,</li> <li>- Según contexto o emergencia,</li> <li>- Por ciclos.</li> <li>- Inserto dentro de otros procesos de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LUGAR Y REGIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula</li> <li>- Taller</li> <li>- Hogar</li> <li>- Lugar de trabajo</li> </ul> </li> </ul>
<p>Especies de macrohongos y plantas que se encuentran en el Biotopo "Mario Dary Rivera" para la conservación del Quetzal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar a conocer una nueva base de datos sobre especies de macrohongos y plantas encontradas en el Biotopo "Mario Dary Rivera" para la conservación del Quetzal.</li> <li>- Investigación como divulgación de información así como dar respaldo a la misión de CECON, que es proteger y mantener las áreas protegidas a su cargo.</li> <li>- Informar a colegas de la profesión de biología así como a estudiantes y aficionados del tema.</li> <li>- Alcanzar a la mayoría de la población para la divulgación del material como de la investigación realizada.</li> <li>- Para continuar la labor primordial de CECON como centro conservacionista de especies en Guatemala dentro de las áreas protegidas a su cargo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía ilustrativa de macrohongos y plantas.</li> <li>- Campaña en redes sociales de CECON para promover la investigación y el material.</li> </ul>	<p><b>DIRECTOS</b></p> <p>Especialistas en el tema, investigadores directos, expertos, estudiantes.</p> <p><b>SECUNDARIOS</b></p> <p>Estudiantes, aficionados, residentes cercanos al biotopo, guías excursionistas, SIGAP, CECON, SUAP.</p>	<p>La guía estará disponible a partir de enero 2021</p>	<p>Principalmente en Biotopo "Mario Dary Rivera", en Jardín Botánico (ubicado en la ciudad y que es sede oficial de CECON), Universidad San Carlos de Guatemala en Facultad de Farmacia y Biblioteca.</p> <p>Debido al presupuesto que se tiene se hará un único tiraje de ejemplares y hasta que duren existencias se podrá adquirir.</p> <p>Se tiene planeado realizar guías ilustrativas de 4 áreas protegidas más y también se difundirá información de este material dentro de los mismos.</p>

**CUADRO COMPARATIVO**

**G U Í A  
I L L U S T R A T I V A**

**VENTAJAS**

- Pieza de uso diario.
- Por ser impresa no necesita internet o electricidad para consultarse.
- Se pueden hacer anotaciones en el mismo material.
- Para el grupo objetivo es un ejemplar de colección ya que contiene información de investigación fidedigna y única.
- Referente de consulta para futuros proyectos.
- Se puede llevar a cualquier lugar.
- Fácil interpretación por los elementos que se utilizarán y con los que cuenta una guía para su uso.

**DESVENTAJAS**

- Por ser material impreso puede arruinarse con el agua o el uso.
- La difusión de la información no será mayor a los ejemplares impresos a no ser que se digitalice y se comparta por medio del internet.
- El costo de reproducción aumenta al disminuir la cantidad de ejemplares.
- Se utilizará únicamente para proyectos afines al tema sobre especies de flora en Guatemala, biología o similar.
- Los lugares para adquirirlos son pocos.

# CONCEPTO CREATIVO

## PROCESO DE CONCEPTUALIZACIÓN

Se utilizaron tres técnicas para obtener el concepto creativo:

- **RELACIONES FORZADAS:** implica tener palabras relacionadas con el grupo objetivo, el tema en cuestión, temas de interés del grupo objetivo, temas de tendencia, y otros, para luego interactuar entre ellas creando frases o conceptos que se adecúen a la pieza gráfica en cuestión y a obtener una solución creativa.

Se utilizaron las palabras base diseño y naturaleza, para crear un listado de cada una y luego se procedió a relacionar entre ambos grupos y para obtener conceptos variados. (Visualizar Anexo 1)

- **HALL OF FAME:** consta de utilizar frases famosas o del tema en cuestión para escoger las que más sean creativas para el desarrollo del tema en general.

En este caso, se utilizaron frases chapinas y se hizo uso de referencia el video titulado "Guate es calidá". (Visualizar Anexo 2)

- **MAPA MENTAL:** consta de colocar al centro una palabra o frase relacionada al tema y alrededor se colocan palabras clave que encierren o se traten en el mismo tema, que tengan relación entre todas pero partiendo de una base.

Se utilizaron como referencia palabras clave que repiten bastante dentro de la investigación como naturaleza, especies nuevas, investigación, conocimiento, cultura. (Visualizar Anexo 3)

De cada técnica se compusieron 5 conceptos y de esos 5, se escogió 1 final, uno por cada técnica utilizada:

## 1. RELACIONES FORZADAS

**Diseño verde**  
**Ciclo de vida cultural**  
**Naturaleza minimalista**  
**Explorando retículas**  
**Pulmón mundial**

### NATURALEZA MINIMALISTA

Figura retórica utilizando una exagereación y teniendo un contraste y contradicción entre ambas, ya que se hablará de especies que en su tamaño son pequeñas pero que aportan un inmenso beneficio a la naturaleza como es el proceso de aporte de nutrientes a otras especies de flora y fauna, y a las poblaciones cercanas como lo son en la alimentación y economía.

## 2. HALL OF FAME

**Mi Guate me llega**  
**Chulo ser chapín muchá**  
**Chilero haciendo las cosas calidá**  
**Directo al grano**  
**Chambeadores por naturaleza**

### DIRECTO AL GRANO

Frase que se utiliza para cortar una historia en una plática y llegar a la parte interesante y emocionante que causa curiosidad, siendo esta última lo que caracteriza a los chapines.

## 3. MAPA MENTAL

**Descubriendo ecosistemas**  
**Viaje con los ancestros**  
**Protección de la raíz**  
**Explorando lo desconocido**  
**Actualizando bosques**

### EXPLORANDO LO DESCONOCIDO

Se refiere al descubrimiento de las nuevas especies que conformarán la guía así como la cultura que envuelve el ambiente de cada área protegida.

**CONCEPTO ESCOGIDO****DIRECTO AL GRANO**

Frase que se utiliza popularmente para cortar una historia en una plática y llegar a la parte interesante y emocionante que causa curiosidad, siendo esta última lo que caracteriza a los chapines.

Se pretende utilizar el concepto para crear una diagramación simple, relajada de lectura en cuanto al uso de una retícula modular donde se colocará el texto neceseraió y las imágenes pertinentes de cada especie para “ir al grano” de los datos que se quiere dar a conocer, imágenes sobre fondo blanco para mejorar visualización y que sea directa, títulos específicos y centrados en cada tema, textos cortos de fácil comprensión, colores planos y referentes a cada especie y tema por desarrollar, fotografías de detalle, iconografía acorde al tema e inmediata de reconocer.

Según el manual de normas gráficas de la institución se colocarán logos, se utilizaran tipografías a criterio del diseñador. Respecto de colores, se integrarán los colores principales como el verde hoja (Pantone 368 C) y verde tallo (Pantone 349 C), asimismo se evaluará utilizar los colores complementarios para resaltar datos.

***INSIGHT***

En este caso no será necesario.

Debido a que el material es propio de investigación, solamente se tendrá en cuenta y se analizará la cultura visual del grupo objetivo para crear un material acorde y cumpliendo las normas que una guía ilustrativa debe llenar.

# PREMISAS DE DISEÑO

## GRUPO 1

**Rubik**  
Montserrat  
Josefin Slab

ELEMENTOS DE APOYO  
Recuadros  
Patrones

## GRUPO 2

**Somatic**  
Ubuntu  
Roboto Mono

ELEMENTOS DE APOYO  
Franjas  
Viñetas  
Pestañas

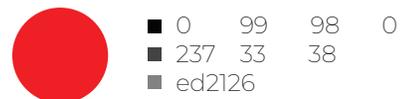
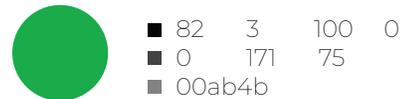
## GRUPO 3

**Advent Pro**  
Pathway Gothi One  
Montserrat

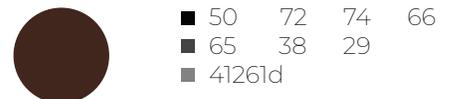
ELEMENTOS DE APOYO  
Franjas  
Figura-Fondo  
Viñetas

## PALETA DE COLORES 1

■ CMYK ■ RGB ■ HEXADECIMAL



## PALETA DE COLORES 2



## FORMATO 1

El formato por página es tamaño medio oficio (8.5 x 7 inch.)

## FORMATO 2

El formato por página es tamaño media carta (8.5 x 5.5 inch.)

## TIPO DE GRÁFICOS 1

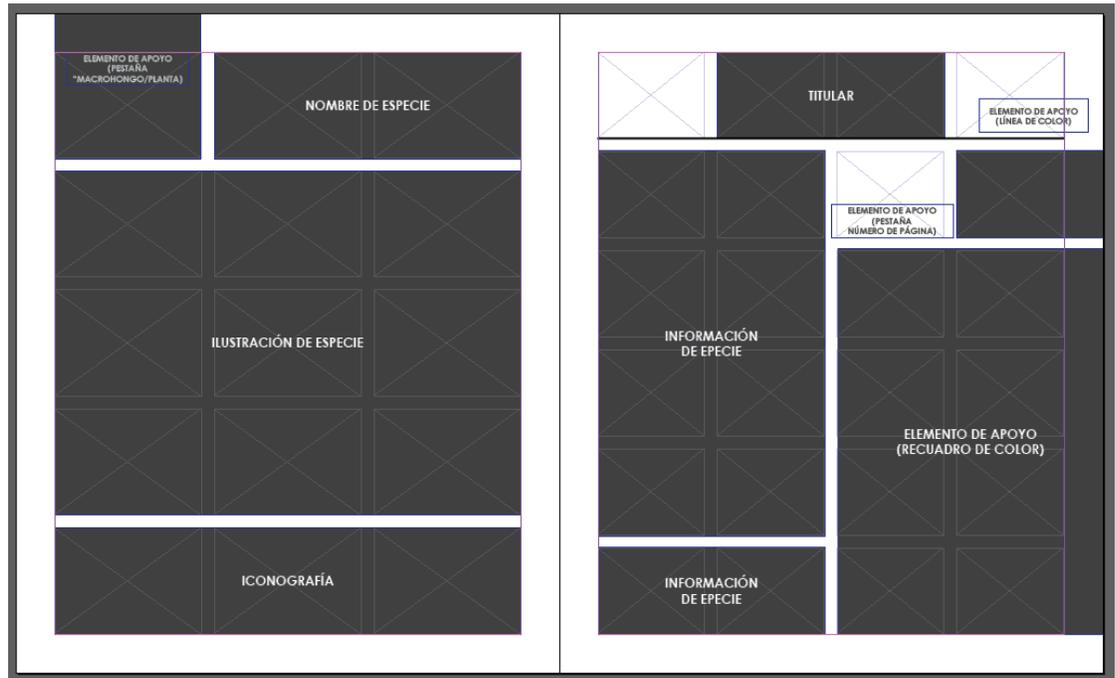
Fotografías  
Iconografía

## TIPO DE GRÁFICOS 2

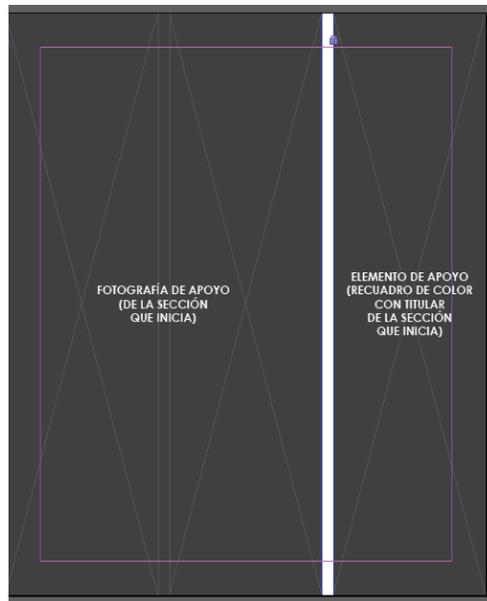
Ilustraciones  
Iconografía

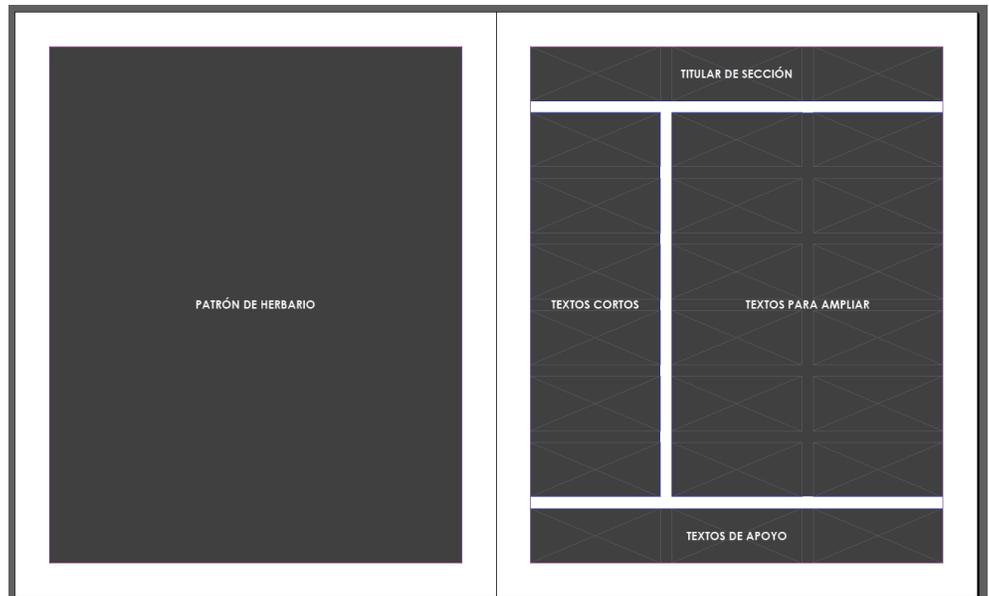
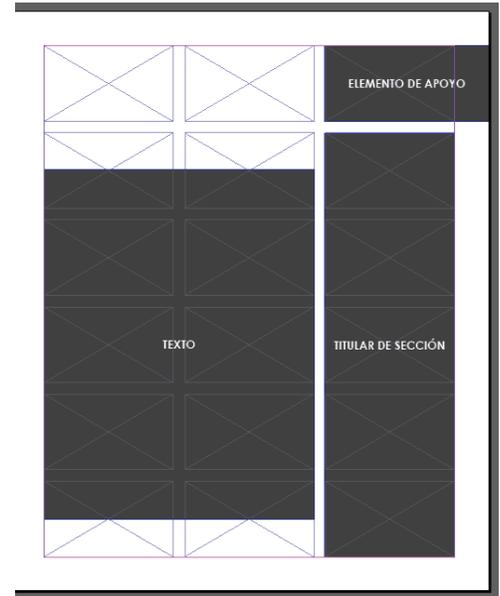
## RETÍCULA 1

Modular



## RETÍCULA 2 Columnar





TITULAR DE SECCIÓN			
CONCEPTOS	CONCEPTOS	CONCEPTOS	CONCEPTOS

TITULAR DE SECCIÓN		
CONCEPTOS	CONCEPTOS	CONCEPTOS

# C6

## PRODUCCIÓN GRÁFICA Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### **Visualización nivel 1**

Autoevaluación

### **Visualización nivel 2**

Validación con expertos en el tema  
y expertos en diseño

### **Visualización nivel 3**

Validación con grupo objetivo

### **Propuesta final**

Fundamentación propuesta final

Puesta en práctica



## **NIVEL 1 DE VISUALIZACIÓN**

### **BOCETAJE**

En este nivel se realiza un bocetaje manual exhaustivo tomando en cuenta toda la información y antecedentes previamente recolectados utilizando técnicas aprendidas en la formación teórica y práctica como diseñador gráfico.

Se realizará una cantidad prudente de bocetos (al menos 10 o dependiendo del tipo de proyecto) para seleccionar las dos opciones más relevantes para luego escoger solamente una y tomarla como base para el nivel 2.

Se deben tomar en cuenta las partes relevantes según la pieza que se desarrollará en el proyecto para darlas a conocer en este nivel y definir las para no omitir ninguna.

Así mismo, se debe tomar en cuenta que se pueden escoger solamente elementos de las distintas propuestas que se tengan, no necesariamente una sola propuesta; para poder tomar estas decisiones se deberá realizar una autoevaluación que definirá los elementos que sean más funcionales respecto de la investigación y antecedentes.

La autoevaluación se fundamenta en los criterios de diseño gráfico aplicados por el estudiante que deben dar respuesta a la definición de códigos visuales que representan el concepto creativo.

# VISUALIZACIÓN NIVEL 1

## Propuesta 1

AUTORES

### MACROHONGOS Y PLANTAS

#### GUÍA ILUSTRATIVA

BIOTOPO UNIVERSITARIO  
"MARIO DARY RIVERA"  
PARA LA CONSERVACIÓN  
DEL QUETZAL








### GENERALIDADES DE LOS BOSQUES NUBOSOS

La riqueza de este grupo puede observarse en cuanto la complejidad y exuberancia de la estructura del bosque, el cual es resultado de la combinación de la diversidad florística exótrica y neotropical, y la respuesta a las condiciones microclimáticas propias del biotopo (CECON o CONAP). Por lo cual es característico observar una abundancia de lianas, epifitas como musgos (briofitas, hepáticas), helechos, bromelias, orquídeas y líquenes. Además, los árboles de este bosque no son tan altos, poseen hojas pequeñas y gruesas, que captan la neblina, condensando el agua y formando gotas líquidas. A este fenómeno se le denomina 'llovizna horizontal'. Otro aspecto característico del biotopo del Quetzal es observar abundantes árboles caídos y tocones, los cuales desempeñan papeles importantes dentro de la dinámica ecológica del biotopo. (Brazner, Kappelle & Mulligan, 2010; Cyranoski, Nohelrich & Nilsen, 2010)

Estos bosques se distinguen por el movimiento constante de la neblina, lo que provoca un ambiente húmedo. Se distinguen por presentar una gran diversidad biológica con un alto índice de endemismo o de especies únicas. (Brazner, Kappelle & Mulligan, 2010; Cyranoski, Nohelrich & Nilsen, 2010; Juvik, Scatena, 1995)

A pesar de su importancia, el bosque nublado es uno de los ecosistemas más amenazados por la distribución restringida de algunas especies, así como por el cambio climático, el cual cambia las condiciones del ecosistema (por el aumento de temperatura), y con ello sus características de humedad y precipitación. Además, el Biotopo y sus alrededores poseen una fuerte presión por la expansión de la agricultura y otras actividades antropogénicas que disminuyen su cobertura, lo que arriesga a que los bosques queden aislados unos de otros, y con ello la vulnerabilidad de todos bienes y servicios aumenta drásticamente. (Brazner, Kappelle & Mulligan, 2010); Martínez, 2020; Cyranoski, Nohelrich & Nilsen, 2010; Quenda, 2018).



# PLANTAS

**CYATHEALES**  
Cyatheaceae

***Alsophila salvinii* Hook**  
NOMBRE COMÚN  
Chipe negro - Helecho negro - Chut negro






***Alsophila salvinii* Hook**  
*Alsophila munzii* Christ, *Cyathea salvinii* (Hook.) Domin

**Descripción**

Helecho arborecente con troncos fibrosos entre 3 y 6 m de alto, sin yemas y sin espinas conspicuas.

- Hojas: Pueden llegar a medir hasta 3.5 x 2 m, siendo tripinnadas con una base angosta, y un ápice que termina en punta.
- Soro: En el envés de la hoja, desnudos (sin indusio).
- Raíces: Secundarias que forman una masa abundante sobre la tierra.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye en México (Chiapas, Oaxaca, Veracruz), Honduras, El Salvador, Nicaragua, Perú y Brasil (Minas Gerais).

En bosques nubosos entre 2300 - 2600 m de Huehuetenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché.

(Simoes, 2010; Standley & Steyermark, 1950; Vello & Vargas, 2006).

**Fenología**

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.

**Características distintivas**  
Pecíolos y raízes negras, al igual que las afebras en la base del pecíolo. No tiene indusios y las raíces adventicias poseen tricomas.



## Propuesta 2

AUTORES

GUÍA ILUSTRATIVA  
**MACROHONGOS  
Y PLANTAS**



BIOTOPO UNIVERSITARIO  
"MARIO DARY RIVERA"  
PARA LA CONSERVACIÓN  
DEL QUETZAL






***Alsophila salvinii* Hook**  
*Alsophila munohii* Christ, *Cyathea salvinii* (Hook.) Domin

**NOMBRE COMÚN**  
Chipe negro - Helecho negro - Chut negro



(sugerencia estilo de imagen, con propósitos ilustrativos)

**Descripción**

Helecho arborecente, con troncos fibrosos entre 3 y 6 m de alto; sin yemas y sin espinas conspicuas. Hojas: Pueden llegar a medir hasta 3.5 x 2 m, siendo tripinnadas con una base angosta, y un ápice que termina en punta. Soros: En el envés de la hoja, desnudos (sin indusio). Raíces: Secundarias que forman una masa abundante sobre la tierra.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye en México (Chiapas, Oaxaca, Veracruz), Honduras, El Salvador, Nicaragua, Perú y Brasil (Minas Gerais). En bosques nubosos entre 2300 - 2600 m de Huehuetenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché (Jiménez, 2016; Standley & Steyermark, 1952; Veliz & Vargas, 2006).

**Fenología**

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.









CYATHEALES

Cyatheaceae

## GENERALIDADES DE LOS BOSQUES NUBOSOS

La riqueza de este grupo puede observarse en cuanto a la complejidad y exuberancia de la estructura del bosque, el cual es resultado de la combinación de la diversidad florística neártica y neotropical, y la respuesta a las condiciones microclimáticas propias del biotopo (CECON o CONAF). Por lo cual, es característico observar una abundancia de lianas, epifitas como musgos (kriofitas, hepáticas), helechos bromelias, orquídeas y líquenes. Además, los árboles de este bosque no son tan altos, poseen hojas pequeñas y gruesas que captan la neblina, condensando el agua y formando gotas líquidas. A este fenómeno se le denomina "llovizna horizontal". Otro aspecto característico del biotopo del Cuetzal es observar abundantes árboles caídos y tocones, los cuales desempeñan papeles importantes dentro de la dinámica ecológica del biotopo. (Braznerová, Koppelle & Mulligan, 2010; Cytarzin, Nishikihara & Nitsch, 2005)

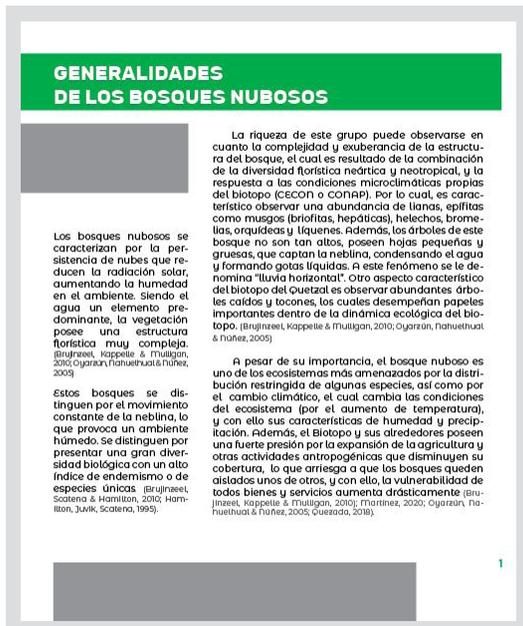
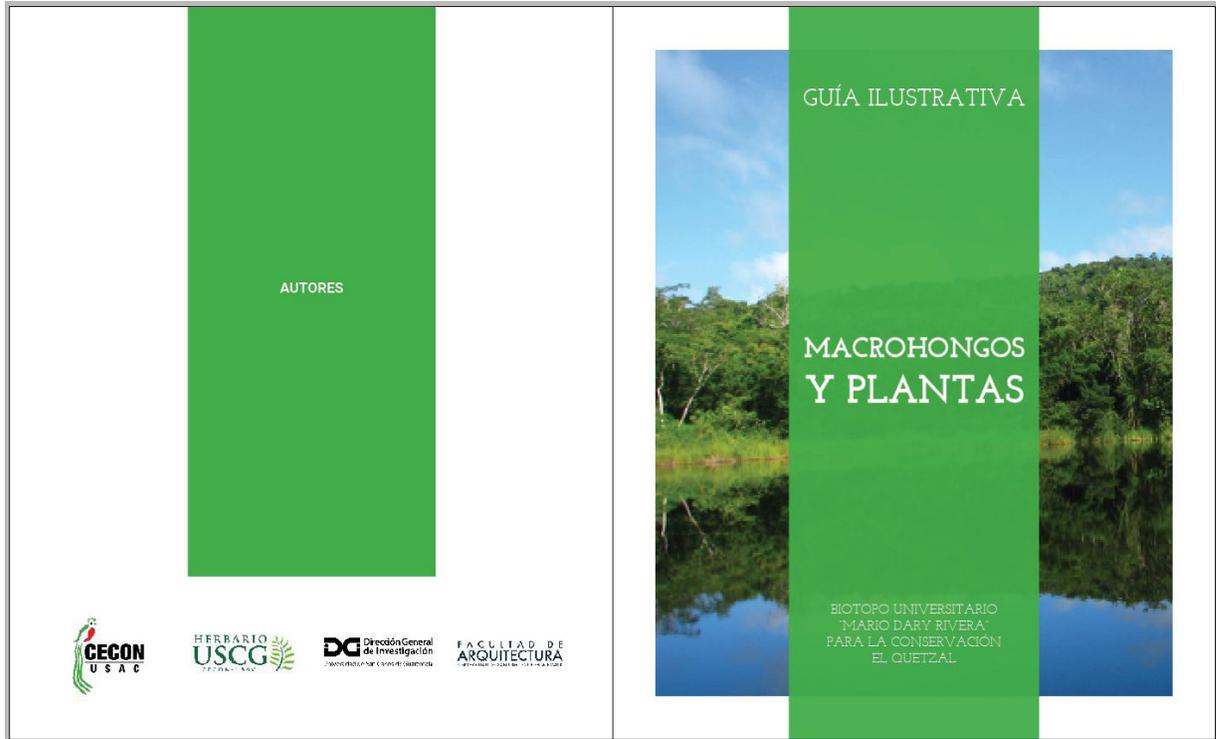
Estos bosques se distinguen por el movimiento constante de la neblina, lo que provoca un ambiente húmedo. Se distinguen por presentar una gran diversidad biológica con un alto índice de endemismo o de especies únicas. (Braznerová, Scatena & Hamilton, 2010; Hamilton, Juvik, Scatena, 1995)

A pesar de su importancia, el bosque nuboso es uno de los ecosistemas más amenazados por la distribución restringida de algunas especies así como por el cambio climático, el cual cambia las condiciones del ecosistema (por el aumento de temperatura), y con ello sus características de humedad y precipitación. Además, el biotopo y sus alrededores poseen una fuerte presión por la expansión de la agricultura y otras actividades antropogénicas que disminuyen su cobertura, lo que arroja a que los bosques quedan aislados unos de otros, y con ello, la vulnerabilidad de todos bienes y servicios aumenta drásticamente. (Braznerová, Koppelle & Mulligan, 2010; Martínez, 2020; Cytarzin, Nishikihara & Nitsch, 2005; Guzmán, 2016).

Textos de apoyo



# Propuesta 3



# AUTOEVALUACIÓN

AUTOEVALUACIÓN		CADA ASPECTO SE EVALUARÁ DE 1 - 5 SIENDO 5 LO MEJOR APLICADO										TOTAL
PROPUESTAS		PERTINENCIA (Diseño de acuerdo con el tema)	JERARQUÍA (Texto e imagen y el peso visual de acuerdo con el concepto creativo)	FIJACIÓN (Elemento principal: texto, imagen y elementos de apoyo)	LEGIBILIDAD (Textos sobre fondos e imágenes)	COMPOSICIÓN (De acuerdo a referencias de guías ilustrativas)	ABSTRACCIÓN (Iconografía)	ESTILIZACIÓN (imágenes/elementos de apoyo)	CONCEPTUALIZACIÓN (Se apega al concepto creativo "Directo al grano")	ESTILO TIPOGRÁFICO (Tipografía adecuada al tema y a imagen)	COLOR (Contraste, armonía, sencillez, minimalismo, espacios en blanco)	
1		4	4	4	5	5	3	4	3	4	4	40
2		5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	45
3		3	2	2	3	3	1	2	4	4	2	26

## SÍNTESIS

De acuerdo con la autoevaluación, la opción que más cumple con premisas de diseño y concepto creativo es la “Propuesta 2”, ya que responde a la mayoría de los aspectos por tomar en cuenta en la elaboración del material que cumplen con lo deseado para el material en cuestión.

## TOMA DE DECISIONES

Se ha tomado como base e inicio de diseño del material la propuesta 2, sin embargo se ha evaluado combinar elementos de las otras dos propuestas para crear y complementar mejor el diseño al concepto creativo seleccionado, por lo que en cuanto a la portada se tomará la propuesta 2; en cuanto a portadillas se escogerá la propuesta 2, en cuanto a elementos de apoyo visual se tomarán para contenido general los de la propuesta 1 y respecto de contenido de especies se tomará la de propuesta 1.

Es importante resaltar que se utilizará solamente la tipografía Montserrat ya que cuenta con una amplia familia de estilos de tipografía y se combinarán los mismos en todo el documento.



## **NIVEL 2 DE VISUALIZACIÓN**

### ***BOCETAJE DIGITAL***

En este nivel se trasladará el bocetaje manual a digital tomando en cuenta las premisas seleccionadas a partir de la autoevaluación del nivel anterior, desarrollando un 50% del material del proyecto, una versión preliminar con acabados cercanos a la presentación final.

Este nivel se evaluará con un grupo de expertos de diseño definido para el proyecto, dependiendo la índole del material por desarrollar (editorial, web, y otros.)

Se debe estar consciente que al momento de realizar la evaluación con el grupo de expertos pueden surgir cambios y se deberá retomar el nivel anterior para volver a autoevaluar y analizar las decisiones tomadas para generar los nuevos cambios.

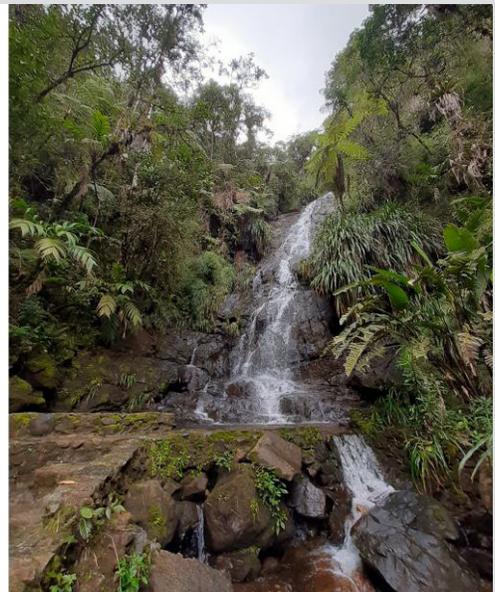
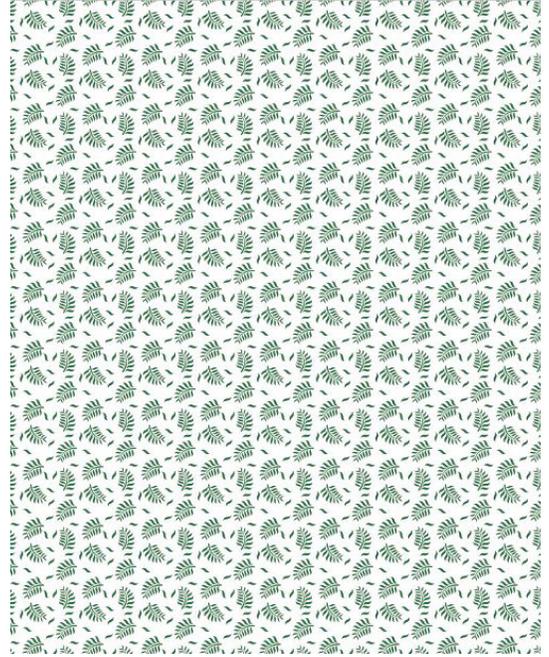
Para realizar esta evaluación se podrán utilizar encuestas o diferentes instrumentos de validación para obtener resultados concretos.

# VISUALIZACIÓN NIVEL 2

## GUÍA ILUSTRATIVA MACROHONGOS Y PLANTAS



BIOTOPO UNIVERSITARIO  
"MARIO DARY RIVERA"  
PARA LA CONSERVACIÓN  
DEL QUETZAL



FOTOGRAFÍA  
[ MARIASOL DÍAZ ]  
- Cascada de agua  
ubicada en Sendero Heléchos.

GUÍA ILUSTRATIVA

# MACROHONGOS Y PLANTAS

BIOTOPO UNIVERSITARIO "MARIO DARY RIVERA"  
PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL

## DEDICATORIA

*El alma del bosque vive dentro de mí  
Mi sangre: savia de árbol.  
El sol para el trabajo de mis manos  
Y el sudor de mi frente riego matutino.*

- Andrea Cabarrús -

Dedicado a todos los guardarecursos  
que protegen la vida.

## CONTENIDO

Presentación  
Agradecimientos  
El Biotopeo del Quetzal  
Mapa de ubicación  
Introducción  
Introducción a la guía interpretativa  
Plantas de los bosques nubosos  
Cómo se coleccionan y se estudian las plantas  
Los hongos  
Cómo se coleccionan y se estudian los hongos  
Especies representativas de plantas  
Especies representativas de macrohongos  
Glosario  
Referencias fotográficas  
Referencias bibliográficas  
Índice de Especies  
Autores

pp.

# AGRADECIMIENTO

A los investigadores que compartieron su material fotográfico para realizar las ilustraciones que hicieron posible esta guía.

A la administración del Biotopeo Universitario para la Conservación del Quetzal-BUCQ, por el acompañamiento durante este proceso.

Al M.Sc. Miguel Avila del Centro de Datos para la Conservación por el acompañamiento en levantamiento de datos en SIG.

A los guardarecursos que compartieron su conocimiento para ayudar a realizar esta guía.

- Pablo Tun Caal
- Selvin Eduardo Caal Sep
- Geovani Humberto Páez Quija
- Mario Benjamín Cú Lucas
- Josué Eduardo Mas Cahuec
- Mariano Xol Quej
- Juan José Barral
- Oscar René Cú Xicol
- Rubén Antonio Castellanos Chacó
- Martin Bin Tipol
- Gustavo Rafael Tejuel Xoc
- Elvis Solís
- Miguel Ángel Hernández Juárez
- Luis López Rie
- Marvin Pío García Felipe
- José Luis Rodas Olivares.

A todas aquellas personas que facilitaron datos sobre la percepción de las áreas protegidas.

## BIOTOPO UNIVERSITARIO PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL

El Biotopeo del Quetzal fue fundado en el año 1977.

Forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SIGAP- desde 1989.

Se encuentra dentro de la categoría de manejo como Biotopeo Protegido, y está bajo la administración del Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con una extensión de 173,00 ha. (SIGAP, 2011)

En cuanto a la vegetación, se han registrado un total de 136 familias y 841 especies, las cuales corresponden a 394 lianas (musgos, hepáticas y antoceros), 489 árboles y 649 plantas con semillas (gimnospermas y angiospermas). De las cuales, más de 54 especies arbóreas producen frutos que son alimento para el quetzal y otros animales, incluido el humano.

Las especies de plantas que tienen importancia cultural o ecológica por ser endémicas de la región son: monja blanca (*Lycaste virginalis* (Schrad.) Linden), helecho endémico (*Lillingeria distimulans* (Maxon) A.R.), *Juglans olanchana* Standl. & L.O.Williams, *Peperomia cubana* CDC, *Magnolia guatemalensis* Donn.Sm., *Columnea cubana* Donn.Sm., *Alfaroa guatemalensis* (Standl.) L.O.Williams & A.R.Molina. (Gale, 1999)

Este tipo de ecosistema es reconocido por servir de refugio a muchos animales, especialmente a nuestra ave símbolo: el Quetzal (*Phainopepla nitens* (De La Llave, 1832)). Sin embargo, por el aislamiento del biotopeo debido a los cambios de uso de suelo en las cercanías, la fauna del lugar se encuentra fuertemente amenazada. Existen registros de aproximadamente 25 especies de mamíferos, la mayoría mamíferos menores (roedores y murciélagos). Entre los mamíferos medianos o mayores se ha documentado la presencia del puercoespín (*Coendou mexicanus*), armadillo (*Dasyprocta novemcinctus*), tepalcuinte (*Agouti paco* (Linnaeus, 1766)), pizote (*Nasua narica* (Linnaeus, 1766)), saraguate (*Alouatta palliata* (Gray, 1849)), huiztlatl (*Mastomys americanus* (Erdelen, 1777)), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* (Erdelen, 1777)).

## ESTUDIO Y COLECTA DE PLANTAS

Las plantas pertenecen al reino Plantae y se dividen en briofitas (musgos, hepáticas y antoceros), plantas vasculares sin semilla (helechos) y plantas vasculares con semillas (gimnospermas o semilla desnuda y angiospermas o plantas con flores).

Todas proveen de alimento a diversos organismos, y también son un recurso importante en materia prima, en la formación de bosques, los procesos bioquímicos (reciclaje de agua, carbono, nitrógeno, etc.), así como en la formación de los bosques, donde existen relaciones simbióticas para mantener el ecosistema en equilibrio.

Además, las plantas tienen diferentes preferencias climáticas, y cuando se forman comunidades de diferentes individuos botánicos, se crea un microclima al cual se adaptarán otras especies animales. (Bridson & Forman, 1998; Veliz, 2008)

Es por esto que el estudio y proceso de herborización de las plantas es muy importante, ya que esto nos da certeza de la diversidad botánica que se tiene en el sitio de estudio, y ello colabora con obtener más datos para determinar patrones ecológicos (Bridson & Forman, 1998; Rieker, 2019).

Una colecta se refiere al conjunto de ejemplares de herbario que logran obtenerse en el campo. Cada ejemplar, es una rama de una planta. Si se tienen más ejemplares de una misma planta, a estos se les llama duplicados, y son de importancia para la distribución entre varios herbarios y para análisis posteriores por un especialista (Bridson & Forman, 1998).

Para la colecta en campo, se necesita:



(Bridson & Forman, 1998; Rieker, 2019)

INSTRUMENTOS: GPS calibrada, tijera podadora, vara podadora, lámina, lupa, manual permanente, marking tape, papel periódico, láminas de cartón corrugado, prensa botánica, lazo o cinchas, bolsa plástica grande, cámara.

Las muestras botánicas que se obtienen en campo, deben contar con la disposición de sus hojas, flores y/o fruto (de preferencia). Es importante anotar todos los datos en una libreta de campo, y marcar la muestra con un código p.e. MQ 4555. Luego, cada ejemplar se coloca entre hojas de periódico, con el código indicado, luego se intercalan láminas de cartón, para luego apilarlos y presionarlos con la prensa botánica. Luego de la colecta, la prensa botánica se coloca en la secadora de plantas, una vez seca, se ingresan a cuarentena (congeladora) por tres días.

Cada ejemplar es identificado por un especialista, y luego se coloca en hojas de cartón blanco libre de ácido con una etiqueta que posee los datos relevantes de la planta. (Bridson & Forman, 1998; Díaz-Gutiérrez, Morales-Velas, Redilla-Díaz, & Vaz-Betanz, 2018).

## INTRODUCCIÓN A GUÍA ILUSTRATIVA

El hongo que se colecta, debe ser un ejemplar grande y maduro, que ya haya liberado sus esporas. Se debe tomar fotografías antes de extraerlo del sustrato donde se encuentra. Luego se refiere cuidadosamente, introduciendo un instrumento en el sustrato y sacarlo completamente desde la volva. Se transporta en coils para evitar que se dañe. Se anotan todas las observaciones en la libreta de campo y el código de colecta: coordenadas tomadas por GPS, código (la cual debe coincidir con la que se colocó en el marking tape), fecha, lugar, nombre común o regional del hongo, condiciones climáticas, descripción del sitio donde fue encontrado (sobre árbol vivo, tronco muerto o en suelo), además de características macroscópicas como tamaño, color, forma, olor, consistencia de todas sus partes, etc. Estas características pueden ser anotadas con ayuda de la libreta de colecta de hongos macroscópicos. Las muestras se colocan en cuarentena a 0°C, y luego se colocan en la desecadora, a unos 50°C, para eliminar el exceso de humedad.

Cada ejemplar es identificado por un especialista, y luego se coloca en coils libres de ácido, con una etiqueta que tenga todos los datos del ejemplar, para ingresar a la colección de Hongos del Herbario USCC.

El biotopo del Quetzal cuenta con dos senderos para visitantes, Muegos (3,600m) y Helechos (1,800m), donde se puede disfrutar de la belleza escénica de los ríos y cascadas, y maravillarse con los grandes árboles de enanos como *Quercus guatemalensis* (Schaff.) Mill., *Quercus lanceolata* Schaff. & Cham., llenos de bellas orquídeas. Además, la presencia de helechos arborecentes como *Cyathea valdecrenata* Domin. (Chipe blanco), *Dicksonia sellowiana* Hook. (Chipe mono), *Alsophila solviana* Hook. (Chipe negro), *Sphaeropteris horrida* (Lindb.) R.M. Tryon (Chipe macho), *Eleclitium subdesertum* (Schaff. ex C. Presl) Hieron., dan un ambiente antiguo como en el periodo Cretácico. En el recorrido, se pueden apreciar una gran diversidad de hongos, como *Loectarius indigo* (Schwein.) Fr. (shara azul), *Loectarius delicatulus* (L.) Gray. (shara naranja), *Armillaria chrysota* (Schaff.) Herold (Silo), *Leotiporus sulphureus* (Bull.) Murrill (Ma) y *Auricularia delicata* (Mont. ex Fr.) Henn. (Orejo de chuchó) los cuales son comestibles (CECON, 2018; Jiménez, 2009).

La observación de aves como la cayaya (*Fenelopina nigra*: Fraser, 1852), tuacá emeraldá (*Aulacorhynchus prasinus*: Gould, 1834), crespodola (*Faprocilus montezuma*: Lesson, 1830), shara (*Cyanocorax melanocyanus*: (Hartlaub, 1844)), quetzalillo (*Trogon collaris*: Vieillot, 1817) y por supuesto, el quetzal (*Pharomacrus mocino*: De La Llave, 1832) es la actividad que más atrae a los turistas, además que son especies importantes para el mantenimiento del bosque por su acción como dispersores de semillas (García, López & Ramírez, 2018; Juárez, Barrios & Burbanck, 2010).

## GENERALIDADES DE LOS BOSQUES NUBOSOS

Los bosques nubosos se caracterizan por la persistencia de nubes que reducen la radiación solar, aumentando la humedad en el ambiente. Siendo el agua un elemento predominante, la vegetación posee una estructura florística muy compleja. (Brazner, Kappelle & Mulligan, 2010; Oyarzun, Nahuatlal & Núñez, 2018)

Estos bosques se distinguen por el movimiento constante de la neblina, lo que provoca un ambiente húmedo. Se distinguen por presentar una gran diversidad biológica con un alto índice de endemismo o de especies únicas. (Brazner, Scaiano & Hamilton, 2010; Hamilton, Jovic, Scaiano, 1994)

La riqueza de este grupo puede observarse en cuanto a la complejidad y emersancia de la estructura del bosque, el cual es resultado de la combinación de la diversidad florística neártica y neotropical, y la respuesta a las condiciones microclimáticas propias del biotopo (CECON o CONAP). Por lo cual, es característico observar una abundancia de lianas, epifitas como musgos (briofitas, hepáticas), helechos, bromelias, orquídeas y líquenes. Además, los árboles de este bosque no son tan altos, poseen hojas pequeñas y gruesas, que captan la neblina, condensando el agua y formando gotas líquidas. A este fenómeno se le denomina "lluvia horizontal". Otro aspecto característico del biotopo del Quetzal es observar abundantes árboles caídos y tocones, los cuales desempeñan papeles importantes dentro de la dinámica ecológica del biotopo. (Brazner, Kappelle & Mulligan, 2010; Oyarzun, Nahuatlal & Núñez, 2018)

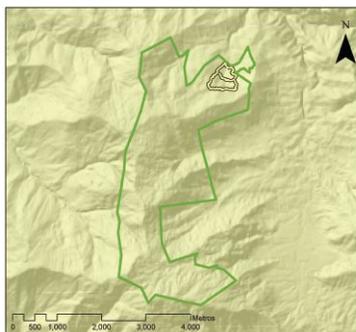
A pesar de su importancia, el bosque nuboso es uno de los ecosistemas más amenazados por la distribución restringida de algunas especies así como por el cambio climático, el cual cambia las condiciones del ecosistema (por el aumento de temperatura), y con ello sus características de humedad y precipitación. Además, el Biotopo y sus alrededores poseen una fuerte presión por la expansión de la agricultura y otras actividades antropogénicas que disminuyen su cobertura, lo que conlleva a que los bosques queden aislados unos de otros, y con ello, la vulnerabilidad de todos bienes y servicios aumenta drásticamente. (Brazner, Kappelle & Mulligan, 2010; Martínez, 2010; Oyarzun, Nahuatlal & Núñez, 2018; Oyarzun, 2018).

recientemente, se registró por medio de cámaras trampa al margay (*Leopardus wiedii*: Schinz, 1821), yaguarundi (*Fuma yaguarundi* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*: Schreber, 1775), aunque sus densidades pueden ser bajas (CECON, 2018; García, López & Ramírez, 2018).

Se han registrado más de 150 especies de aves, que se movilizan entre los diferentes ecosistemas y lugares aledaños al biotopo, que suele ser un importante sitio de alimentación, refugio y reproducción de aves como: lechuzas (*Strix virgata*: Cassin, 1849), tuacá emeraldá (*Aulacorhynchus prasinus*: Gould, 1834) azulito (*Sialia sialis*: Linnaeus, 1758), gavilán (Buteo jamaicensis (Gmelin, 1788)), Aurora (*Trogon collaris*: Vieillot, 1817), cayaya (*Fenelopina nigra*: Fraser, 1852), shara (*Cyanocorax melanocyanus*: (Hartlaub, 1844)). Asimismo, en el área del biotopo se encuentran varias rutas de especies migratorias como mosqueros (*Muscivora forticata*: Tyrannus tyrannus), carpintero (*Sphyrapicus varius*: Linnaeus, 1766) y golondrinas (*Hirundo rustica*: Linnaeus, 1758), Riparia riparia, (Linnaeus, 1758)). Respecto a la herpetofauna, el biotopo presenta más de 40 especies, 20 corresponden a anfibios, nueve a saurios y 19 a serpientes, de las cuales tres se reconocen como venenosas (CECON, 2018; García, López & Ramírez, 2018; Juárez, Barrios & Burbanck, 2010).

El Biotopo tiene una fuerte presión por la expansión de la agricultura y otras actividades antropogénicas que disminuyen su cobertura, además de su lenta regeneración; estas actividades y condiciones, ponen al área en riesgo de aislamiento de otros bosques nubosos de la zona, y con ello la vulnerabilidad de los bienes y servicios que provee a las comunidades cercanas.

## MAPA DE UBICACIÓN



# PLANTAS

## CYATHEALES

Cyatheaceae

### *Cyathea valdecrenata* Domin

**NOMBRE COMÚN**  
Chipe blanco, Chipe cucaracha, Chut.



### *Cyathea valdecrenata* Domin

*Alsophila godmanii* Hook., *Alsophila mexicana* Mart.,  
*Triolipteris mexicana* (Mart.) R.M. Tryon

#### Descripción

Helecho arborecente terrestre con un tallo de 6 - 10 m de alto.

- Hojas: De 2.5m de largo con forma ovalada y textura suave.
- Soros: Abundantes en el envés de la hoja, redondeados y pequeños, desnudos (sin indusio). Pecíolo con escamas blancas y pubescencia.
- Raíces: Secundarias que forman una masa gruesa, por lo que se cree que son utilizadas en la fabricación de maquetas.

#### Descripción

Se encuentra desde el sur de México hasta Panamá.

En los bosques nubosos entre 1500 a 2000 msnm de Baja Verapaz, Chiquimula, San Marcos, Quezaltenango, Huehuetenango.  
(Jiménez, 2010; Standley & Steyermark, 1952; Valle & Vargas 2006)

#### Fenología

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.

#### Característica distintiva

Helecho arborecente con abundantes y grandes escamas blancas o de color beige cuando están húmedas. En sus tallos crecen muchas pinnas epífitas. Las raíces forman una masa abundante, por lo que se cree que las usan para hacer maquetas como artesanías.



## PINALES

Podocarpaceae

### *Podocarpus oleifolius* D. Don

**NOMBRE COMÚN**  
Cipresillo



### *Podocarpus oleifolius* D. Don

*Nagala macrostachya* (part.) Kuntze, *N. oleifolia* (D. Don) Kuntze,  
*Podocarpus ingensis* de Laub.

#### Descripción

Helecho arborecente, con troncos fibrosos entre 3 y 6 m de alto, sin yemas y sin espinas conspicuas. Sus hojas pueden llegar a medir hasta 3.5 x 2 m, siendo tripinnadas con una base angosta, y un ápice que termina en punta.

Los Soros en el envés de la hoja están desnudos (sin indusio). Posee raíces secundarias que forman una masa abundante sobre la tierra.

#### Distribución nacional y mundial

Bosques nublosos entre 2300 - 2600 m. Huehuetenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché.

Se encuentra en otros países como México (Chiapas, Oaxaca, Veracruz), Honduras, El Salvador, Nicaragua, Perú, Brasil (Minas Gerais).

#### Fenología

Su floración se puede apreciar en enero, de mayo a julio y octubre. Y sus frutos se dan en enero, febrero, abril y noviembre.

#### Característica distintiva

Las hojas se disponen en espiral, rígidas con forma linear o lanceolada. Los conos masculinos crecen laterales en las ramas foliosas. Los conos femeninos están en pedúnculos axilares.



CYATHEALES

Dicksoniaceae

**Dicksonia sellowiana** Hook

**NOMBRE COMÚN**  
Chipe mono, Chut, Chut canche



**Dicksonia sellowiana** Hook

*Balanium karstenianum* Klotzsch, *Balanium sellowianum* (Hook.) O. Probst, *Diksonia ghelebreghii* Maxon, *D. gigantea* H. Karst.

Descripción

Helecho arborescente terrestre con una altura de 5 a 8 m de alto con un tallo grueso y de color rojizo.

- Hojas: De unos 2.5 m de largo con forma ovalada y textura firme. En el envés de la hoja, en el margen, se encuentran los soros redondeados y pequeños, cubiertos por un indusio.
- Raíces: Secundarias que forman una masa gruesa, por lo que son utilizadas en la fabricación de macetas. Por ello, es una especie amenazada. Se cree que el ave Cayaya (*Fenelopina nigra* (Fraser, 1852)) pone sus huevos en esta planta.

(Dumort., 2003; Standley & Steyermark, 1952; Vello & Vargas, 2006)

Distribución nacional y mundial

Se distribuye desde el sur de México hasta Brasil, Uruguay y Argentina.

En bosques nubosos entre 2200 a 2800 mnm de Huehuetenango, Chiquimula, San Marcos.

Fenología

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.

Característica distintiva

Se distingue por su tallo muy grueso, de color rojizo, debido a las abundantes raíces que lo conforman. Crea un sonido. En el helecho cubiertos antes amaneciendo, ya que sus raíces son utilizadas para hacer macetas para epifitas ornamentales.



PP

ARECALES

Araceae

**Chamaedorea verapazensis** Hodel & Cast. Mont

**NOMBRE COMÚN**  
Cola de pescado



**Chamaedorea verapazensis** Hodel & Cast. Mont

Descripción

Vástago solitario, de 3 m, tendido sobre el suelo. Su único tallo tiene forma de bastón, presentando una corona de hojas con 3 folíolos. Posee 3 metros de largo con raíces adventicias a lo largo de su longitud. Hojas con disposición pinnada, extendidas, con un peciolo de 5 a 18cm de largo, verde y aplanado adaxialmente. Posee inflorescencias que crece entre las hojas, con pedúnculo de 55cm de largo de color verde pálido. Su fruto es globoso de color negro, de 2 a 11 mm de diámetro.

(Castillo, 1999)

Distribución nacional y mundial

Endémico de los bosques nubosos de Guatemala, entre 1700 y 2100 mnm de Alta Verapaz y Baja Verapaz.

(Castillo, 1999)

Fenología

No existen registros fenológicos.

Característica distintiva

Pedúnculo muy largo. Su par de pinna grandes, que se asemejan a la cola de un pez.



PP

CYATHEALES

Cyatheaceae

**Alsophila salvinii** Hook

**NOMBRE COMÚN**  
Chipe negro - Helecho negro - Chut negro



**Alsophila salvinii** Hook

*Alsophila munohii* Ortíz, *Cyathea salvinii* (Hook.) Domin

Descripción

Helecho arborescente, con troncos fibrosos entre 3 y 6 m de alto, sin yemas y sin espinas conspicuas.

- Hojas: Pueden llegar a medir hasta 3.5 x 2 m, siendo tripinnadas con una base angosta, y un ápice que termina en punta.
- Soros: En el envés de la hoja, desnudos (sin indusio).
- Raíces: Secundarias que forman una masa abundante sobre la tierra.

Distribución nacional y mundial

Se distribuye en México (Chiapas, Oaxaca, Veracruz), Honduras, El Salvador, Nicaragua, Perú y Brasil (Mina Gerais).

En bosques nubosos entre 2300 - 2600 m de Huehuetenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché

(Dumort., 2003; Standley & Steyermark, 1952; Vello & Vargas, 2006)

Fenología

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.

Característica distintiva

Peciolo y raquis negro, al igual que los folíolos en la base del peciolo. No tiene indusio y las raíces adventicias poseen tricomas.



PP

# HONGOS

AGARICALES

Hygrocybe

**Hygrocybe cantharellus**  
(Schwein.) Murrill

**NOMBRE COMÚN**  
No registrado



**Hygrocybe cantharellus**  
(Schwein.) Murrill

*Agaricus cantharellus* Schwein., *Oamarophyllus cantharellus* (Schwein.) Murrill,  
*Pseudohygrocybe cantharella* (Schwein.) Kovalenko

Descripción

**Fileo:** De hasta 16mm de diámetro, hemisférico, escamoso, margen agrietado, naranja claro.

**Contexto:** 1mm, naranja.

**Himenio:** En forma de láminas, decurrente, de 3mm de diámetro, distantes, triangulares, con dos series de lamelulas, margen entero, de color blanco.

**Estipite:** 70-80 mm de largo, 3 mm de diámetro, central, cilíndrico superficie lisa, naranja, con almohadilla de micelio escosa.

**Basidiósporas:** 11.5µm largo, 0.6-0.8µm ancho, ovoides, pared lisa, verde olivo, reacción inamiloide.

**Hábito:** Disperso a gregario.

**Hábitat:** crece sobre suelo asociado a Quercus.

Distribución nacional y mundial:

Cosmopolita común en zonas templadas del hemisferio norte (Mata et al., 2003). En el biotopo del Quetzal es muy abundante en los senderos (Molina, 2007).

**Fenología**  
Junio a septiembre.

Característica distintiva

La coloración naranja es un rasgo muy característico de la especie, laminas distantes, decurrentes de color blanco. Fue reportado como bioindicador de cambio climático.



**AUTORES - DISEÑO - IMPRESIÓN**

Primera Edición 2020

© Todos los derechos reservados

El contenido de la presente obra fue obtenido gracias al financiamiento de la Dirección General de Investigación y el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. B25-2020 "Guías interpretativas de plantas y macrohongos para el Sistema Universitario de Áreas Protegidas como elementos de educación y conservación."

Se autoriza su reproducción parcial siempre y cuando se cite la fuente.

Telcos:  
Maíra L. Quezada  
Marisol Díaz-Reyes  
Rebeca Orellana

Edición:  
Maíra L. Quezada

Fotografías:  
Maíra L. Quezada  
Marisol Díaz-Reyes  
Andrea Marroquín Tzuc

Ilustraciones, diseño y diagramación:  
Rui Mendiz-Reyes

Realizado como parte de los cursos de Proyecto de Graduación y carrera profesional supervisado del decimo ciclo del año 2000 de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Escuela de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Centro de Estudios Conservacionistas,  
Dirección General de Investigación  
Avenida La Reforma 0-63 Zona 10 Guatemala, Guatemala.

## SÍNTESIS

Luego de aplicar los cambios y desarrollar más el material, se evaluó con expertos en diseño y expertos en el tema (biólogos), se realizaron instrumentos de validación para recolectar información para mejoras en cuanto a diseño y redacción de la información.

Se evaluaron aspectos como color, tipografía, jerarquía en imágenes y textos, aplicación de retículas, ubicación de textos e imágenes, iconografía y más.

La mayoría de respuestas fueron positivas y cumplieron tanto con premisas como con las correcciones y tomas de decisión anteriormente tomadas. Se tuvo un poco de desacuerdo con la ubicación de elementos de apoyo en cuanto a recuadros y marcos rojos debido al recorrido de lectura que se tiene en la sección inicial de dedicatoria, agradecimiento, y otros. Asimismo se cambió únicamente la tipografía de textos informativos para generar una lectura más relajada.

## TOMA DE DECISIONES

En cuanto a la tipografía se decidirá en qué secciones utilizar cada estilo y que así sea más fácil de interpretar.

En cuanto a portada se utilizará una imagen más acorde al tema de plantas y macrohongos.

En cuanto a portadillas se tomará el diseño de la propuesta 3 ya que las anteriores no cumplen con el concepto y se divorcian del diseño del material. Se mejorará la de propuesta 3 para tener mejor resultado y retroalimentación para la nueva toma de decisiones y evaluación.

(Visualizar Anexo 4, 5, 6 y 7)



## **NIVEL 3 DE VISUALIZACIÓN**

### ***PROTOTIPO FINAL***

En este nivel se realizará el material final en un 75% o al 100% de ser lo ideal para evaluar con el grupo objetivo tomando en cuenta las partes claves de ser muy extenso el material por realizar.

La finalidad de evaluar e ir evolucionando es la de verificar la aplicabilidad comunicativa del contenido como de las piezas de diseño para determinar el nivel de atracción visual y legibilidad.

Por lo mismo, ha de elaborarse un instrumento de validación técnica que permita verificar el nivel de aceptación por parte del grupo objetivo y confirmar su efectividad.

Es importante dejar constancia de todo el proceso y la evolución de las propuestas para facilitar la toma de decisiones en todos los niveles de visualización así como para el reporte final.

# VISUALIZACIÓN NIVEL 3

GUÍA INTERPRETATIVA

## PLANTAS Y MACROHONGOS



*BIOTOPO UNIVERSITARIO "MARIO DARY RIVERA"  
PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL*

GUÍA ILUSTRATIVA

---

## PLANTAS Y macrohongos

---

*BIOTOPO UNIVERSITARIO "MARIO DARY RIVERA"  
PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL*

*El alma del bosque vive dentro de mí  
 Mi sangre: savia de árbol,  
 El sol para el trabajo de mis manos  
 Y el sudor de mi frente riega matutino.*

- Andrea Cabarrús -

Dedicado a todos los guardarecursos  
 que protegen la vida.

# dedicatoria

Al esfuerzo de las investigaciones previas y de los investigadores que compartieron su material fotográfico para realizar las ilustraciones que hicieron posible esta guía.

A la administración del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal-BUCQ, por el acompañamiento durante este proceso.

Al Lic. Manolo García y al M.Sc. Miguel Ávila del Centro de Datos para la Conservación por el apoyo en la obtención de fotografías y el acompañamiento en levantamiento de datos en SIG.

A los guardarecursos que compartieron su conocimiento para ayudar a realizar esta guía:

- Pablo Tun Caal*
- Selvin Eduardo Caal Sep*
- Geovani Humberto Pacay Quib*
- Mario Benjamín Gu Lucas*
- Josué Eduardo Mas Cahuec*
- Mariano Xol Quej*
- Juan José Berni Bol*
- Oscar René Cú Xicol*
- Rubén Antonio Castellanos Chocó*
- Martin Bin Tipol*
- Gustavo Adolfo Teyul Xoc*
- Elvis Solís*
- Miguel Ángel Hernández Juárez*
- Luis López Ac*
- Marvin José García Felipe*
- José Luis Rodas Olivares.*

A todas aquellas personas que facilitaron datos sobre la percepción de las áreas protegidas.

# agradecimiento

Dedicatoria	V
Agradecimientos	VII
Generalidades de los bosques nubosos	1
Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal	2
Mapa de ubicación	5
Estudio y colecta de Plantas	6
Estudio y colecta de Hongos	8
Introducción a la guía ilustrativa	11
Organización de guía	12
Especies representativas de plantas	17
Especies representativas de macrohongos	49
Glosario	71
Referencias	75
Referencias fotográficas	82
Índice de especies	84
Autores	89

# contenido

## GENERALIDADES DE LOS BOSQUES NUBOSOS

Los bosques nubosos se caracterizan por la persistencia de nubes que reducen la radiación solar, aumentando la humedad en el ambiente. Siendo el agua un elemento predominante, la vegetación posee una estructura florística muy compleja. (Bruijnseel, Kappelle & Mulligan, 2010; Oyarzun, Nahuelhual & Núñez, 2009)

Estos bosques se distinguen por el movimiento constante de la neblina, lo que provoca un ambiente húmedo. Se distinguen por presentar una gran diversidad biológica con un alto índice de endemismo o de especies únicas. (Bruijnseel, Scoteno & Hamilton, 2010; Hamilton, Juvik, Scoteno, 1996)

La riqueza de este grupo puede observarse en cuanto a la complejidad y exuberancia de la estructura del bosque, el cual es resultado de la combinación de la diversidad florística neártica y neotropical, y la respuesta a las condiciones microclimáticas propias del biotopo (CECON o CONAP). Por lo cual, es característico observar una abundancia de lianas, epifitas como musgos (briófitas, hepáticas), helechos, bromelias, orquídeas y líquenes. Además, los árboles de este bosque no son tan altos, poseen hojas pequeñas y gruesas que captan la neblina, condensando el agua y formando gotas líquidas. A este fenómeno se le denomina "lluvia horizontal". Otro aspecto característico del biotopo del Quetzal es observar abundantes árboles caídos y tocones, los cuales desempeñan papeles importantes dentro de la dinámica ecológica del biotopo. (Bruijnseel, Kappelle & Mulligan, 2010; Oyarzun, Nahuelhual & Núñez, 2009)

A pesar de su importancia, el bosque nuboso es uno de los ecosistemas más amenazados por la distribución restringida de algunas especies, así como por el cambio climático, el cual cambia las condiciones del ecosistema (por el aumento de temperatura), y con ello sus características de humedad y precipitación. Además, el Biotopo y sus alrededores poseen una fuerte presión por la expansión de la agricultura y otras actividades antropogénicas que disminuyen su cobertura, lo que amenaza a que los bosques queden aislados unos de otros, y con ello, la vulnerabilidad de todos bienes y servicios aumenta drásticamente. (Bruijnseel, Kappelle & Mulligan, 2010; Martínez, 2020; Oyarzun, Nahuelhual & Núñez, 2009; Quezada, 2018)

1

## BIOTOPO UNIVERSITARIO PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL

En cuanto a la vegetación, se han registrado un total de 136 familias y 841 especies, las cuales corresponden a 194 briófitas (musgos, hepáticas y antóceros), 489 a helechos y 649 a plantas con semillas (gimnospermas y angiospermas). De las cuales, más de 54 especies arbóreas producen frutos que son alimento para el quetzal y otros animales, incluido el humano.

Las especies de plantas que tienen importancia cultural o ecológica por ser endémicas de la región son: monja blanca (*Lycaoste virginialis* (Scheidt) Linden), helecho endémico (*Lellingeria dissimulans* (Maxon) R.R., *Juglans olanchana* Standl. & L.O.Williams, *Peperomia cubana* C.D.C., *Flagellaria guatemalensis* Donn.Sm., *Colubnea cubana* Donn.Sm., *Alfaraca guatemalensis* (Standl.) L.O.Williams & R.R.Molina, Escobar, 1999)

Este tipo de ecosistema es reconocido por servir de refugio a muchos animales, especialmente a nuestra ave símbolo, el Quetzal (*Pharomachrus mocinno* (De La Llave, 1822)). Sin embargo, por el aislamiento del biotopo debido a los cambios de uso de suelo en las cercanías, la fauna del lugar se encuentra fuertemente amenazada. Existen registros de aproximadamente 25 especies de mamíferos, la mayoría mamíferos menores (roedores y murciélagos). Entre los mamíferos medianos o mayores, se ha documentado la presencia del puercoespín (*Coenudu mexicanus*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), tepezcutile (*Agouti paca* (Linnaeus, 1766)), pizote (*Nasua narica* (Linnaeus, 1766)), saraguate (*Alouatta*

*palliata* (Gray, 1849)), huitzil (*Mazama americana* (Erxleben, 1777)), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* (Erxleben, 1777)), recientemente, se registró por medio de cámaras trampa al maragay (*Leopardus wiedii* (Schiz, 1821)), jaguarundi (*Puma jaguarundi* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)) y zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*; Schreber, 1775), aunque sus densidades pueden ser bajas (CECON, 2011; García, López & Romera, 2018).

Se han registrado más de 150 especies de aves, que se movilizan entre los diferentes ecosistemas y lugares aledaños al biotopo, que suele ser un importante sitio de alimentación, refugio y reproducción de aves como: lechuzas (*Strix virgata* Cassin, 1849), tucán esmeralda (*Talacorchynchus prasinus* Gould, 1834) arulejos (*Sialia sialis* (Linnaeus, 1758)), gavilán (*Buteo jamaicensis* (Cornell, 1788)), águila (*Tragor colaris*, Vieillot, 1817), cayaaya (*Penelopina nigra*, Fraser, 1852), shara (*Cyanocorax melanocyanus*, (Hortlaub, 1844)). Asimismo, en el área del biotopo se encuentran varias rutas de especies migratorias como: mosagueros (*Muscivora forficata*; Tyrannus tyrannus), carpintero (*Sphyrapicus varius*, (Linnaeus, 1766)) y golondrinas (*Hirundo rustica*, (Linnaeus, 1758)), *Riparia riparia*, (Linnaeus, 1758)). Respecto a la herpetofauna, el biotopo presenta más de 48 especies, 20 corresponden a anfibios, nueve a saurios y 19 a serpientes, de las cuales tres se reconocen como venegas (CECON, 2011; García, López & Romera, 2018; Juárez, Barros & Bustamante, 2010).

El Biotopo tiene una fuerte presión por la expansión de la agricultura y otras actividades antropogénicas que disminuyen su cobertura, además de su lenta regeneración; estas actividades y condiciones, ponen al área en riesgo de aislamiento de otros bosques nubosos de la zona, y con ello la vulnerabilidad de los bienes y servicios que provee a las comunidades cercanas.

El Biotopo del Quetzal fue fundado en el año 1977.

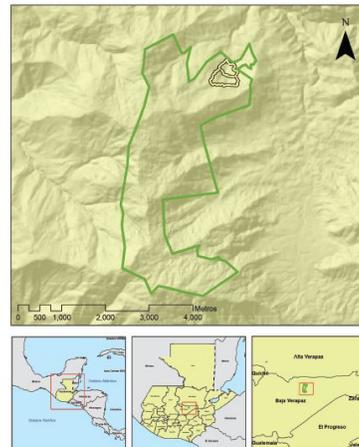
Forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -STGAP- desde 1989.

Se encuentra dentro de la categoría de manejo como Biotopo Protegido, y está bajo la administración del Centro de Estudios Conservacionistas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con una extensión de 1,173.00 ha. (CECON, 2011)

2

3

## MAPA DE UBICACIÓN



5

## ESTUDIO Y COLECTA DE PLANTAS

Es por esto que el estudio y proceso de herborización de las plantas es muy importante, ya que esto nos da certeza de la diversidad botánica que se tiene en el sitio de estudio, y ello colabora con obtener más datos para determinar patrones ecológicos. (Birdson & Forman, 1998; Richer, 2019).

Las plantas pertenecen al reino Plantas y se dividen en batiófitas (musgos, hepáticas y antoceros), plantas vasculares sin semilla (helechos) y plantas vasculares con semillas (gimnospermas o semillas desnuda y angiospermas o plantas con flores).

Todas proveen de alimento a diversos organismos, y también son un recurso importante en materia prima, en la formación de bosques, los procesos bioquímicos (reciclaje de agua, carbono, nitrógeno, etc.), así como en la formación de los bosques, donde existen relaciones simbióticas para mantener el ecosistema en equilibrio.

Además, las plantas tienen diferentes preferencias climáticas, y cuando se forman comunidades de diferentes individuos botánicos, se crea un microclima al cual se adaptarán otras especies animales. (Birdson & Forman, 1998; Villa, 2008)

Una colecta se refiere al conjunto de ejemplares de herbario que lograron obtenerse en el campo. Cada ejemplar, es una rama de una planta. Si se tienen más ejemplares de una misma planta, a estos se les llama duplicados, y son de importancia para la distribución entre varios herbarios y para análisis posteriores por un especialista. (Birdson & Forman, 1998).

Para la colecta en campo, se necesita:



INSTRUMENTOS: GPS, calibrador, tijera podadora, vana podadora, libreta, lápiz, marcador permanente, masking tape, papel periódico, láminas de cartón corrugado, prensa botánica, lazos o cinchas, bolsa plástica grande, edema.

6

Las muestras botánicas que se obtienen en campo, deben contar con la disposición de sus hojas, flores y/o fruto (de preferencia). Es importante anotar todos los datos en una libreta de campo, y marcar la muestra con un código p.e. MJC 4555. Luego, cada ejemplar se coloca entre hojas de periódico, con el código indicado, luego se intercalan láminas de cartón, para luego apilarlos y presionarlos con la prensa botánica. Luego de la colecta, la prensa botánica se coloca en la secadora de plantas, una vez secas, se ingresan a cuarentena (congeladora) por tres días.

Cada ejemplar es identificado por un especialista, y luego se coloca en hojas de cartón blanco libre de ácido con una etiqueta que posee los datos relevantes de la planta. (Birdson & Forman, 1998; Diaz-Gutiérrez, Morales-Vélez, Radilla-Osoyo, & VonBertrab, 2018).

7

cción sea la más adecuada y no perjudique la preservación de los bosques.

El hongo que se colecta, debe ser un ejemplar grande y maduro, que ya haya liberado sus esporas. Se debe tomar fotografías antes de extraerlo del sustrato donde se encuentra. Luego se retira cuidadosamente, introduciendo un instrumento en el sustrato y sacarlo completamente desde la volva. Se transporta en cajas para evitar que se dañe. Se anotan todas las observaciones en la libreta de campo y el código de colecta: coordenadas tomadas por GPS, código (a cual debe coincidir con la que se colocó en el masking tape), fecha, lugar, nombre común o regional del hongo, condiciones climáticas, descripción del sitio donde fue encontrado (sobre árbol vivo, tronco muerto o en suelo), además de características macroscópicas como tamaño, color, forma, olor, consistencia de todas sus partes, etc. Estas características pueden ser anotadas con ayuda de la boleta de colecta de hongos macroscópicos. Las muestras se colocan en cuarentena a 0°C, y luego se colocan en la secadora, a unos 50°C, para eliminar el exceso de humedad.

Cada ejemplar es identificado por un especialista, y luego se coloca en cajas libres de ácido, con una etiqueta que tenga todos los datos del ejemplar, para ingresar a la colección de Hongos del Herbario USCC.

10

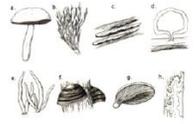


Figura X. Tipos de cuerpos fructíferos en Basidiomycota: a) sombrero; b) coraloides; c) nidos; d) dimidiado; e) funiforme; f) ungulado; g) flabeliforme; h) resupinado. Tomado de Franco et al. (2006)



Figura Z. Morfología general de un hongo de sombrilla: a) pie; b) tallo; c) anillo; d) estipe; e) vello. Tomado de Hawksworth et al. (1995).

11

## INTRODUCCIÓN A GUÍA ILUSTRATIVA

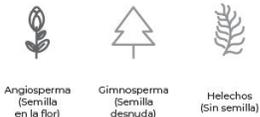
El biotopo del Quetzal cuenta con dos senderos para visitantes, Muzgos (3,600m) y Helechos (1,800m), donde se puede disfrutar de la belleza escénica de los ríos y cascadas, y maravillarse con los grandes árboles de encinos como Quercus guilelmi-trellesii C.H. Mull., Quercus lancifolia Schridl & Cham., llenos de bellas orquídeas. Además, la presencia de helechos arborescentes como Cyathea valdecrenata Domin. (Chipe blanco), Dicksonia sellowiana Hook. (Chipe mono), Alsophila salvinii Hook. (Chipe negro), Sphaeropteris horrida (Liebm.) R.M. Tyrone (Chipe canche), Blechnum schiedeanaum (Schridl ex C. Presl) Hieron., dan un ambiente antiguo como en el período Cretácico. En el recorrido, se pueden apreciar una gran diversidad de hongos, como Lactarius indigo (Schwein)Fr. (Shara azul), Lactarius deliciosus (L.) Gray. (Shara naranja), Armillaria obscura (Schaeff) Herink (Slipi), Lactarius sulphureus (Bull.) Murill (Mó) y Paricularia delicata (Mont. ex Fr.) Henn. (Oreja de chuchó) los cuales son comestibles (Cazorla, 2011; Jaramez, 2009).

La observación de aves como la cajaya (Penelopina nigra; Frase, 1852), tucán esmeralda (Aulacorhynchus prosimus; Gould, 1834), oropéndola (Piparocolius montezuma; (Lesson, 1830)), shara (Cyanocorax melanocephalus (Hartlaub, 1844)), quetzalillo (Trogon collaris; Vieillot, 1817) y por supuesto, el quetzal (Pharomachrus mocinno; De La Llave, 1832), es la actividad que más atrae a los turistas, además que son especies importantes para el mantenimiento del bosque por su acción como dispersores de semillas (Cazorla, Lopez & Ramirez, 2015; Juárez, Barrios & Bustamante, 2013).

12

## ORGANIZACIÓN DE GUÍA

### GRUPO DE PLANTAS



### USO



### CATEGORÍA SEGÚN IUCN



13

**FORMA DE CRECIMIENTO DE LOS HONGOS**

Solitario 

Cespitoso 

Lignícola 

Micorrízico 

Parásito 

Entomopatógeno 

Disperso 

Gregario 

Humícola 

Terrícola 

Soprófilo 

**TOXICIDAD**

Medicinal 

Veneno 

Alucinógeno 

Bioindicador 

Desconocido 

14
15

# plantas

gimnospermas  
angiospermas  
helechos

***Alsophila salvinii* Hook**  
*Alsophila munchii* Christ, *Cyathea salvinii* (Hook.) Domin

**NOMBRE COMÚN**  
Chipe negro - Helecho negro - Chut negro



**Descripción**

Helecho arborescente, con troncos fibrosos entre 3 y 6 m de alto; sin yemas y sin espinas conspicuas. Hojas Pueden llegar a medir hasta 3.5 x 2 m, siendo tripinadas con una base angosta, y un ápice que termina en punta. Soros: En el envés de la hoja, desnudos (sin indusio). Raíces: Secundarias que forman una masa abundante sobre la tierra.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye en México (Chiapas, Oaxaca, Veracruz), Honduras, El Salvador, Nicaragua, Perú y Brasil (Minas Gerais). En bosques nubosos entre 2300 - 2500 m de Huehuetenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché (Jiménez, 2010; Standley & Steyermark, 1962; Vellz & Vargas, 2006).

**Fenología**

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.

CYATHEALES

Cyatheaceae



NE


19

# hongos

cespitoso  
gregario  
disperso  
solitario

## *Laccaria major* nom. prov. G.M. Muell.

**NOMBRE COMÚN**  
No registrado



### Descripción

**Pileo:** De hasta 16mm de diámetro, hemisférico, escuamuloso, margen agrietado, naranja claro. **Contexto:** 1mm, naranja. **Himenuis:** En forma de láminas, decurrente, de 3mm de diámetro, distantes, triangulares, con dos series de lamélulas, margen entero, de color blanco. **Estípite:** 70-80 mm de largo, 3 mm de diámetro, central, cilíndrico superficie lisa, naranja, con almohadilla de micelio escasa. **Basidiosporas:** 1-1.1µm largo, 0.6-0.8µm ancho, ovoides, pared lisa, verde olivo, reacción inamiloide. **Hábito:** Disperso a gregario. **Hábitat:** rece sobre suelo asociado a *Quercus*.

### Distribución nacional y mundial

Distribución bosques nubosos con especies de *Quercus* en Centroamérica y Colombia (Muelser, 1996). En Guatemala ha sido registrado en Jalapa, Quiché, Chiquimula, Baja Verapaz (Morales, et al. 2003; Morales, et al. 2010; Quesada, et al., 2007; Quesada et al. 2016). Muy abundante en sendero Musgos del Biotopo del Quetzal (Pérez, 2017; Quesada, et al. 2016).

### Fenología

Julio a octubre.

### AGARICALES

Hyalophanoglossaceae

### Característica distintiva

La especie se reconoce por las láminas distantes y el color rosado a marrón. Hongo registrado como comestible en Usantán, Quiché (Morales et al., 2010).

51

glosario



**ADNADA**

Unión amplia de las lamelas hacia el estípide (Sunim, et al., 2019).

**ADPRESO**

Aplicado al eje que lo sostiene (Moreno, 1984).

**ARISTA**

(del lat. *Arista*) la punta larga y delgada con que remata el cascaballo de diversos cereales. f. Extremidad sutil, pero tiesa, de las glumas y glumelotas de las gramíneas y producciones análogas de diversos órganos vegetales (Font Quer, 2007).



**BASIDIO**

Célula especializada sobre la cual se desarrollan las esporas, característico de los hongos del grupo Basidiomycota.

**BASIDIOSPORA**

Esporas formadas a partir del basidio (Franco-Milano et al., 2005)

72



**BRÁCTEAS**

(del lat. *bractea*, chapita, metálica o de madera, empleada, sobre todo, en ornamentación), f. llámase bráctea cualquier órgano foliáceo situado en la proximidad de las flores y distinto por su forma, tamaño, consistencia, color, etc. de las hojas normales y de las que, transformadas, constituyen el cáliz y la corola (Font Quer, 2007) Hoja pequeña de la inflorescencia (Moreno, 1984).



**ENDÉMICO**

(del gr. *ἐπιμηκεῖ*, formado de *ἐν*, en, y *παῖς*, pueblo), adj. Se dice de la planta que se considera oriunda del país en que vive. Propio exclusivamente de determinado país, de una cordillera, de una isla, etc. (Font Quer, 2007).

**ESPÁDICE, ESPÁDIX**

Inflorescencia indefinida con las flores sobre un raquis carnoso, generalmente rodeada por una bráctea especializada, la espata, como la de muchas especies de la familia Araceae (Moreno, 1984).

**ESPIGA, ESPECIFORME**

En forma de espiga (Moreno, 1984).

**ESTAMINADO**

Individuo con flores masculinas solamente (Moreno, 1984).

**ESTIPULA**

Par de escamas, espinas, glándulas u otras estructuras en la base del pecíolo (no siempre presentes) (Moreno, 1984).



**GÚTULAS**

gotas o pequeños globos de aceite (Capelo-García, et al., 2013).

**FILIFORME**

De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLLO**

Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**

Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**FILIFORME**

De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLLO**

Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**

Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**GLABRO**

Sinónimo de lampiño, adj. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Font Quer, 2007).



**LAMÉLULAS**

Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípide. Se encuentran localizados debajo del pileo y en ellas se encuentran las esporas.



**MUCRÓN**

(del lat. *Mucro*, -onis), m. Punta corta, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Font Quer, 2007).



**PANÍCULA**

Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

73

**PECÍOLO**

Sostén de la lámina de una hoja o el eje principal en una hoja compuesta situada por debajo de los folíolos (Moreno, 1984).

**PERIDIO**

Estructura protectora de la gleba en gasteromicetos (Franco-Milano, et al., 2005)

**PRUINOSO**

Que tiene textura harinosa. (Franco-Milano, et al., 2005)

**PUBESCENTE**

(del lat. *Pubescens*, -lis, p.a. de *pubescere*, entrar en la pubertad, empezar a cubrirse de vello), adj. Dicese de cualquier órgano vegetal cubierto de pelo fino y suave (Font Quer, 2007).



**SETOSO**

Con setas (tricomas muy rígidos y puntiagudos, como cerdas largas) (Moreno, 1984).

**SÉSIL**

Hoja sin pecíolo. (Moreno, 1984).

**SORO**

Un conjunto de esporangios en los helechos. (Moreno, 1984).

74

**SUBDECURENTE**

Cuando las lamelas se adhieren al estípide y se prolongan hacia su base con una distancia corta.



**TOMENTOSO**

(del lat. *tomentosus* y éste de *tomentum*, la borra), adj. Dicese de la planta o del órgano que están cubiertos de pelos generalmente ramificados, cortos y dispuestos muy densamente, por lo que semejan ser borra (Font Quer, 2007).

**TRICOMA**

Prominencia que consiste solamente de tejidos epidérmicos, a menudo en forma de pelo. (Moreno, 1984).

**TRIPINNADA**

Tres veces pinnada. Con los folíolos distribuidos a lo largo de los dos lados de un eje central (raquis). (Moreno, 1984).



**UMBONADO**

Pileo con una protuberancia central.

referencias

Barrios, A. (2019). Determinación de la composición de la comunidad de hongos endófitos asociados a mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.) en la Reserva Natural de Usos Múltiples Montecito. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Guatemala.

Bridson, D. & Forman, L. (1998). *The Herbarium Handbook* (3ª edición). Reino Unido: Royal Botanic Gardens, Keu.

Bruijzeel, L.A., Kappelle, M. & Mulligan, M. (2010). Tropical montane cloud forests: State of knowledge and sustainability perspectives in a changing world. Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511778384.074

Capelo-García, S., Rosique-Gil, E., & Cifuentes-Blanco, J. (2013). Guía de hongos macroscópicos del Parque Estatal Agua Blanca. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Car, E.S. & Quezada, M.L. (2017). Hongos boletales asociados a los dos subgéneros de *Quercus* de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz y Petén. (Informe de EDC). Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Castillo, J.J. (1999). The palms of Guatemala and their ornamental uses. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.

Catalogue of Life (2020). *World Ferns: Checklist of Ferns and Lycophytes of the World*. Recuperado de: [www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org)

CECON. (2011). Plan Maestro Biótopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera" (BUCO) 2011-2015. Guatemala: CECON.

76

CONAP. (2009). Lista de especies amenazadas de Guatemala - LEA - y listado de especies de flora y fauna silvestres CITES de Guatemala. Documento técnico 67 (02-2009). Guatemala

Díaz-Gutiérrez, K., Morales-Vélez, G., Radilla-Osorio, A., & VonBetrab, P. (2018). Identificación, caracterización y conservación de hongos silvestres mexicanos. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 3(2018), 501-507.

Flores, M. E. (2012). Estudio Fenológico de Quince especies arbóreas relacionadas con la alimentación de fauna silvestre en el bosque tropical lluvioso de Yachá, Petén. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Guatemala.

García, M., López, J., Ramírez, M. (2015). Regeneración natural de la vegetación como base para el desarrollo de estrategias de restauración ecológica en tres Biótopos en la Reserva de Biosfera Itz'at, Guatemala. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 2(1)2015, 53-64.

Global Biodiversity Information Facility. (2020). GBIF Species. Recuperado de: <https://www.gbif.org>.

Gómez, M. (2011). Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUÍA, un caso hacia su conservación. Volumen II. Medellín: CORANTIOQUÍA.

Helling, R. E. & Mueller, G. M. (2005). *Common Mushrooms of the Talamanca Mountains, Costa Rica*. New York: Botanical Garden.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2020). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Recuperado de: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

77

referencias  
fotográficas

**DIGI. B25-2020.** Guías interpretativas de plantas y macrohongos para el Sistema Universitario de Áreas Protegidas como elementos de educación y conservación. **Fotografías:** **A. Marroquín-Tinti** *Alsophila salvinii*, *Cyathea valdecrenata*, *Podocarpus oleifolius*, *Chamaedorea verapazensis*, *Geonoma undata* subsp. *edulis*, *Saurauia villosa*, *Laplacea coriacea*, *Persea donnell-smithii*, *Hedyosmum mexicanum*, *Piper tacticum*, *Cecropia peltata*, **Andrea Morales:** *Calostoma cinnabarinum*

**DIGI. 7.40-2015, 4.01-2017; 4.01-2018.** Encinos de Guatemala. Fase I, III y IV. **Fotografías.** **A. Marroquín-Tinti.** *Quercus bumelioides*, *Quercus guillemi-treleasei*, *Quercus lancifolia*, *Siparuna thecaphora*. **M. Quezada** *Aureoboletus auriporus*, *Calostoma cinnabarinum*, *Lactarius deliciosus*, **Lester Liqueus** *Aseroë rubra*, *Boletus neoregius*, *Hygrocybe cantharellus*, *Phylloporus centroamericanus*, *Laetiporus sulphureus*, *Lactarius indigo*, *Laternea pusilla*.

**FINDECYT 30-2017.** Valoración de hongos comestibles en dos ecosistemas de importancia nacional: aportes de la diversidad biológica para la mitigación del cambio climático y la reducción de la vulnerabilidad en seguridad alimentaria. **Fotografías.** **Lester Liqueus.** *Laccaria major*, *Auricularia delicata*. **M. Quezada** *Hygrocybe miniata*, *Phaeocollybia caudata*, **Carlos Armillaria** *obscura*.

**Herbario USCC.** *Hedyosmum mexicanum*, *Dicksonia sellowiana*, *Hieronyma oblonga*, *Trema micrantha* *Mactura tinctoria*, *Exothea paniculata*

índice  
de especies

**a**

*Alsophila salvinii*  
*Armillaria obscura*  
*Aseroë rubra*  
*Aureoboletus auriporus*  
*Auricularia delicata*

**b**

*Boletus neoregius*

**c**

*Calostoma cinnabarinum*  
*Cecropia peltata*  
*Chamaedorea verapazensis*  
*Cyathea valdecrenata*

**d**

*Dicksonia sellowiana*

**e**

*Exothea paniculata*

**g**

*Geonoma undata* subsp. *edulis*

Quezada, Mauro L., Díaz-Reyes, Mariasol, Orellana, Rebeca  
Guías Ilustrativas de Plantas y Macrohongos del Sistema Universitario de Áreas Protegidas. Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal. Mauro L. Quezada, Mariasol Díaz-Reyes, Rebeca Orellana. Primera Edición. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2020.

ISBN 978-9929-570-08-5

1. Plantas 2. Hongos, 3. Diversidad Biológica. 4. Bosques nubosos, 5. Conservación

Primera Edición 2020

© Todos los derechos reservados

El contenido de la presente obra fue obtenida gracias al financiamiento de la Dirección General de Investigación y el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala B25-2020 "Guías Interpretativas de plantas y macrohongos para el Sistema Universitario de Áreas Protegidas como elementos de educación y conservación."

Se autoriza su reproducción parcial siempre y cuando se cite la fuente.

Textos:  
Mauro L. Quezada  
Mariasol Díaz-Reyes  
Rebeca Orellana

Edición:  
Mauro L. Quezada

Fotografías:  
Mauro L. Quezada  
Mariasol Díaz-Reyes  
Andrea Marroquín-Tinti

Ilustraciones, diseño y diagramación:  
Rut Miranda Reyes

Realizado como parte de los cursos de Proyecto de Graduación y Ejercicio Profesional Supervisado del décimo ciclo del año 2020 de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Escuela de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Centro de Estudios Conservacionistas  
Dirección General de Investigación.

Avenida La Reforma 0-63 Zona 10  
Guatemala, Guatemala.

## SÍNTESIS

Luego de aplicar los cambios y finalizar el material, se evaluó con nuestro grupo objetivo realizando de igual manera un instrumento de validación para recolectar información para mejoras en cuanto a diseño de la información.

Se evaluaron los mismos aspectos que anteriormente hicimos con los expertos; como color, tipografía, jerarquía en imágenes y textos, aplicación de retículas,, ubicación de textos e imágenes, iconografía y más.

Se obtuvo respuesta positiva para la mayoría de elementos, únicamente debemos evaluar los recuadros rojos en titulares, la imagen de portada y el tamaño de letra en las portadillas de las secciones de especies.

(Visualizar Anexo 6, 6.1 al 6.16)

## TOMA DE DECISIONES

Respecto de los recuadros rojos en titulares se conservarán de ese color para diferenciar las secciones internas del documento y crear una anomalía de color entre los colores terrosos y verdes del resto del documento que son los que identifican a los macrohongos y a las plantas.

Se cambiará la imagen de portada ya que las utilizadas anteriormente eran de autoría externa al Jardín Botánico.

El tamaño de letra en las portadillas de las secciones de especies se evaluará para que no tenga más protagonismo el color sino el texto e identificar cada sección por color y texto.

# PROPUESTA FINAL













10 **Figura 1.** Tipos de cuerpos fructíferos en Basidiomycota: a) sombrero; b) coniozorio; c) resaca; d) arca; e) hongo en un gallo; f) resaca; g) resaca; h) resaca; i) resaca; j) resaca. Tomado de Ponce et al. (2005).

11 **Figura 2.** Morfología general de un hongo de sombrero. a) Sombrero; b) tallo; c) coniozorio; d) resaca; e) resaca; f) resaca; g) resaca; h) resaca; i) resaca; j) resaca. Tomado de Huitzuacán et al. (1995).



Debido a la naturaleza de los hongos, hoy ciertos aspectos o temas en cuenta para que su correcta recolección sea la más adecuada y no perjudique la preservación de los bosques.

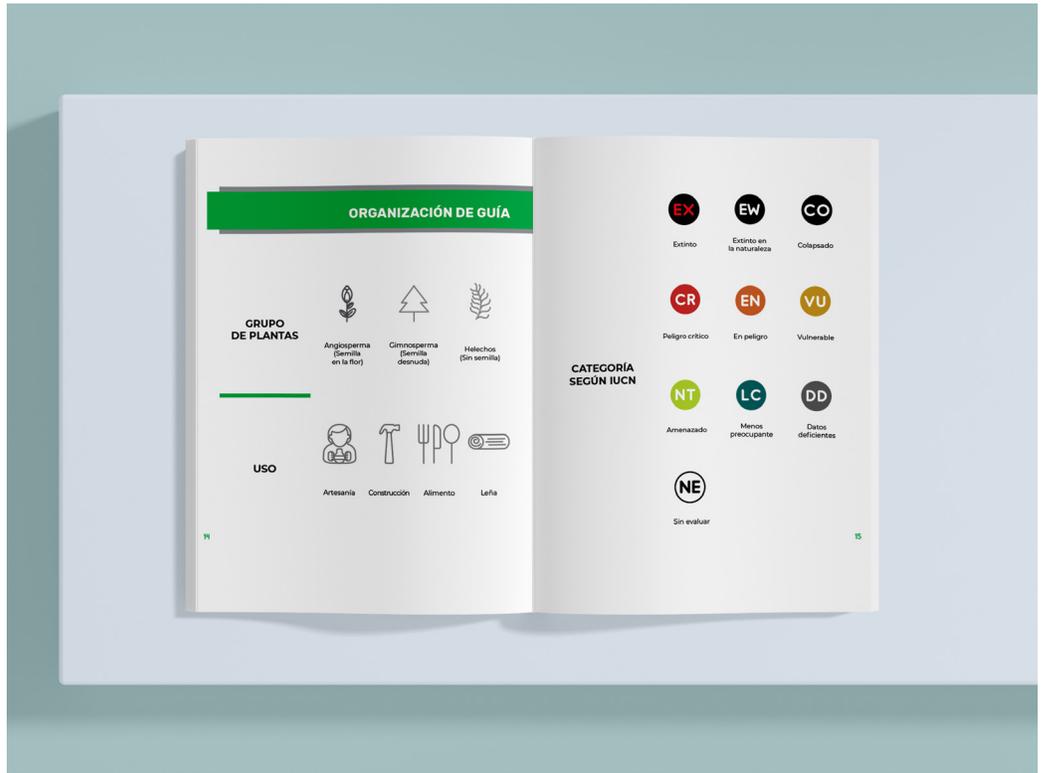
El hongo que se recolecta, debe ser un ejemplar grande y maduro, que ya haya liberado sus esporas. Se debe tomar fotografías antes de extraerlos del sustrato donde se encuentran. Luego se retira cuidadosamente, introduciendo un instrumento en el sustrato y sacarlo completamente desde la vaina. Se transporta en cajas para evitar que se dañe. Se anotan todas las observaciones en el libreta de campo y el código de colección: coordenadas tomadas por GPS, código (a su vez debe coincidir con lo que se colocó en el masking paper), fecha, lugar, nombre común o regional del hongo, condiciones climáticas, descripción del sitio donde fue encontrado (bosque árbol vivo, bosque muerto o en suelo), además de características macroscópicas como tamaño, color, forma, olor, consistencia de todos sus partes, etc. Estas características pueden ser anotadas con ayuda de la boleta de colección de hongos macroscópicos. Las muestras se colocan en cuarentena a 0°C, y luego se colocan en la desecadora, a una 50°C, para eliminar el exceso de humedad.

Cada ejemplar se identifica por un especialista, y luego se coloca en cajas libres de ácido, con una etiqueta que tenga todos los datos del ejemplar, para ingresar a la colección de Hongos del Herbario USDC.

**INTRODUCCIÓN A GUÍA ILUSTRATIVA**

El biotipo del Quevedo cuenta con dos senderos para visitantes, (Huacos (1600m) y Huelches (1800m), donde se puede disfrutar de la belleza escénica de los ríos y cascadas, y maravillarse con los grandes árboles de encino como *Quercus galeata*-telegrafium C. & Mill., *Quercus laevis* Schlecht. & Cham., fanos de baños orquídeas. Además, la presencia de helechos arborescentes como *Adiantum vanderkooijii* Donn. (Chipe blanco), *Dicksonia selowiana* Hook. (Chipe mono), *Platophila solmsii* Hook. (Chipe negro), *Sphaerostephanos horridus* (Lamour.) Sitt. Taron (Chipe concha), *Blechnum schieleanum* (Schrad. ex C. Presl) Hieron., dan un ambiente orquídeo como en el periodo Cretácico. En el recorrido, se pueden apreciar una gran diversidad de hongos, como *Lactaria indigo* (Schwein) Fr. (Choro azul), *Lactaria delicatula* (L. J. C. G. (Shoro rosado), *Armillaria obscura* (Schwein) Herink (Silo), *Lactaria sulphurea* (Bull.) Thuret (ITM) y *Rufolella delicata* (Ponce et al.) Ponce (Chipe de chuche) los cuales son comestibles (Ponce, 2015; Ponce, 2016).

La observación de aves como la canguy (Pardaliparus nigra) Frazar 1923, tucón empujado (*Puffinus puffinus* prasinus) Gould, 1854, orangután (*Pterocarpus montezumae* (Lisson) 1923), shoro (*Pygocentrus melanogaster* (Pomarine) 1844), quetzalillo (*Fregata collaris* Vieillot, 1871) por supuesto el quetzal (*Pharomachrus mocinno*, (De La Llave, 1832), es la actividad que más atrae a los turistas, además que son especies importantes para el mantenimiento del bosque por su acción como dispersores de semillas (Ponce, López & Ramírez, 2015; Salas, Borjas & Bustamante, 2016).





**Cyathea valdecrenata** Domin  
*Alsephila godmani* Hook., *Alsephila mexicana* Mart.,  
*Tichipteria mexicana* (Mart.) R.M. Tryon

**NOMBRE COMÚN**  
Chipe blanco, Chipe cucaracha, Chut.







CYRATHEALES

Diccionario

**Descripción**

Helecho arborescente terrestre con un tallo de 6-10 m de alto. Hojas: De 2.5m de largo con forma ovalada y lejana suave. Soros: Abundantes en el envés de la hoja, redondeadas y pequeñas, desnudas (sin indusio). Pecíolo con escamas blancas y pubescentes. Raíces: Secundarias que forman una masa gruesa, por lo que se cree que son utilizadas en la fabricación de mocetas.

**Distribución nacional y mundial**

Se encuentra desde el sur de México hasta Panamá. En los bosques nubosos entre 1000-2000 metros de Baja Verapaz, Chiapas, San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango, Guatemala, Zaca, San José y San Marcos. (Zacarias & Vargas, 2006)

**Fenología**

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.

**Característica distintiva**

Helecho arborescente con abundantes y grandes escamas blancas o de color beige cuando están húmedas. En sus tallos crecen muchos plantas epifitas. Los raíces forman una masa abundante, por lo que se cree que las usan para hacer mocetas como artesanías.


23

**Dicksonia sellowiana** Hook  
*Bolbitis karafanlanum* Klotzsch, *Bolbitis sellowiana* (Hook.) C. Presl  
*Dicksonia phloxica* (H. Karst.)

**NOMBRE COMÚN**  
Chipe mono, Chut, Chut canche







CYRATHEALES

Diccionario

**Descripción**

Helecho arborescente terrestre con una altura de 5 a 8 m de alto con un tallo grueso y de color rojo. Hojas: De unos 2.5 m de largo con forma ovalada y lejana firme. En el envés de la hoja, en el margen, se encuentran los Soros redondeados y pequeños, cubiertos por un indusio. Raíces: Secundarias que forman una masa gruesa, por lo que son utilizadas en la fabricación de mocetas. Por ello, es una especie amenazada. Se cree que el chipe Caguaga (*Penelopina nigra* (Presl) (DC)) por sus frutos en esta planta. (Zacarias, 2006; Zacarias & Sanjames, 1992; Viera & Vargas, 2006)

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye desde el sur de México hasta Brasil, Uruguay y Argentina. En bosques nubosos entre 2200 a 2800 metros de Huehuetenango, Chiapas, San Marcos.

**Fenología**

No existen registros fenológicos. Los únicos patrones registrados en fenología, son la forma de crecimiento y la variación climática, donde la precipitación influye de forma considerable.

**Característica distintiva**

Se distingue por su tallo muy grueso, de color rojo, debido a los abundantes raíces que lo conforman. Soros con indusios. Es el helecho arbóreo más amenazado, ya que sus raíces son utilizadas para hacer mocetas para epifitas ornamentales.


25



ARECALES

Frecuencia

***Chamaedorea verapazensis* Hodel & Cast. Mont**  
*Albophila munchii* Christ. *Cyathea saivini* (Hook.) Domin

**NOMBRE COMÚN**  
 Cola de pescado



Descripción

Vástago solitario, de 3 m, tendido sobre el suelo. Su único tallo tiene la forma de un pez, con un pedúnculo de 5 a 11 cm de largo con 3 folíolos. Posee 3 metros de largo con raíces adventicias a lo largo de su longitud. Hojas con disposición pinnada, extendidas, con un pecíolo de 5 a 10 cm de largo, verde y apicadas. Vástago con hojas, con pedúnculo que crece entre las hojas, con pedúnculo de 55 cm de largo de color verde pálido. Su fruto es globoso de color negrozco, de 9 a 11 mm de diámetro. (Castillo, 1999)

Característica distintiva

Pedúnculo muy largo. Su par de pinnas grandes, que se asemejan a la cola de un pez.

Distribución nacional y mundial

Endémico de los bosques nubosos de Guatemala, entre 1700 y 2100 msnm de Alta Verapaz y Baja Verapaz. (Castillo, 1999)

Fenología

No existen registros fenológicos.



29



**Laplacea coriacea** L.O. Williams

**NOMBRE COMÚN**  
Carreto




ERICALES

Thiobacae

**Descripción**

Árboles de tamaño variable con muchas formas globosas. Hojas que crecen hasta el ápice de las ramas de 4 a 8 cm de largo y 1 a 2 cm de ancho, de forma oblonga con márgenes ligeramente ondulados. Flores solitarias, con pedicelo largo y que crecen en los axilas de las hojas.

**Distribución nacional y mundial**

Endémico de los Bosques Nublados de Guatemala.

**Fenología**

No existen registros fenológicos.

Característica distintiva

Posee hojas muy anchas, gruesas y obtusas.

35

**Quercus bumeloides** Liebm.

*Quercus copeyensis* C.H. Mull., *Q. pacayana* C.H. Mull.

**NOMBRE COMÚN**  
Encino amarillo





FAGALES

Fagaceae

**Descripción**

Árbol con una altura de 6 a 40 m, y un tronco de 15 m de diámetro. Perteneciente al grupo de encinos lábilos, por lo que el tronco es más claro y se observan formas cuadrangulares. Las ramitas son de un color gris a blanco grisáceo. Hoja simple, obovada, de 10cm de largo y 5cm de ancho, deciduas. Son lisas y no presentan ondulaciones, solo mucrones, en el envés opaco con tricomas en las venas, con pedicelo apiculado. Con estipulas lanoladas de 4 a 6 mm de largo y pubescentes. Flor estaminalizada, con filices en racimos irregulares. Fruto anual, usualmente solitario o en grupos menores de 3. Cupula esférica, con escamas ovadas.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye desde el sur de México (Chiapas) hasta Panamá. En Guatemala es común en bosques nublados en una altitud entre 1200 a 3500 msnm en los departamentos de Baja Verapaz, Izabal, Jalapa y Jutiapa. Fuente: [Mull. & Mull. 1997](#), [Baker 1997](#), [Baker 1997](#), [Baker 1997](#).

**Fenología**

De mayo a julio, fructificación de agosto a octubre.

Característica distintiva

Las hojas con textura de cuero (coriáceas), elíptica o lanceolada, ápice obtuso a agudo. Margen entero o poco ondulado. En el envés es glabro, aunque posee unas tricomas estrellados en las axilas de los nervios.

37



**Quercus lancifolia** Schtdl. & Cham.  
*Quercus acuta* C.H.Mull., *Quercus bogneriana* Trell.,  
*Quercus cyclobalanoides* Trell.

**NOMBRE COMÚN**  
 No registrado



LC

**Descripción**

Árbol de 4 a 25 m con un tronco de 30 a 50 cm de diámetro. Pertenace al grupo de troncos blancos, por lo que el tronco es más claro. Las ramillas de 1 a 2 mm de grosor son de un color gris claro. Hojas coriáceas de 7 a 15 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho, de forma elíptica a obovadas y el ápice acuminado. El margen es angulado dentado con 8 a 10 pines de dientes agudos. El haz es de color verde o verde grisáceo o verde amarillento, largo de la vena. El envés es blanco al tacto, con 10 a 16 pines de venas, rectos y prominentes. El fruto (bellota) son de 2 a 3.5 cm de largo y 1 a 2 cm de diámetro, de color café claro mucronado. Suelen ser solitarios o en parejas con pedúnculos cortos.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuyen desde el sur de México, El Salvador, Costa Rica y Panamá. En Guatemala se encuentran en bosques nubosos y bosques mixtos entre 150 a 2000 msnm de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Guatemala, Peten y Zacapa (Quares, Reyes-Duani, Chave, Maniquín-Tre, 2017).

**Fenología**

Su floración y fructificación es anual.

FAGALES

Fagales

**Característica distintiva**

Posee una corteza lisa de color café claro. Sus hojas de forma elíptica a obovadas, coriáceas, con margen crenado o dentado.



**Quercus guilelmi-treloaei** C.H.Mull  
*Quercus seemannii* var. *guilelmi-treloaei* (C.H.Mull.) A.E.Murray, *Quercus seemannii* subsp. *guilelmi-treloaei* (C.H.Mull.) A.E.Murray

**NOMBRE COMÚN**  
 No se registra



DD

**Descripción**

Árbol de unos 6 a 40 m de alto. Pertenace al grupo de troncos blancos, por lo que el tronco es más claro y se observan formas cuadrilobuladas. Las ramillas son de un color gris o blanco grisáceas, con hojas de 5 a 17 cm de largo y 2 a 7 cm de ancho, con una textura similar al cuero. Con forma elíptica a lanceolada y un margen entero y a menudo ondulado. Cara de la hoja pubescente en la vena media y en el envés glabro. El fruto (bellota) puede encontrarse solitario o en grupos en un pedúnculo de 15 a 30 mm de largo. Su bellota tiene de 15 a 20 mm de largo y de 15 a 15 mm de ancho.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye en el sur de México (Chiapas, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá). En Guatemala se encuentran en los bosques nubosos a una altitud entre 1200 a 1800 msnm en los departamentos de Escuintla, Jalapa y Jutiapa (Quares, Reyes-Duani, Chave, Maniquín-Tre, 2017; Standley & Steyermark, 1952).

**Fenología**

No registrado.

FAGALES

Fagales

**Característica distintiva**

Hojas coriáceas, elíptica a lanceolada con el margen de entero o ondulado. Haz glabro, pubescente o la largo de la vena media. El envés glabro excepto por pelos esparcidos en los nervios de los nervios secundarios.



***Persea donnell-smithii* Mez**  
*Multiloparea donnell-smithii* (Mez) Kosterm.

**NOMBRE COMÚN**  
Aguacatillo, Sacsí







LAURALES

Laurales

**Descripción**

Árbol de 5 a 12 m de largo con un tronco bastante grueso. Las ramas jóvenes muy lanudas con pelos castaños. Sus hojas son cordadas, partidas y con peciolas de 2 a 4 cm de largo. Con forma oblongo-ovada entre 10 a 20 cm de largo. El ápice redondeado o agudo y la base desigual. En el envés, la nervadura es muy llamativa. Sus inflorescencias son numerosas y crecen en las axilas superiores de las hojas. Los frutos jóvenes son globosos con más o menos 1 cm de diámetro cuando son maduros.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye en México, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. En Guatemala está presente en bosques abiertos de pino o bosques mixtos entre los 1200 a 2000 msnm en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz y Chiquimula (Katz 2003; Sandoval & Simental 2002).

**Fenología**

Se desarrolla en bosques nublados arriba de 2000 msnm.

**Característica distintiva**

Los frutos son fuente importante de alimento para mamíferos, murciélagos y aves, incluyendo el Quetzal. Sin embargo, no son comestibles para el ser humano. Esta especie se considera muy rara y sus poblaciones van decreciendo.


43

***Siparuna thecaphora* (Poepp. & Endl.) A.DC.**  
*Siparuna collingwoodii* J.F.Mecbr., *S. chlidota* (Tul.) A.DC.,  
*S. collingwoodii* Perkins.

**NOMBRE COMÚN**  
Cebatana, limoncillo







LAURALES

Siparunaceae

**Descripción**

Arbusto o árbol pequeño de 3 a 5 m con hojas simples y opuestas en peciolas de unos 5 a 8 cm, con coloración verde-rojo diferente al tallo herbáceo de color verde. Flores unisexuales, amarillentas verdosas, polinizadas por moscos pequeños. Frutos pegados directamente al tronco o a cada rama. Son redondeos de unos 5 cm de diámetro, cuando son maduros tienen un color rosado-rojo. Se abren desde el centro, en forma de estrella y cambian el color de la cáscara a verde con pigmentos rojos y semillas negras. Cada fruto puede tener de 10 a 15 semillas.

**Distribución nacional y mundial**

Se distribuye desde México hasta Venezuela, Bolivia y Brasil. En Guatemala, se encuentra en los bosques nublados de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Huehuetenango, Itzabal, Peten, Quiché y San Marcos (Katz 2003; Sandoval & Simental 2002).

**Fenología**

Fructifica en junio.

**Característica distintiva**

Tiene olor a limón y sus frutos son globosos de un color rojo-rosado muy llamativo. Al abrirse, tienen una forma de estrella. Las hojas frescas se colocan en la frente para disminuir los dolores de cabeza.


45

***Hieronyma oblonga* (Tul.) Müll.Arg.**  
*Hieronyma andina* Pax & K.Hoffm., *H. blanchetiana* (Tul.) Tul.,  
*H. dichrophylla* J.J.Sm. ex Pax.

**NOMBRE COMÚN**  
 Palo colorado



**Descripción**

Árbol de 6 a 20 m de altura. Hojas alternas, de 6 a 15 cm de largo y 2 a 8 cm de ancho, elípticas o elíptico-obovadas, delgadas de 1 a 2 mm de espesor, las hojas son de un verde brillante y lustroso, en el envés son de un verde más pálido. Las inflorescencias son racimos o panículas. Los frutos son drupas de 4 a 6 mm de diámetro y 0.5 cm de longitud.

**Distribución y usos**

Se distribuye desde el nivel del mar hasta el área tropical. En Guatemala se encuentra en los bosques nubosos de Alta Verapaz (GBIF, 2020; Standley & Steyermark, 1954; Missouri Botanical Garden, 2023).

Fenología: No registrado.





***Hygrocybe cantharellus* (Schwein.) Murrill**  
*Agaricus cantharellus* Schwein., *Comarophylla cantharellus* (Schwein.) Murrill,  
*Pseudohygrocybe cantharellus* (Schwein.) Kowalski

**NOMBRE COMÚN**  
No registrado




**AGARICALES**

*Hygrocybe cantharellus*

**Descripción**

**Pileo:** De hasta 16mm de diámetro, hemisférico, escumoso, margen agrietado, naranja claro. **Conosco:** 1mm, naranja. **Himenio:** En forma de láminas, decurrentes, de 3mm de diámetro, distantes, triangulares, con dos series de laméculas, margen entero, de color blanco. **Estipe:** 70-80 mm de largo, 3 mm de diámetro, central, cilíndrico superficie lisa, naranja, con almohadilla de mucilo escasa. **Basidiosporas:** 13.1um largo, 0.6-0.8um ancho, ovoides, pared lisa, verde olivo, reacción insoluble. **Hábitat:** Disperso o gregario. **Hábitat:** crece sobre suelo asociado a Quercus.

**Distribución nacional y mundial**

Cosmopolita común en zonas templadas del hemisferio norte (Mesa et al., 2014). En el biotopo del Quetzal es muy abundante en los senderos (Pérez, 2019).

**Fenología**  
Junio a septiembre.

**Característica distintiva**

La coloración naranja es un rasgo muy característico de la especie, láminas distantes, decurrentes de color blanco. Fue reportado como bioindicador de cambio climático.

55

***Hygrocybe miniata* (Fr.) P. Kumm.**  
*Agaricus minutus* Fr., *Hygrophana minutus* (Fr.) P.

**NOMBRE COMÚN**  
No registrado




**AGARICALES**

*Hygrocybe miniata*

**Descripción**

**Pileo:** 5-25 mm de diámetro, convexo, superficie fibrilosa o finamente escamoso, margen decurvado, color rojo interno. **Conosco:** 1mm, rojo brillante. **Himenio:** en forma de láminas, adnado o subdecurrente de 2-4 mm de diámetro, subsdistantes, enteras, blancas o amarillentas. **Estipe:** 10-45 mm de largo, 1-4 mm de diámetro, uniforme, central o excéntrico, superficie lisa o fibrilosa, rojo interno o amarillento en la base. **Basidiosporas:** ampliamente elípticas o ovoides, a veces con un estrechamiento en el centro de 7.8-8.5 x 4-6 um, lises, hialinas, con algunos gutulales, espora blanca. **Hábitat:** disperso o gregario. **Hábitat:** crece sobre suelo asociado con musgo y madera en descomposición en sitios conseruados.

**Distribución nacional y mundial**

Cosmopolita, en varios ecosistemas, registrado en Norte, Centro y Suramérica (Mesa, et al., 2014). En Guatemala se ha registrado en Chiquimula y Baja Verapaz (Joussas et al., 2017; Quirós et al., 2017).

**Fenología**  
Junio a octubre.

**Característica distintiva**

La especie se distingue por el color rojo intenso.

57

### *Armillaria obscura* (Schaeff.) Herink

NOMBRE COMÚN  
Silip



#### Descripción

Árbol de unos 20 m de largo que las láminas de color verde oscuro, pero al tacto, en el tomento nevado, dan quecino. Inflorescencias, sostenidas por espiga masculina de amarillentas, y la espiga 20 cm de largo de conjuntos de 3 a 5. Sus dos espesos y succulentos.

#### Distribución y mundo

Desde el sur de México y Bolivia. En Guatemala, se encuentran en latitudes las laderas montañosas y Santa Rosa (Standley y Soursi Botanical Garden, 2000).

#### Fenología

Su floración se da en la temporada seca, entre diciembre y febrero y marzo inicia su madura durante la temporada de junio a agosto los meses.

***Phaeocollybia caudata* E. Horak & Halling**

**NOMBRE COMÚN**  
No registrado

**Descripción**

Árbol de unos 20 m de largo que las láminas de color verde oscuro pero al tacto. En el tomento nevado, de quecino. Inflorescencias sostenidas por una espiga masculina de amarillentas, y la espiga de 20 cm de largo de conjuntos de 3 a 5. Sus dos espesos y succulentos

**Distribución y mundo**

Desde el sur de México y Bolivia. En Guaymas se encuentran en latitudes de las laderas montañosas y Santa Rosa (Stanley & Souri Botanical Garden, 2002).

**Fenología**

Su floración se da en temporada seca, entre diciembre y febrero y marzo inicialmente, madura durante la temporada de junio a agosto los meses.



**Phylloporus centroamericanus** Singer & L.D. Gómez

**NOMBRE COMÚN**  
No registrado




**BOLETALES**

Bolitoglossa

**Descripción**

Pileo 25-65 mm de diámetro, crema con escamas menudas, ocultas, conexas o planas, areolado, sublaminares, margen liso entero. Conexo crema de 2mm, olor a tierra. Hincado en forma de láminas, 11 mm de diámetro, decurrentes, opuestas o cercanas, margen adulado, amarillo brillante, el cual se tira de azul al manipularse. Estipele 40-55 mm de largo, 6-10 mm de diámetro, crema o amarilla pálida, central o excéntrica, en forma de tapón, cilíndrico, subdeformado o clavado, glabro a subpubescente y esomoso en la base; consistencia de apariencia corchosa, con micelio blanquecino en la base. Basidiosporas de 13.1 µm de largo x 4.5 µm de ancho; color café oliva, subuliforme, gáster de noche en el interior. Hábitat: peromictico de Quercus. Hábitat: En bosques donde se distribuyen especies de Quercus.

**Distribución nacional y mundial**

Registrado en Costa Rica y Colombia (Holling & Tuelser, 2009). Para Guatemala se ha documentado en los departamentos Bajo Verapaz, Chiquimula y Huehuetenango, principalmente en bosques nubosos (Quezada et al. 2016a, 2017, 2018, Cor & Quezada, 2016).

**Fenología**  
Junio a septiembre.

64

**Calostoma cinnabarinum** Desv.

*Mitromyces cinnabarinus* (Desv.) De Toni, *Calostroma callostoma* Pers.

**NOMBRE COMÚN**  
No registrado




**BOLETALES**

Calostomatales

**Descripción**

Basidioma 23 mm de diámetro, peridio rojo o anaranjado, presenta una capa externa gelatinosa cuando está inmadura, peridio opaco irregular. Cabeza puberulenta. Basidiosporas 40 mm de largo, 20 mm de diámetro, coriáceas, gelatinosas, hialinas. Basidiosporas de 14-20 x 6-11 µm, elípticas, fuertemente reticuladas. Hábitat: disperso o gregario. Hábitat: crece sobre el suelo muy común en los senderos del Bioparque del Quetzal.

**Distribución nacional y mundial**

Especies Unalob, México, Inglaterra, Costa Rica (Pérez, 1999). En Guatemala es común en los bosques nubosos, registrado para Quiché, Bajo Verapaz y Zecapó (Pérez et al., 2002, Quezada, et al. 2016, 2017).

**Fenología**  
Mayo a noviembre.

71



**ADNADA**  
Unión amplia de las hojas hacia el estípido (Giamari et al., 2016).

**ADPRESO**  
Hpicado de raíz que lo sostiene (Moreno, 1985).

**ARISTA**  
(del lat. *arista*) lo punto largo y delgado con que remata el casabillo de diversos cereales. E. Estrechez del surti, pero traza, de las glumas y glumelas de las gramíneas y producciones análogas de diversos géneros vegetales (Irujo Quiroga, 2005).

**CADUCO**  
(del lat. *caducus*: lo que cae o peca); adj. Dícese del órgano poco durable, como las hojas de los árboles caducifolios (Irujo Quiroga, 2005).

**ESPIGA, ESPECIFORME**  
En forma de espiga (Moreno, 1984).

**ESTAMINADO**  
Individuo con flores masculinas solamente (Moreno, 1984).

**DRUPA**  
(del lat. *drupa*: aceituna que empieza a madurar). E. Se llama así todo suerte de fruto carnoso con un hueso en su interior, como la cereza, ciruela, durazno (Font Quer, 2017).

**BASIDIOSPORA**  
Esporas formadas a partir del basidio (Moreno-Añel, et al., 2015).

**BRACTEAS**  
(del lat. *bractea*, chapita, involucre o de madera, empleado, sobre todo, en ornamentación). E. Son las brácteas cualquier órgano foliáceo situado en la proximidad de las flores y distinto por su forma, tamaño, consistencia, color, etc. de las hojas normales y de las que, transformadas, constituyen el cáliz y la corola (Irujo Quiroga, 2005). Hoja pequeña de la inflorescencia (Moreno, 1984).

**ENDEMICO**  
(del gr. *ἐνδῆμος*; formado de *ἐν*, en, y *δῆμος*, pueblo); adj. Se dice de la planta que se considera oriunda del país en que vive. Propio exclusivamente de determinado país, de una comarca, de una isla, etc. (Irujo Quiroga, 2017).

**ESPÁDICE, ESPÁDIX**  
Inflorescencia indistinta con las flores sobre un raquis común, generalmente rodeada por una bráctea especializada, la espata, como la de muchas especies de la familia Gramineae (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FLOLOGÍA**  
("forma contracta de fenomenología"; seg. el Webster's Dict.). E. Estudio de los fenómenos biológicos, anatómicos o ciertos ramos parciales como la botánica, la fisiología, la maduración de los frutos, etc. Estos fenómenos se relacionan con el clima de la localidad (Irujo Quiroga, 2005).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípido. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran los esporos.

**MUCRON**  
(del lat. *Mucro*, onja), m. Punta roma, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera (Irujo Quiroga, 2005).

**PANICULA**  
Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada (Moreno, 1984).

**CÚTULAS**  
gotas o pequeños globos de aceite (Moreno-Añel, et al., 2015).

**FILIFORME**  
De forma prolongada y delgada (Moreno, 1984).

**FOLIOLO**  
Segmento individual de una hoja compuesta (Moreno, 1984).

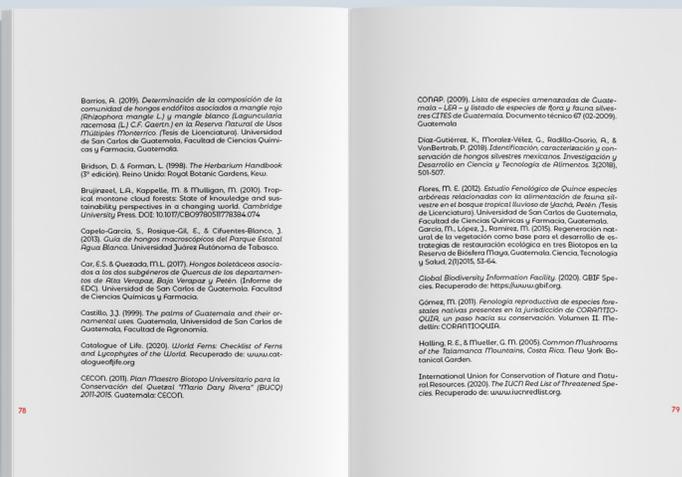
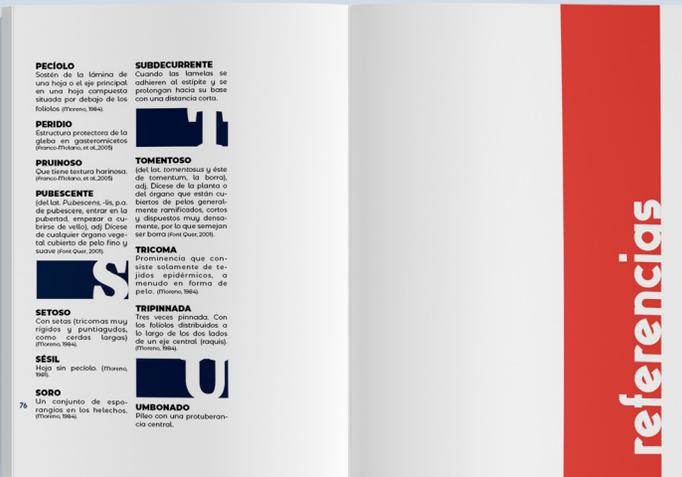
**FRONDE**  
Término aplicado por tradición a la hoja de los helechos (Moreno, 1984).

**INDUSIO**  
Cúpula protectora de los esporangios en los helechos (Moreno, 1984).

**INFLORESCENCIA**  
Las inflorescencias, der. de *for*, flor, la *for*, E. Recibe el nombre de inflorescencia todo sistema de reproducción que se resuelve en flores. Cuando la inflorescencia supone una ramificación, es constante para cada especie vegetal (Irujo Quiroga, 2005).

**LABRO**  
adj. Sinónimo de *lampiño*, *raí*. Cualquier órgano vegetal que carece de pelo o vello (Irujo Quiroga, 2017).

**LAMELULAS**  
Estructuras





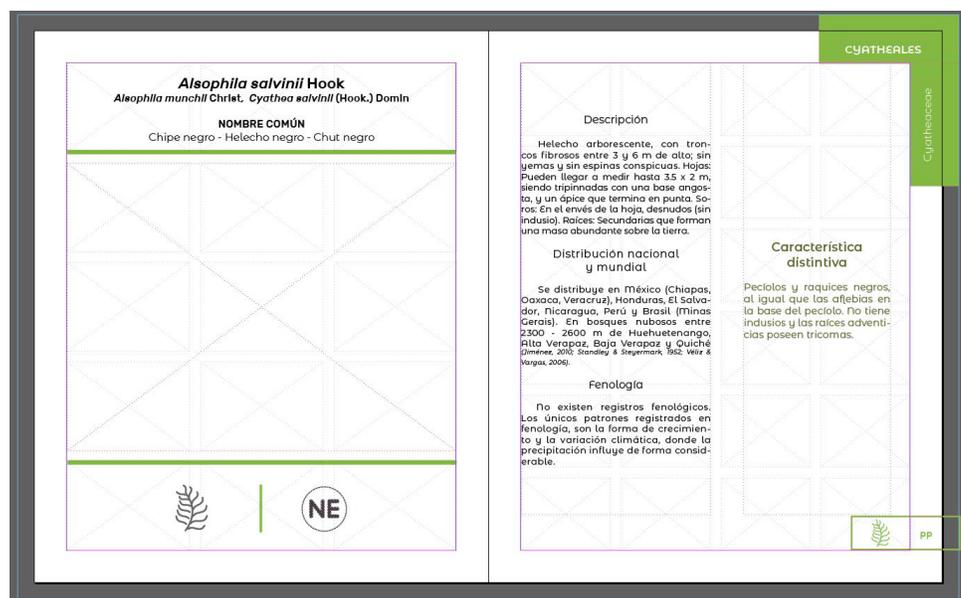
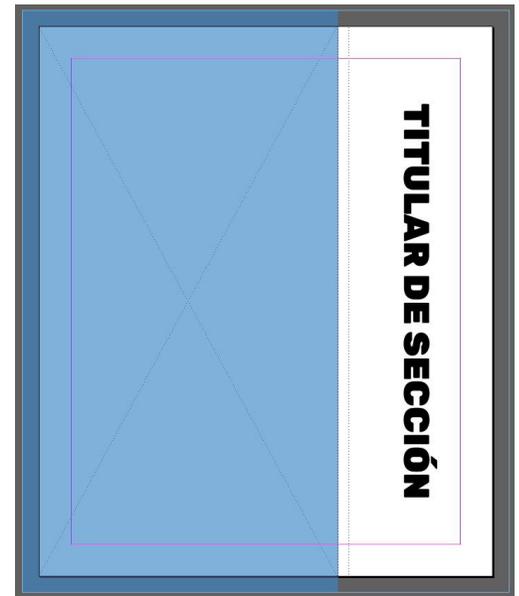
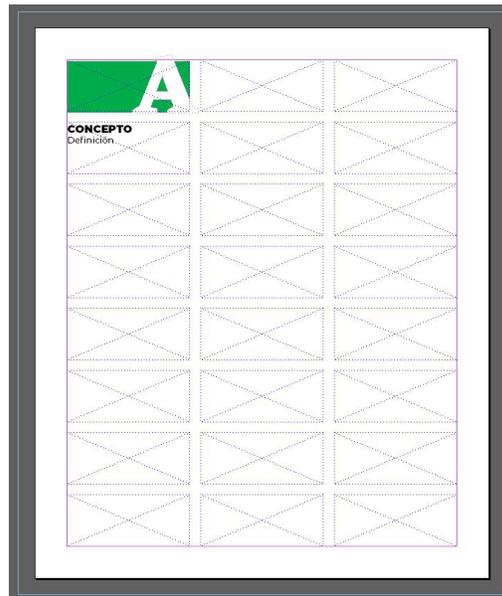




# FUNDAMENTACIÓN PROPUESTA FINAL

## RETÍCULAS

Se crearon diferentes estilos de retículas para cada tipo de página interna debido al contenido de cada una.



**TIPOGRAFÍA**

Se utilizó **Montserrat**, ya que posee una extensa variación de estilos.

Montserrat Light  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

*Montserrat Light Italic*  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

Montserrat Regular  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

**Montserrat Semibold**  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

**Montserrat Bold**  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

Para los titulares de las especies se utilizó la tipografía **RUBIK**.

**RUBIK BLACK**  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

Para los titulares de sección se utilizó **Gilbert**.

**Gilbert**  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

Para la numeración de páginas se utilizó **Somatic**.

**Somatic**  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

Para las letras del glosario se utilizó **Eczar**

**Eczar EXtrabold**  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 0123456789

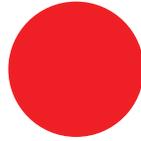
**COLOR**

Se utilizaron los colores de la naturaleza que resaltan los elementos fundamentales así como las especies en cuestión.

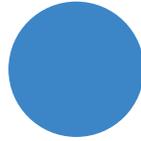
## Principal



C 55 R 130  
M 5 G 186  
Y 100 B 65  
K 0



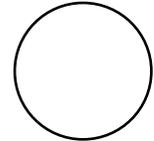
C 0 R 237  
M 99 G 33  
Y 98 B 38  
K 0



C 75 R 60  
M 39 G 135  
Y 0 B 199  
K 0

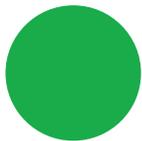


C 0 R 242  
M 75 G 101  
Y 100 B 34  
K 0



C 0 R 255  
M 0 G 255  
Y 0 B 255  
K 0

## Complementaria



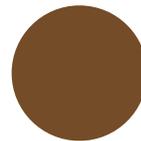
C 82 R 0  
M 3 G 171  
Y 100 B 75  
K 0



C 1 R 242  
M 74 G 101  
Y 99 B 34  
K 0



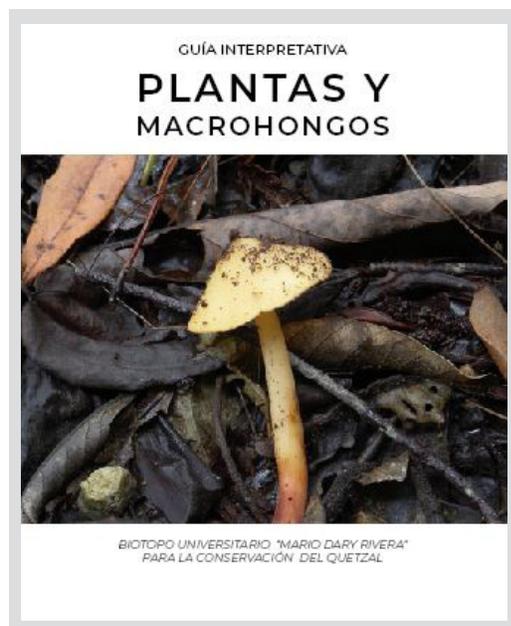
C 99 R 21  
M 83 G 50  
Y 40 B 85  
K 34



C 40 R 117  
M 64 G 76  
Y 89 B 41  
K 36



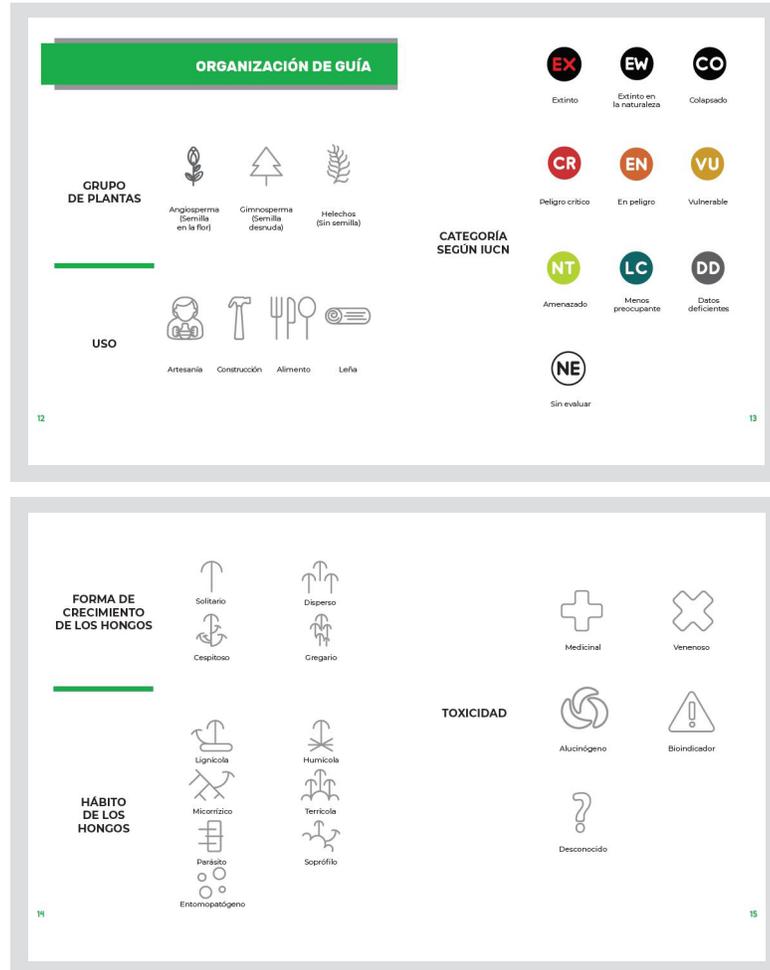
C 87 R 67  
M 87 G 62  
Y 24 B 120  
K 10

**IMÁGENES**

En cuanto a imágenes de referencia para portada y contenido se utilizarán las fotografías originales sin aplicar ningún efecto, citadas con autor y nombre de lo que se encuentra en la fotografía.

## ICONOGRAFÍA

Se utilizaron de manera lineal en tonos grises para no quitar importancia a la fotografía de especies y para no dejar de tener importancia dentro del contenido. Los íconos que utilizan color es debido a que son establecidos por una institución fuera de CECON y no se permite cambiar color o modificación alguna.



## IMÁGENES

En cuanto a las fotografías de cada especie, se les aplicará un efecto establecido de igual manera para todas las fotografías a fin de tener unidad en cuanto a diseño y disposición de acercamientos especiales para mostrar detalles importantes de las especies.



# PUESTA EN PRÁCTICA

## ENTREGA A INSTITUCIÓN

La guía interpretativa está dispuesta en un formato tamaño 7x8.5 pulgadas cada página. Se diseñó en InDesign para realizar un arte final para impresión así como uno interactivo para tener disponible una versión digital. Ambos documentos finales se entregarán vía Google Drive en una carpeta compartida con la institución y los colaboradores principales en formato de 7x8.5 pulgadas cada página.

La institución se encargará de colocar el documento digital en las páginas web y redes sociales de las instituciones que apoyaron y contribuyeron con el proyecto (DIGI, CECON, Jardín Botánico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia USAC). Para divulgación sobre el nuevo material se realizará una minicampaña en redes sociales del Jardín Botánico y CECON utilizando un código QR que redirija a todos los interesados a las páginas donde se encuentra disponible la versión digital. Más adelante, la institución se hará cargo de la impresión, distribución y divulgación del material impreso.

## PRESUPUESTO

De parte del Fondo de Investigación de DIGI (Dirección General de Investigación), se tiene la cantidad de Q36,000.00 para desarrollar los materiales designados para la investigación en curso del año 2020 para CECON. (Visualizar Anexo 7)

## COTIZACIÓN

Por el momento no se tiene cotización debido a que el material no estaba incluido dentro los materiales principales de reproducción de la investigación en curso. Se estima que tendría una cotización de impresión final de Q25,000.00. (Visualizar Anexo 7)

### **HONORARIOS DISEÑADOR**

Se estiman y consideran los honorarios en base a consulta de las propuestas de trabajo actuales encontradas en plataformas utilizadas para publicar/optar por vacantes, evaluadas y utilizadas como analogías para proponer honorarios a cada proyecto considerando los recursos, entregas de artes finales, obtención de información por parte de la institución así como el factor más importante que se tuvo para desarrollar cada proyecto, el tiempo.

**Guía ilustrativa:** Q4,500.00

**Guías interpretativas:** Q2,700.00

**Calendario:** Q2,000.00

**Hoja de trabajo educativa:** Q2,000.00

# C7

## SÍNTESIS DEL PROCESO

Lecciones aprendidas

Conclusiones

Recomendaciones

# LECCIONES APRENDIDAS

Durante el desarrollo de este proyecto se aprendió:

- Buscar nuevas formas de mantenerse en contacto para continuar con el aprendizaje.
- Gestionar tiempos de acuerdo con cada tarea por realizar sean académicas o del hogar.
- Comunicarme con un jefe real, con una problemática real, desarrollando un proyecto real.
- Seleccionar proyectos de mi interés para desarrollarlos de la manera más eficiente.
- Reconocer cuándo se puede trabajar de manera efectiva con el equipo de personas asignadas.
- Realizar diferentes materiales editoriales, el manejo de programas de apoyo y a investigar por cuenta propia sobre actualizaciones para mejorar mis habilidades.
- Redactar de manera objetiva y no personal para dar el mensaje correcto.
- Que a pesar que se cuenta con internet como herramienta de fácil acceso a información también es satisfactorio consultar fuentes físicas e impresas; leer para nutrir la cultura y realizar una actividad diferente.
- Conocer acerca de la importancia de las especies de plantas y macrohongos, y no solamente para conocer de ellas sino para saber que todo tiene un orden y un propósito en el mundo.
- Que no todos los proyectos salen como se planean pero siempre se puede encontrar una solución creativamente.

## CONCLUSIONES

Para valorar la importancia de las especies la divulgación del material será por medios digitales como páginas oficiales de CECON, Herbario y DIGI; por lo tanto el material estará disponible a todo público y de una manera fácil de acceder.

Para informar la importancia y características de las especies, se logró sintetizar la información de cada una de ellas de manera que la lectura de cada página tiene un recorrido visual jerarquizado y minimalista para tener la información de manera eficaz, ordenada y funcional. También se logró unificar el estilo de imágenes así como iconografía fácil de reconocer y recordar para identificar cada detalle de las especies.

Para identificar y diferenciar cada especie la guía cuenta con un formato funcional, elementos de diseño que logran conectar la información haciendo un material dinámico y comprensible desde la información general hasta la más específica y detallada como la de las especies.

# RECOMENDACIONES

## A LA INSTITUCIÓN

Se recomienda tener una persona encargada del epesista que tenga contacto directo con jefe inmediato y que pueda estar disponible más tiempo con el estudiante resolviendo dudas y compartiendo capacitaciones y explicaciones que pudieran darse en el transcurso del desarrollo de los proyectos.

Se recomienda tener completa la información de los proyectos acordados antes de iniciar el tiempo de EPS para su mejor desarrollo.

Se recomienda tener comunicación con el epesista en todo momento por cualquier duda o consulta de los materiales acordados por realizar.

## **A ESTUDIANTES DE DISEÑO**

Analizar y escoger una institución que cumpla con todos los requisitos solicitados.

Mantener constante comunicación con la institución para informar sobre todo el proceso sin dejar que la institución dirija su desarrollo, es decir, convencer y orientar a las personas de la institución que las decisiones que se toman durante el proceso como diseñadores, son las más adecuadas soluciones para los problemas encontrados.

Investigar y conocer de los temas que serán el centro de cada proyecto por realizar.

Buscar instituciones/proyectos donde se pueda aplicar las fortalezas e intereses propios para hacer más fácil su desarrollo.

## **A LA ESCUELA DE DISEÑO GRÁFICO**

Se recomienda dar capacitación a estudiantes sobre el proceso completo de Proyecto de Graduación así como de EPS durante el segundo semestre del cuarto año de la carrera o al finalizar, durante las vacaciones.

Se recomienda actualizar la guía metodológica para evitar confusiones futuras.

Se recomienda compartir desde el cuarto año de la carrera la guía metodológica para tener una idea general de todo el proceso.

Se recomienda compartir contacto y áreas de fortaleza de cada uno de los licenciados que están siendo docentes en todas las asignaturas para consultas dentro del desarrollo del Proyecto de Graduación.



# REFERENCIAS

Guzmán, G. *Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad de los hongos en México*. (Ensayo sobre el inventario fúngico del país). México: Rev. La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana. Edición especial 1998. Pp. 111 – 175.

Sánchez, Mónica; Morcillo, Marcos. *Hongos silvestres de Guatemala*. *Micología Forestal & Aplicada*. [www.micofora.com](http://www.micofora.com)

A. Sharp. *Some fungi common to the highlands of México and Guatemala and Eastern United States*. (Mycol 1948. 560p.)

Morales O, Bran M. C., Flores R. y Cáceres R. *Macrohongos de Guatemala: diversidad, distribución e importancia económica* (En impresión. 2005.)

Maura Quezada. *Análisis de la distribución y riqueza del Orden Agaricales (Macrohongos) en relación con los paisajes antropogénicos en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*. *Guatemala: Universidad de San Carlos* (Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia 2005) 68p.

*Información perfil institución*, Herbario USG-JB- CECON, [web.archive.org](http://web.archive.org)

INE. *Censo Nacional del Recurso Humano 2017-2018 -CNRH-*

López Mayorga, Roxanda Fabiola, *Distribución de Macrohongos (Agaricomycetes) en remanentes de bosque de la zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*, (Guatemala, 2009, Universidad San Carlos de Guatemala, repositorio Facultad de Farmacia), 4-6.

Barrios de Rodas, Rosalito, Quezada Aguilar, Maura Liseth, López Mayorga, Roxanda Fabiola, Fuentes Velásquez, Alejandro Josué, *Fortalecimiento en el conocimiento taxonómico de macrohongos tropicales de Guatemala*, (Guatemala, 2007, Universidad San Carlos de Guatemala, repositorio Facultad de Farmacia), 8-9.

Audesirk, Teresa; Auderski, Gerald; Byers E., Bruce. *Biología la vida en la tierra con fisiología*. Traducido por Javier Dávila, Martha Hernández, Víctor Campos. (México, 2013, Pearson Educación) 386-400.

Página web CONAP, <https://conap.gob.gt/>

CONAP. 2016. *Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento, Decreto No. 4-89 y sus Reformas, Decretos No. 18-89, 110-96 y 111-97 del Congreso de la República de Guatemala*. (144 p. Doc. Técnico no. 18-2016.) 7-8.

*Sistema Universitario de Áreas Protegidas*, (Guatemala, 2014) 1.

*Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno de Guatemala, Educación Ambiental*. <https://www.marn.gob.gt/s/difopas>

Agreda, Emmanuel, Rosales, Carolina, *Ciencia & Conservación, CECON-USAC, Volumen 7(1)*, (2018): 48.

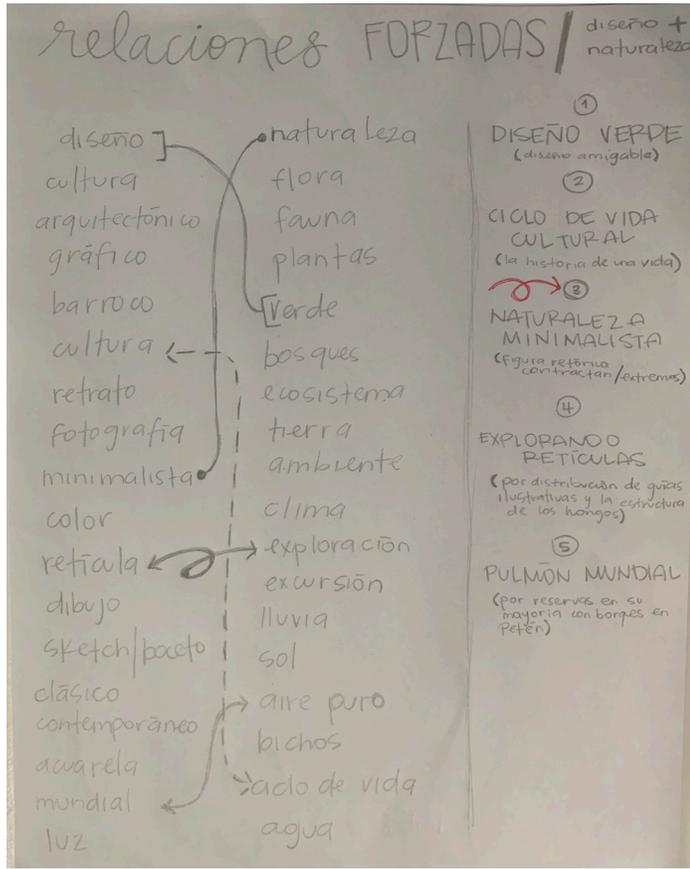
I Sordo, Ana Isabe, *20 diseñadores gráficos latinoamericanos famosos que cautivan al mundo*, HubSpot, <https://blog.hubspot.es/>

ESDESIGN, Escuela Superior de Diseño de Barcelona, *¿Qué es el diseño editorial y cuáles son sus salidas profesionales?* <https://www.esdesignbarcelona.com/>

Miguel Osiris García Cervantes, Gaudencio Gómez Amezcua, Ricardo Loera García, María Concepción López Arias, Kevin David Ochoa Robledo, René Ornelas Dávila, Brian Emanuel Ramírez Valdez, Julissa Rangel Torres y José Guadalupe Soto Pilar, *Manual de Diseño Editorial Profesional*, (Aguascalientes, 2014). 12-13.

Gasca, Juan y Zaragoza, Rafael, *DESIGNPEDIA 80 herramientas para construir tus ideas*, (Thinkers Co., Madrid, España, 2014), 12.

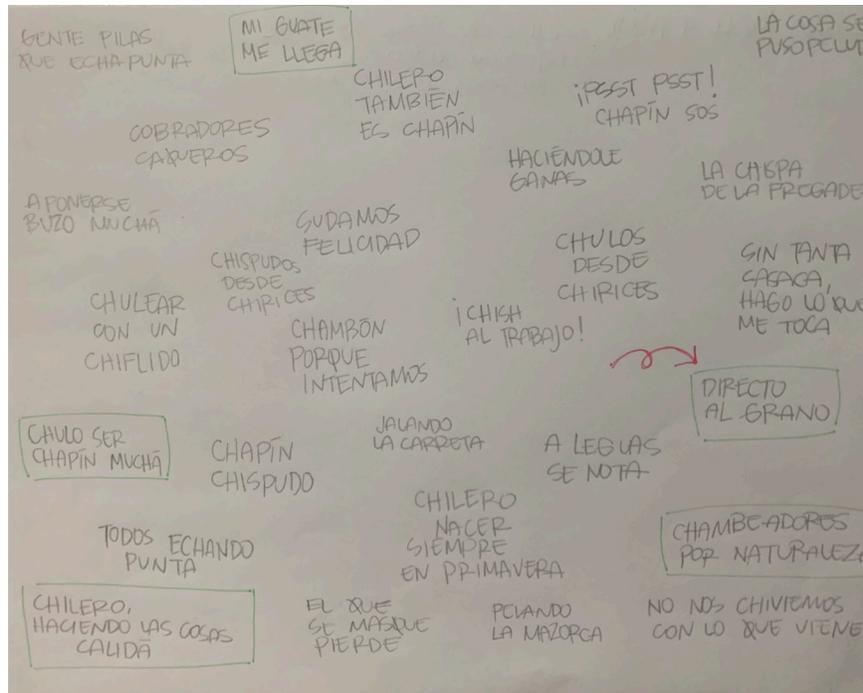
**ANEXOS**



### Anexo 1

Instrumento para definición de concepto creativo

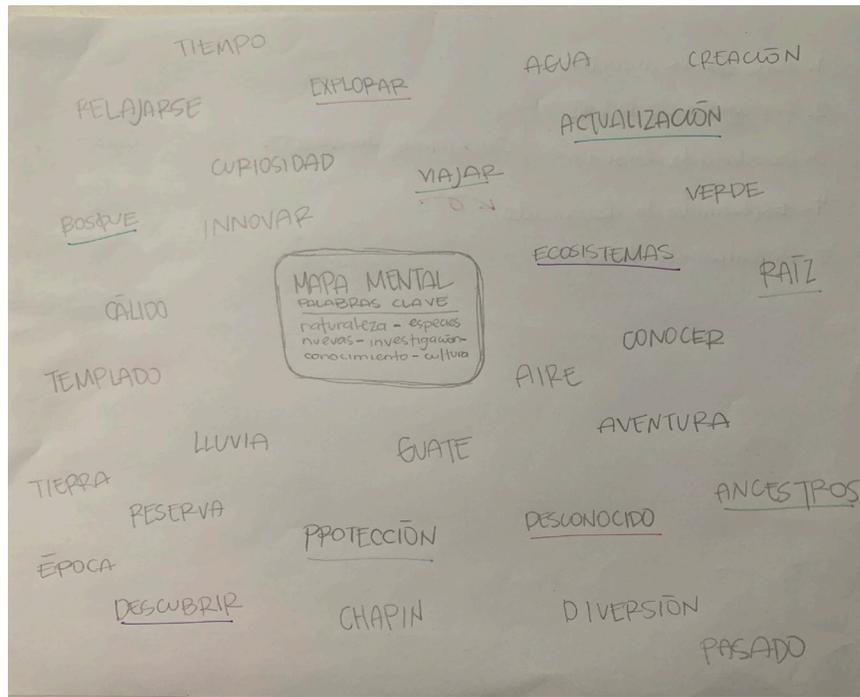
Relaciones forzadas



### Anexo 2

Instrumento para definición de concepto creativo

Hall of fame



**Anexo 3**  
Instrumento  
para definición de  
concepto creativo

Mapa mental

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN**  
*Encuesta para diseñadores*

- **CONCEPTO DEL PROYECTO:** "Directo al grano", se representa información de cada especie de una forma directa, concreta y en conjunto para fácil comprensión.

**LA TIPOGRAFÍA UTILIZADA EN TITULARES ES:**

1. Fácil de leer
2. Difícil de leer
3. Confusa

**SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE "DIFÍCIL" O "CONFUSA" DESCRIBA POR QUÉ**

- \_\_\_\_\_

**LA TIPOGRAFÍA UTILIZADA EN TEXTOS INFORMATIVOS ES:**

4. Fácil de leer
5. Difícil de leer
6. Confusa

**SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE "DIFÍCIL" O "CONFUSA" DESCRIBA POR QUÉ**

- \_\_\_\_\_

**DE ACUERDO CON LA PALETA DE COLORES DEFINIDA PARA EL PROYECTO, EL COLOR APLICADO EN LA SECCIÓN DE PLANTAS Y EN LA SECCIÓN DE HONGOS:**

1. Satura a la vista
2. Da apoyo al concepto
3. Es redundante respecto a cada tema

**FUNDAMENTE LA RESPUESTA ANTERIOR**

- \_\_\_\_\_

**RESPECTO DE JERARQUÍA, LOS ELEMENTOS (TIPOGRÁFICOS, IMÁGENES, ICONOGRÁFICOS, EDITORIALES) TIENEN:**

1. Orden
2. Es confuso el recorrido
3. Parecen 2 contenidos diferentes

**FUNDAMENTE LA RESPUESTA ANTERIOR**

- \_\_\_\_\_

**¿HAY ALGÚN ELEMENTO QUE LE PARECE QUE ESTÁ DE MÁS?**

4. Sí
5. No

**SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE "SÍ" INDIQUE CUÁL Y POR QUÉ**

- \_\_\_\_\_

**Anexo 4**  
Instrumento  
de validación

Nivel 2

Encuesta expertos  
en diseño

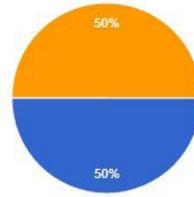
## Anexo 5 Instrumento de validación

### Nivel 2

#### Respuestas expertos en diseño

La tipografía utilizada en titulares es:

2 respuestas



- Fácil de leer
- Difícil de leer
- Confusa

Si la respuesta anterior fue "difícil" o "confusa", describa por qué

2 respuestas

Las sangrías no están estandarizadas. Creo que debe dejar un medianil más amplio, el tono de gris que se utilizó es muy bajo.

Ninguna

La tipografía utilizada en textos informativos es:

2 respuestas



- Fácil de leer
- Difícil de leer
- Confusa

Si la respuesta anterior fue "difícil" o "confusa", describa por qué

2 respuestas

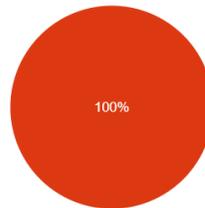
Pero debe mejorarse la columna pequeña

Ninguna

De acuerdo con la paleta de colores definida para el proyecto, el color aplicado en la sección de plantas y en la sección de hongos:

Copia

2 respuestas



- Satura a la vista
- Da apoyo al concepto
- Es redundante respecto a cada tema

Explique la respuesta anterior

2 respuestas

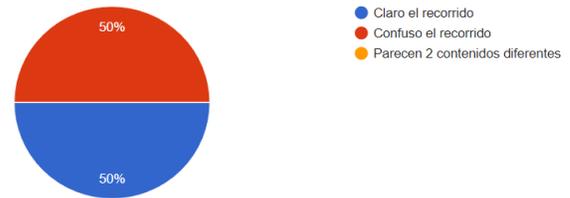
Menos el rojo esta fuera de la paleta

Ninguna

Respecto de jerarquía, los elementos (tipográficos, imágenes, iconográficos, editoriales) tienen:

 Copiar

2 respuestas



Explique la respuesta anterior

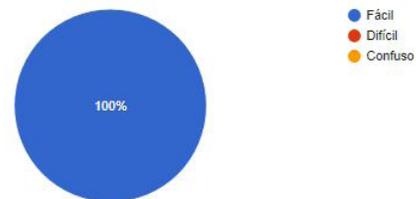
2 respuestas

Por lo descrito anteriormente

Ninguna

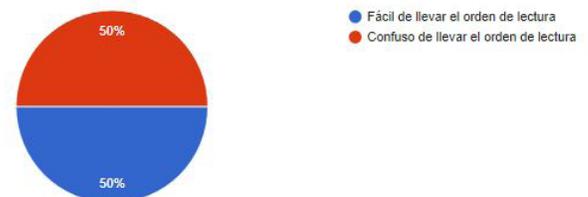
La iconografía utilizada para representar las características de las especies tienen un nivel de comprensión:

2 respuestas



En cuanto a retículas; la distribución de textos, imágenes y jerarquía de titulares el recorrido es:

2 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Confuso" explique por qué

2 respuestas

Creo que las el tema Cyathea se ve desordenado

Gracias ninguna

En cuanto a retículas: los textos de contenido general se ven:

2 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Saturado" o "desordenado" explique por qué

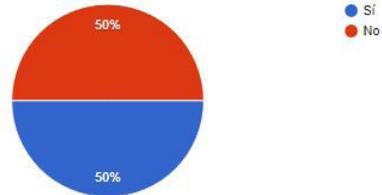
2 respuestas

-

Ninguna

¿Hay algún elemento que le parece que está de más?

2 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Sí", indique cuál y por qué

2 respuestas

El marco rojo

Ninguna

Si tiene alguna observación, comentario o sugerencia en general con gusto puede realizarla en el siguiente espacio.

2 respuestas

-

Revisar la marcación de párrafo, ya que estamos mezclando dos formas de hacerlo. Los títulos que están sobre una franja de color verde, hace que el material se vea antiguo.

## Anexo 6

### Instrumento de validación

Nivel 2

Encuesta expertos en el tema (biólogos)

### Encuesta para Expertos (Biólogos)

El tipo de letra usado en títulos es:

- Fácil de leer
- Difícil de leer
- Confusa

Si la respuesta anterior fue "difícil o "confusa", describa por qué

• \_\_\_\_\_

El tipo de letra usado en textos de información es:

- Fácil de leer
- Difícil de leer
- Confusa

Si la respuesta anterior fue "difícil o "confusa", describa por qué

• \_\_\_\_\_

De acuerdo con la paleta de colores definida para el proyecto, el color aplicado en la sección de plantas y en la sección de hongos:



- Saturado a la vista
- Da apoyo al concepto
- Es redundante respecto a cada tema

4

Explique la respuesta anterior

• \_\_\_\_\_

Respecto con la jerarquía, los elementos (tipo de letra, imágenes, íconos, número de página) tienen:

- Claro el recorrido
- Confuso el recorrido
- Parecen 2 contenidos diferentes

Explique la respuesta anterior

• \_\_\_\_\_

El contenido de información de cada especie es:

- Ordenado
- Desordenado

Si la respuesta anterior fue "Desordenado", indique qué elementos consideraría cambiar de ubicación.

• \_\_\_\_\_

La distribución de información de datos de cada especie es:

- Fácil de reconocer e interpretar
- Difícil de reconocer e interpretar

¿Hay algún elemento que le parece que está de más?

- Sí

5

No

Si la respuesta anterior fue "Si", indique cuál y por qué

▪ \_\_\_\_\_

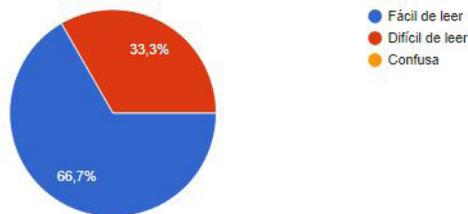
Si tiene alguna observación, comentario o sugerencia en general con gusto puede realizarla en el siguiente espacio.

|

6

El tipo de letra usado en títulos es:

3 respuestas



Si la respuesta anterior fue "difícil o "confusa", describa por qué

3 respuestas

- No me gusta la idea en un documento académico, que los títulos estén verticales.
- su forma redonda la hace muy fácil de leer
- nnn

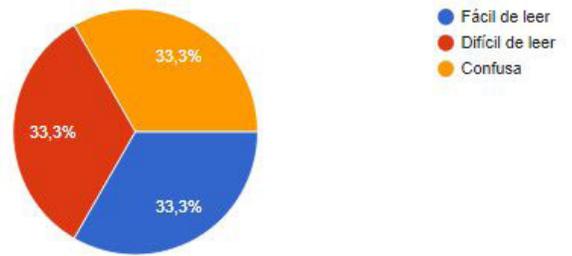
### Anexo 7 Instrumento de validación

#### Nivel 2

Respuestas expertos  
en el tema (biólogos)

El tipo de letra usado en textos de información es:

3 respuestas



Si la respuesta anterior fue "difícil o "confusa", describa por qué

3 respuestas

- Fácil, rxcelente elección de la letra.
- La mezcla de dos tipografías , y no hay una coherencia con el texto entre una columna y otra. Se lee entrecortado.
- Talvez debería usarse una letra más sencilla en cuanto al trazo

De acuerdo a la paleta de colores definida para el proyecto, el color aplicado en la sección de plantas y en la sección de hongos:

3 respuestas



Explique la respuesta anterior

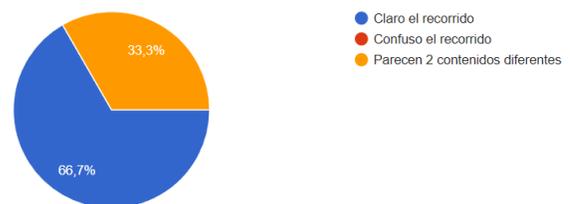
3 respuestas

- Resalta la importancia de cada grupo.
- Los colores son muy fuertes y no se acoplan a la idea de naturaleza, que es lo que refleja la guía.
- La letra blanca en el fondo de color, cuesta leerla, pero no creo que sea por el color sino por el tipo de letra

Respecto del orden e importancia, los elementos (tipo de letra, imágenes, íconos, número de página) tienen:

Copiar

3 respuestas



Explique la respuesta anterior

3 respuestas

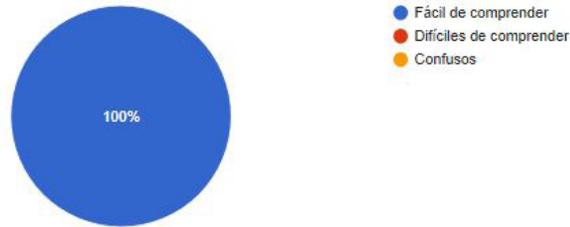
Apoyan el concepto, llevando al lector de manera rápida al objetivo.

la combinación de tipografías no ayuda a lectura, parecieran informaciones diferentes cuando la redacción se ve que corresponde a la misma idea.

nnn

Los iconos que representan las características de plantas y hongos son:

3 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Difícil de comprender" o "Confusa" explique cuáles y por qué.

3 respuestas

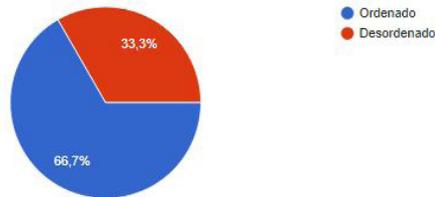
Refuerzan con el diseño la información descriptiva.

Son sencillos y transmiten la idea

Las categoría de IUCN , como proceden del inglés no se comprenden al castellanizarlas, por lo que se debería colocar la traducción del inglés para facilitar su comprensión

El contenido de información de cada especie es:

3 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Desordenado", indique qué elementos consideraría cambiar de ubicación y por qué.

3 respuestas

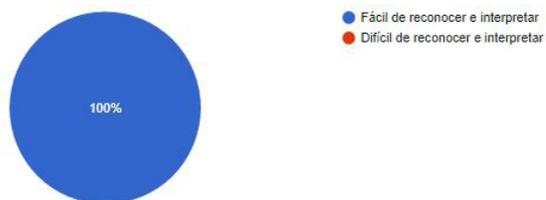
Es ordenado porque lleva la misma intención en cada especie y prepara al lector con la misma nomenclatura desde el inicio.

El colocar la fenología en una sola columna da la impresión de que es información relevante, sin embargo la descripción es un conjunto único, y solo las características distintivas deben sobresalir de la descripción.

nnn

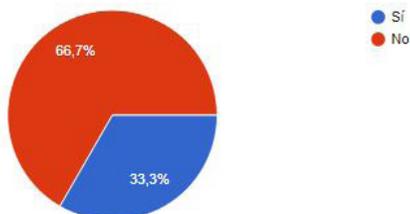
La distribución de información de datos de cada especie es:

3 respuestas



¿Hay algún elemento que le parece que está de más?

3 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Sí", indique cuál y por qué

3 respuestas

- No hay ningún elemento extra.
- El nombre de la especie en ambas páginas, el diseño nos debe mostrar que la ilustración y descripción corresponden a la misma especie.
- nnn

Si tiene alguna observación, comentario o sugerencia en general con gusto puede realizarla en el siguiente espacio.

3 respuestas

- Resumir algunos textos en generalidades y en información de cada biotopo.
- La portadillas de plantas y hongos no están de acorde al diseño, son muy rígidas, cuando la naturaleza no es así, así como la combinación de colores es muy fuerte. El azul no es un color que se asocie con la vegetación.
- La descripción del contexto debería incluirse en la del pñleo, porque parece que fuese otro elemento del hongo, pero es parte de las características del pñleo

*Encuesta para Grupo Objetivo*

EL TIPO DE LETRA USADO EN TÍTULOS ES:

7. Fácil de leer
8. Difícil de leer
9. Confusa

SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE "DIFÍCIL" O "CONFUSA" DESCRIBA POR QUÉ

• \_\_\_\_\_

EL TIPO DE LETRA USADO EN TEXTOS DE INFORMACIÓN ES:

10. Fácil de leer
11. Difícil de leer
12. Confusa

SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE "DIFÍCIL" O "CONFUSA" DESCRIBA POR QUÉ

• \_\_\_\_\_

DE ACUERDO CON LOS COLORES USADOS EN EL PROYECTO, EL COLOR USADO EN LA SECCIÓN DE PLANTAS Y EN LA SECCIÓN DE HONGOS:



4. Satura a la vista
5. Da apoyo al concepto
6. Es redundante respecto de cada tema

FUNDAMENTE LA RESPUESTA ANTERIOR

• \_\_\_\_\_

RESPECTO A JERARQUÍA, LOS ELEMENTOS (TIPO DE LETRA, IMÁGENES, ICONOS, NÚMERO DE PÁGINA) TIENEN:

6. Orden
7. Es confuso el recorrido
8. Parecen 2 contenidos diferentes

FUNDAMENTE LA RESPUESTA ANTERIOR

• \_\_\_\_\_

¿HAY ALCÚN ELEMENTO QUE LE PARECE QUE ESTÁ DE MÁS?

9. Sí
10. No

SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE "SÍ" INDIQUE CUÁL Y POR QUÉ

• \_\_\_\_\_

## Anexo 8

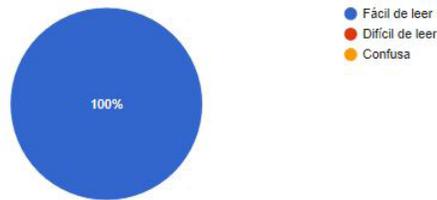
Instrumento de validación

Nivel 3

Encuesta grupo objetivo

El tipo de letra usado en títulos es:

14 respuestas



## Anexo 9

Instrumento de validación

Nivel 3

Respuestas grupo objetivo

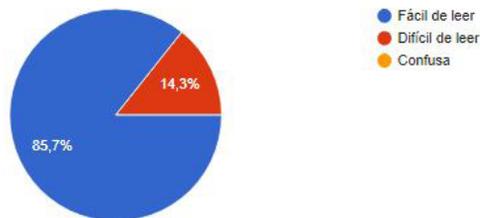
Si la respuesta anterior fue "difícil o "confusa", describa por qué

14 respuestas

NA
Fácil
No lo fue
No
La respuesta fue "fácil de leer".
fácil de leer
N/A
No es confusa

El tipo de letra usado en textos de información es:

14 respuestas



Si la respuesta anterior fue "difícil o "confusa", describa por qué

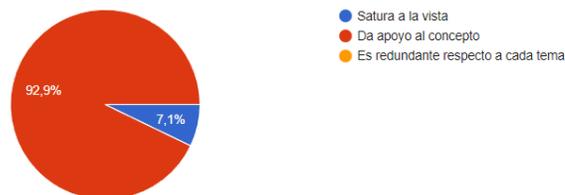
14 respuestas

- NA
- Letra pequeña
- No lo fue
- No
- La respuesta fue "fácil de leer".
- Fácil de leer
- Es fácil de leer y moderna.
- No es confusa

De acuerdo con la paleta de colores definida para el proyecto, el color aplicado en la sección de plantas y en la sección de hongos:

[Copiar](#)

14 respuestas



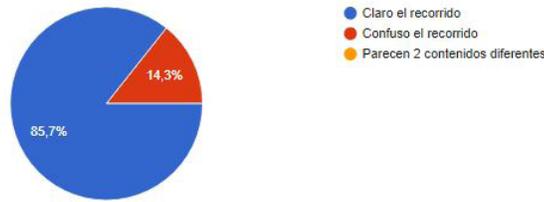
Explique la respuesta anterior

14 respuestas

- Tiene los colores naturales que tienen las plantas y los hongos
- Los colores son muy brillantes y demasiado contrastantes, colores como el rojo, naranja, azul no van con el tema.
- Es fácil separar a los organismos dando un color verde a las plantas y otro café a los hongos.
- Como no se utilizan todos los colores a la vez, donde están utilizados ayudan a resaltar ideas importantes.
- Se pueden asociar rápido al grupo del que están hablando y resulta cómodo a la vista
- El color ayuda a ubicar y reconocer el tema. Pero debe ser consistente siempre en la explicación, por ejemplo en la sección de estructura de plantas y hongos el color no se representa, debe haber una nota donde indique que en documento se utilizará tal color para la sección de plantas y tal para el de hongos. No sé si habrá alguna determinación por cada subcategorías de plantas, pero podría ser funcional.
- Facilita la lectura de la guía

Respecto al orden e importancia, los elementos (tipo de letra, imágenes, íconos, número de página) tienen:

14 respuestas



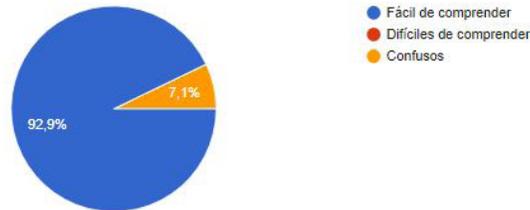
Explique la respuesta anterior

14 respuestas

- Se entiende bien
- En estudio y colecta de plantas y hongos hay dos columnas. Eso confunde el texto, porque parece ser algo diferente o que la columna separa tiene información resumida del otro párrafo, pero no es así.
- Se entiende de qué organismo se está hablando y dada la explicación es fácil de clasificar.
- Me parece claro
- En la sección descriptiva debido al tamaño de la letra las partes más pequeñas tuve la impresión de ser comentarios y los leí hasta el final. Pero en la sección de estudio y colecta de plantas parece que era lo primero que había que leer para que éste tuviera sentido. También la imagen de sugerencia de estilo de la imagen no pertenece pertenecer al estilo que lleva el libro.
- Es claro

Los íconos que representan las características de plantas y hongos son:

14 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Difícil de comprender" o "Confusa" explique cuáles y por qué.

14 respuestas

- Fácil
- NA
- Es facil de comprender
- No
- Me parece que están claros
- fácil de comprender
- Los íconos describen bien los hábitos de hongos, pero pueden confundirse al ser muchos. Saprófilo con terrícola, micorrízico con crepitoso. Podría ser de distinto color su organización (solitario, gregario, cespitoso y disperso) y de otro color donde se desarrollan (lignícola, húmicola, micorrízico, etc) o algo que indique que son categorías distintas y que se vean menos confusos.
- No es confusa

El contenido de información de cada especie es:

14 respuestas



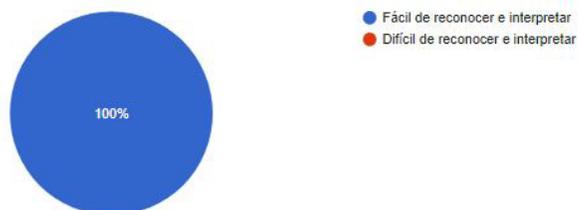
Si la respuesta anterior fue "Desordenado", indique qué elementos consideraría cambiar de ubicación y por qué.

14 respuestas

Ordenado
Es ordenado
No
Estoy de acuerdo con el orden
NA
Sin embargo, la distribución local se queda corta únicamente al biotopo
Ordenado
Todo está ordenado
Ni es desordenado

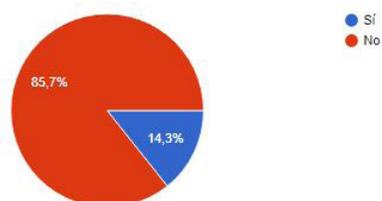
La distribución de información de datos de cada especie es:

14 respuestas



¿Hay algún elemento que le parece que está de más?

14 respuestas



Si la respuesta anterior fue "Sí", indique cuál y por qué

14 respuestas

NA

No hay ningún elemento de más

no

El cuadro rojo en el título de agradecimientos

No

La respuesta fue "no" :)

N/A

No me dejo marcar no

Si tiene alguna observación, comentario o sugerencia en general con gusto puede realizarla en el siguiente espacio.

14 respuestas

Muy llamativa la guía y tiene información importante de las especies, lo cual como científicos, nos sirve mucho conocer

Quitar el recuadro rojo en el título de "agradecimientos".

Ninguna, muy bien explicado

El material está muy bonito, claro y conciso. Las imágenes de la planta y hongo no tienen buena resolución a una escala de visualización del 100%, sería bueno revisar eso en la versión final.

Si da lo permite la diagramación y la existencia, sería muy valioso contar con fotografías de los especímenes

Está muy bonito y fácil de comprender, felicitaciones. Sería bueno tener un mapa de distribución nacional en los casos donde sea posible o uno resumen con varias especies. Agregar una página para remarcar el área del BUCQ

Me pareció muy bien ordenada e informativa, mi único comentario es que el texto que explica la imagen



Virsa Valenzuela Morales - Licenciada en Letras  
33 avenida "A" 10-79 zona 7 Tikal 2- Teléfono 59824483

Nueva Guatemala de la Asunción, 17 de abril de 2023

Arquitecto  
Sergio Francisco Castillo Bonini  
Decano en Funciones  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación ***Elaboración de guía ilustrativa sobre plantas y macrohongos del Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera" para la conservación del Quetzal, para el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad San Carlos de Guatemala - CECON USAC*** -, de la estudiante **Rut María Mendía Reyes** de la Facultad de Arquitectura, carné universitario **200917303**, previo a conferírsele el título de **Diseñadora Gráfica** en el grado académico de Licenciado.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, suscribo respetuosamente,



Dra. Virsa Valenzuela Morales  
No. de colegiada 6,237

**Virsa Valenzuela Morales**  
*Licenciada en Letras*  
*Colegiada No. 6237*

**"Elaboración de guía ilustrativa sobre plantas y macrohongos del Biotopo  
Universitario "Mario Dary Rivera" para la conservación del Quetzal, para el Centro  
de Estudios Conservacionistas de la Universidad San Carlos de Guatemala -CECON  
USAC-"**

Proyecto de Graduación desarrollado por:



**Rut María Mendía Reyes**

Asesorado por:



**Lcda. Erika Grajeda Godínez**



**Mtr. Lcda. Larisa Caridad Mendoza Alvarado**



**Dra. Maura Liseth Quezada Aguilar**

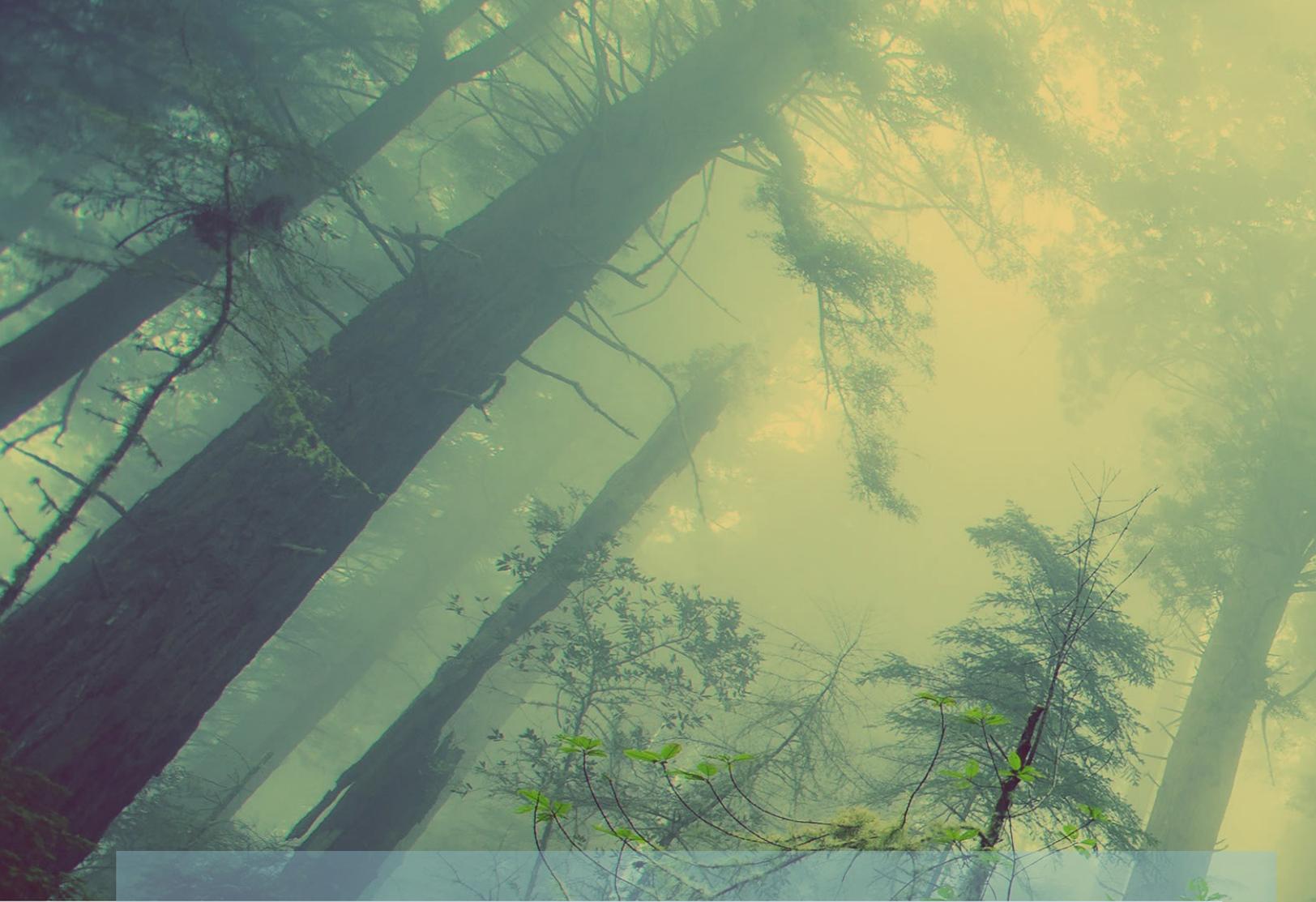


Imprímase:

**"D Y ENSEÑAD A TODOS"**



**Arq. Sergio Francisco Castillo Banini**  
**Decano**



**Guatemala, abril 2023**



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

FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA