



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

“Diseño de la Revista Digital Yu’am de la Institución Defensores de la Naturaleza, para la Divulgación de Información Científica y Biológica de la Flora y Fauna de Guatemala”

Proyecto de graduación desarrollado por:

Flavio Wilfredo García Mérida

Para optar al título de Licenciado en Diseño Gráfico
Guatemala, Agosto 2020







USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

“Diseño de la Revista Digital Yu’am de la Institución Defensores de la Naturaleza, para la Divulgación de Información Científica y Biológica de la Flora y Fauna de Guatemala”

Proyecto de graduación desarrollado por: Flavio Wilfredo García Mérida

Para optar al título de Licenciado en Diseño Gráfico

Guatemala, Agosto 2020

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.

Nómina de autoridades

Junta directiva y tribunal examinador del proyecto de tesis 2020

Junta Directiva

M.Sc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Vocal I

Licda. Ilma Judith Prado Duque
Vocal II

M.Sc. Arq. Alice Michele Gómez García
Vocal III

Br. Andrés Cáceres Velazco
Vocal IV

Br. Andrea María Calderón Castillo
Vocal V

Arq. Marco Antonio de León Vilaseca
Secretario académico

Tribunal Examinador

M.Sc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano

M.Sc. Luis Gustavo Jurado Duarte
Examinador

Licda. Nadia Michelle Barahona Garrido
Examinadora

M.Sc. Mercedes Barrios
Examinadora

Arq. Marco Antonio de León Vilaseca
Secretario

Agradecimientos

A Dios

Por permitirme llegar a esta etapa de mi vida, por darme la salud y las habilidades necesarias para servir a la sociedad. También a Santa María mi madre, por darme su acompañamiento espiritual y ternura en este duro proceso de graduación.

A mi familia

Por demostrarme su apoyo, tanto económico como emocional, gracias por esas palabras de ánimo en los momentos justos, en especial a mi madre terrenal Delia Marina García.

¡Te amo mamá!

A los docentes

Que a lo largo de mi trayectoria estudiantil me apoyaron, e instruyeron con sus cátedras y recomendaciones, a todos muchas gracias por su tiempo y su esfuerzo.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por abrirme las puertas del conocimiento y formarme como profesional competente.

Índice

Cap. No. 1 Introducción pág. 01-06

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Definición y Delimitación del Problema de Comunicación Visual
- 1.3 Justificación del Proyecto
 - 1.3.1 Trascendencia
 - 1.3.2 Incidencia
 - 1.3.3 Factibilidad
- 1.4 Objetivos
 - 1.4.1 Objetivo General
 - 1.4.2 Objetivos Específicos
 - 1.4.2.1 De Comunicación Visual
 - 1.4.2.2 De Diseño Gráfico

Cap. No. 2 Perfiles pág. 07-14

- 2.1 Perfil y Servicio que Brinda la Institución
 - 2.1.1 Características del Sector Social en el que se encuentra Inmersa la Institución
 - 2.1.2 Historial de la Institución
 - 2.1.3 Filosofía
 - 2.1.3.1 Misión
 - 2.1.3.2 Visión
 - 2.1.4 Servicios que Presta
 - 2.1.5 Identidad de Comunicación Visual
 - 2.1.5.1 Logotipo Corporativo
 - 2.1.5.2 Fanpage
 - 2.1.5.3 Página Web
 - 2.1.5.4 Material Impreso
- 2.2 Caracterización del Grupo Objetivo
 - 2.2.1 Características Geográficas
 - 2.2.2 Características Sociodemográficas
 - 2.2.3 Características Socioeconómicas
 - 2.2.4 Características Psicográficas
- 2.3 Relación Entre el Grupo Objetivo y la Institución

Cap. No. 3 Planeación Operativa pág. 15-21

- 3.1 Flujograma del Proceso
- 3.2 Cronograma de Trabajo
- 3.3 Previsión de Recursos y Costos

Cap. No. 4 Marco Teórico pág. 22-29

- 4.1 El Estado de Nuestra Flora y Fauna
 - 4.1.1 ¿En qué Beneficia el Intercambio de Información para el Cuidado y Preservación del Medio Ambiente en Guatemala?
- 4.2 Diseño Editorial para una Revista Científica
 - 4.2.1 La Teoría del Diseño Editorial Aplicada a una Revista Científica

Cap. No. 5 Definición Creativa pág. 30-59

- 5.1 Elaboración del Briefing de Diseño
 - 5.1.1 Aspectos Generales
 - 5.1.2 Acerca de la Institución
 - 5.1.2.1 Historia o Antecedentes
 - 5.1.2.2 Servicios que Presta
 - 5.1.2.3 Problemas que Presenta en Cuanto a Diseño Gráfico
 - 5.1.2.4 Medios de Comunicación que Utiliza
 - 5.1.2.5 Productos de Diseño Gráfico Elaborados Hasta el Momento
 - 5.1.2.6 Alcances
 - 5.1.2.7 Logros
 - 5.1.2.8 Errores que se Han Cometido
 - 5.1.3 Acerca de la Competencia
 - 5.1.3.1 ¿Quién es su Competencia?
 - 5.1.3.2 Ventajas Sobre la Competencia
 - 5.1.3.3 Desventajas Sobre la Competencia
 - 5.1.3.4 Medios de Comunicación que Utilizan
 - 5.1.4 Acerca del Grupo Objetivo
 - 5.1.4.1 Sexo

5.1.4.2 Edad	5.4.3.3 Fundamentación
5.1.4.3 Nivel Socioeconómico	5.4.4 Proceso de Concepto 03
5.1.4.4 Ocupación	5.4.4.1 Inspiración Desde los Colores
5.1.4.5 Motivaciones	5.4.4.2 Concepto Creativo
5.1.4.6 Cultura Visual	5.4.4.3 Fundamentación
5.1.5 Acerca del Proyecto	5.4.5 Concepto Creativo Elegido
5.1.5.1 Recursos Disponibles	5.4.5.1 Toma de Decisiones
5.1.5.2 Metas que se Desean Alcanzar en el Proyecto	5.4.5.2 Concepto Creativo
5.1.5.3 Plazo para Desarrollo y Entrega del Proyecto	5.4.5.3 Fundamentación
5.1.5.4 Medio para su Realización e Implementación	5.5 Previsualización: Premisas de Diseño
5.1.5.4.1 Ventajas a Favor y en Contra de Este Medio	5.5.1 Código Tipográfico
5.1.5.4.1 Medio Digital	5.5.1.1 Titulares
5.1.5.4.2 Realización e Implementación	5.5.1.2 Subtítulos
5.1.5.4.3 Ventajas	5.5.1.3 Cuerpo de Texto
5.1.5.4.4 Desventajas	5.5.2 Código Cromático
5.2 Recopilación de Referentes Visuales	5.5.3 Código Icónico-Visual
5.2.1 Referencias Nacionales	5.5.4 Código Formato
5.2.2 Referencias Internacionales	
5.3 Descripción de la Estrategia de las Piezas de Diseño	
5.3.1 Cuadro Comparativo de Ventajas y Desventajas de la Pieza de Diseño	
5.4 Definición del Concepto Creativo	
5.4.1 Técnicas Creativas	
5.4.2 Proceso de Concepto 01	
5.4.2.1 Relaciones Morfológicas	
5.4.2.2 Concepto Creativo	
5.4.2.3 Fundamentación	
5.4.3 Proceso de Concepto 02	
5.4.3.1 Relaciones Forzadas	
5.4.3.2 Concepto Creativo	
5.4.3.3 Fundamentación	
	Cap. No. 6 Producción Gráfica y Validación de Alternativas pág. 60-146
	6.1 Nivel 01 de Visualización
	6.1.1 Proceso de Bocetaje
	6.1.1.1 Propuesta 01
	6.1.1.1.1 Portada
	6.1.1.1.2 Contraportada
	6.1.1.1.3 Índice
	6.1.1.1.4 Portadillas
	6.1.1.1.5 Páginas Internas
	6.1.1.1.6 Infografía
	(Proyecto Tipo c)

6.1.1.2 Propuesta 02

6.1.1.2.1 Portada

6.1.1.2.2 Contraportada

6.1.1.2.3 Índice

6.1.1.2.4 Portadillas

6.1.1.2.5 Páginas Internas

6.1.1.2.6 Infografía

6.1.2 Autoevaluación

6.2 Nivel 02 de Visualización

6.2.1 Propuesta Digitalizada

6.2.1.1 Portada

6.2.1.2 Propuesta de Información Editorial e Índice

6.2.1.3 Diagramación de Páginas Internas

6.2.1.4 Infografía

6.2.2 Validación con Profesionales del Diseño Gráfico

6.2.3 Validación con Expertos del Área

6.3 Nivel 03 de Visualización

6.3.1 Propuesta Digitalizada

6.3.1.1 Propuesta de Información Editorial e Índice

6.3.1.2 Propuesta Infográfica

6.3.1.3 Páginas Internas

6.3.1.4 Propuesta Contraportada

6.3.2 Validación con Grupo Objetivo

6.3.2.1 Resultados

6.4 Fundamentación de la Propuesta de Diseño y Presentación Final

6.4.1 Portada

6.4.2 Índice

6.4.3 Páginas Internas

6.4.4 Propuesta Final

6.4.4.1 Proyecto Tipo A

6.5 Lineamientos para Puesta en Práctica

6.5.1 Ubicación de los Archivos

6.6 Presupuesto

Cap. No. 7 Lecciones Aprendidas

pág. 147-149

7.1 Lecciones Aprendidas al Iniciar el Proceso

7.1.1 Conocimiento de la Institución

7.1.2 Identificar Problemáticas de Comunicación

7.1.3 La importancia de los Instrumentos de Investigación

7.2 Lecciones Durante las Etapas de Visualización, Medición y Evaluación

7.2.1 Explorar Nuevas Técnicas

7.2.2 Autoevaluación

7.2.3 Tomar en Cuenta las Sugerencias

7.3 Lecciones al Final del Proceso

7.3.1 El Diseño Editorial no Muerde

7.3.2 La Planificación es Importante

Cap. No. 8 Conclusiones

pág. 150

Cap. No. 9 Recomendaciones

pág. 151-153

9.1 A la Institución Cliente

9.2 A Futuros Estudiantes del Proyecto de Graduación

9.3 A la Escuela de Diseño Gráfico

Fuentes Consultadas

pág. 154-157

Glosario

pág. 158-160

Anexos, Proyectos Tipo By C, Instrumentos de Validación, Fotografías de Campo y Evidencia de Validación con el Grupo Objetivo del Capítulo 6, Nivel 03 de Visualización **pág. 161-175**

Presentación

En el país existen 360 microclimas, 33 volcanes y 66 ecosistemas; una muestra del enorme inventario natural con el que se cuenta. “En relación a diversidad biológica, habitan 244 especies de mamíferos, 720 de aves, 245 de reptiles, 1 mil 33 especies de peces, 147 de anfibios y 10 mil 317 especies de flora” (Brenda Sanchinelli Izeppi, 2016)

A pesar de la riqueza natural, Guatemala se ha visto seriamente afectada por las condiciones extremas que el cambio climático provoca, si bien estos son fenómenos naturales, se considera que son acelerados por la acción del hombre, en particular se asocian los procesos de: Deforestación, quema de combustibles fósiles y explotación de tierras para la industria minera y crianza de ganado (Fundación Vida Silvestre, 2017)

Los planes e estratégicos de adaptación y mitigación al cambio climático son prioritarios para el país y para las instituciones no gubernamentales como Defensores de la Naturaleza -DFN-, que a través de fundamentos científicos y biológicos aporta información oportuna para inferir en la toma de decisiones por parte de autoridades en el país, ya sea para la creación de leyes que contribuyan a la conservación del patrimonio natural o planes de implementación medioambientales en zonas afectadas por el cambio climático.



Cap. 1

1. Introducción

1.1 Antecedentes

El clima de Guatemala varía según la altitud en las diferentes zonas fisiográficas: Que van desde las planicies costero marinas hasta los sistemas de montañas y tierras bajas del norte. La historia geológica y variedad de climas dan al país terrenos fértiles, ideales para la agricultura que en su mayoría se da en regiones tradicionalmente húmedas (sur de Petén) y en la costa sur. Es por ello que el país desarrolla entre las principales actividades económicas, la agricultura, que depende en gran medida de los suelos y las condiciones climáticas.

“Lamentablemente Guatemala se encuentra catalogado como uno de los países más vulnerables a los efectos de la variabilidad climática y eventos meteorológicos extremos” (Eckstein, Künzel y Schäfer, 2018).

El cambio climático es cualquier cambio en el clima, producido en el transcurso del tiempo de forma natural, alterado por la mano del hombre. (Barrios, 2018)

Se acelera debido al desarrollo de múltiples actividades humanas, entre ellas: la quema de combustibles fósiles, tala de selvas tropicales, explotación de tierras, ganado o minería; potencializando la emisión de los gases de efecto invernadero (GEI).

La quema de combustibles fósiles agrega a la atmósfera gases que atrapan el calor, alteran su composición y afectan el nivel del mar, los glaciares y la vida en el planeta. El incremento de la temperatura en el planeta es evidente en sequías potencialmente dañinas para los cultivos en verano y lluvias torrenciales en invierno.

La actividad del ser humano tiene una influencia cada vez mayor en las variaciones climáticas, lo que ha ocasionado un impacto negativo en el medio ambiente y la economía del país afectando la producción agrícola y la seguridad alimentaria.

La única manera de sobrevivir a esta amenaza es con el desarrollo de nuevas alternativas y planes de adaptación y mitigación que garanticen la baja de emisiones en gas de efecto invernadero (GEI). Estos avances se logran a través de la investigación, de monitoreo global continuo que describa las reacciones climáticas al implementar dichas alternativas de manejo ambiental.

Por eso se forman organizaciones como Defensores de la Naturaleza quienes por medio de información científica pretenden inferir en la toma de decisiones del país.

1.2 Definición y Delimitación del Problema de Comunicación Visual

La organización no cuenta con material visual informativo sobre la flora y fauna de Guatemala, para su divulgación a los científicos, ciudadanos interesados y autoridades pertinentes.

Las causas figuran desde una mala organización para revisar la información obtenida, hasta la falta de recursos económicos para costear dicho proyecto, además del manejo inadecuado de medios digitales para impulsar el consumo de este tipo de información.

El problema en este aspecto de comunicación, es que la asociación no cuenta con la divulgación adecuada de información científica y biológica para ser tomada en cuenta por instituciones, empresas y ciudadanos que tienen el potencial para poder apoyarla.

Es necesario diseñar el material adecuado que satisfaga las necesidades de comunicación con el grupo objetivo para que este se interese, se informe y se comprometa con el medio ambiente, participando en la elaboración de un artículo informativo para la revista, siendo voluntario o donador.

1.3 Justificación del Proyecto

1.3.1 Trascendencia

Este proyecto busca beneficiar a la organización Defensores de la Naturaleza, ya que al proveerle material gráfico adecuado, las instituciones públicas y privadas que velan por el bienestar del medio ambiente podrán tener una referencia sobre información biológica y científica de la flora y fauna de Guatemala. Dicho desenlace dará lugar al enriquecimiento informativo sobre la diversidad natural que el país tiene, basándose en sólidos fundamentos teóricos.

Por medio del diseño gráfico se pretende informar a las instituciones y a la población interesada en el tema sobre el estado de las 4 áreas naturales más importantes del país, con dicha información se busca motivar el compromiso que estas instituciones puedan tener con la organización. De esta manera se tiene una mayor exposición de la organización, aumentando la probabilidad de futuros donadores para la fundación.

El impacto social de este material se verá reflejado en los proyectos que la organización tenga en las comunidades aledañas a las 4 áreas protegidas: Reserva de Biosfera Sierra las Minas, con 180,000 personas, Parque Nacional Sierra de Lacandón con 20,000 personas, Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic con 32,000 personas y Parque Naciones Unidas con 115,000 visitantes por año (Naturaleza, 2017) esto quiere decir que se afectan alrededor de 347, 000 personas. Se estima que a largo plazo la información científica y biológica juegue un papel fundamental en la toma de decisiones de las instituciones de gobierno así como alcaldías departamentales, con el fin de preservar estas áreas naturales, promoviendo la cultura de denuncia e implementación de leyes en contra de la tala ilegal de árboles, contaminación de ríos, explotación minera, invasiones, entre otras actividades que vayan en contra del patrimonio natural de la nación.

Si las necesidades de comunicación no son atendidas, como consecuencia las instituciones no sabrán quién es y qué hace Defensores de la Naturaleza para erradicar el daño que el patrimonio natural está sufriendo. No sabrán sobre los trabajos comunitarios que Defensores realiza, así

como el impacto positivo que la asociación provoca en el medio ambiente, por lo tanto no tendrán una divulgación óptima; presupuestos contemplados para campañas digitales se recortarán a causa de la falta de donaciones, esto impedirá terminar los proyectos que para este año se tenían planificados.

1.3.2 Incidencia del Diseño Gráfico Editorial

Se implementará el diseño de una revista digital con información científica y biológica a través de la página web revistayuam.com con el objetivo de llegar a organizaciones públicas y privadas así como comunidades de profesionales, estudiantes y población interesada en el tema, con la posibilidad de recibir información para ofrecerse como voluntarios, recibir boletines e invitaciones a ser donadores en pro del medio ambiente.

En cuanto a los efectos positivos, se pretende ampliar el conocimiento que los guatemaltecos (poco o nulo) e instituciones nacionales tienen acerca del medio ambiente, aumentando la probabilidad de generar apoyo económico para que los proyectos comunitarios que lleva a cabo la organización sean efectuados con éxito, mejorando la calidad de vida de las comunidades afectadas y preservando los recursos naturales del país.

El objetivo a corto plazo es lograr que la organización tenga una mayor exposición, dando a conocer los programas y labores que implementa para salvaguardar los recursos naturales del país.

1.3.3 Factibilidad del Proyecto

Las condiciones en cuanto a los recursos de información y disponibilidad de la asociación son óptimas, se trabajará con la directora editorial de la Revista Yu'am Lucrecia Masaya y la Licenciada en comunicación y periodismo Griselda Santa Cruz, se tendrá acceso a la información recabada para los artículos que se publicarán en la revista, así como imágenes, datos estadísticos entre otros recursos para generar el material editorial.

La organización cuenta con fondos de instituciones internacionales para sufragar los gastos pertinentes a este proyecto, que va desde la generación de pauta para campañas de divulgación digital hasta la impresión de materiales promocionales.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Colaborar con el diseño de una revista digital científica, para informar a las autoridades pertinentes, gremio de científicos y población civil, el estado de la flora y fauna en Guatemala.

1.4.2 Objetivos Específicos

1.4.2.1 De Comunicación Visual

Facilitar la divulgación de información científica y biológica sobre la flora y fauna en Guatemala, a través de un recurso digital gratuito.

1.4.2.2 De Diseño Gráfico

Diagramar una revista digital, aplicando principios del diseño editorial; como el uso de la retícula, jerarquía tipográfica, gráficas estadísticas y documentación de especies a través de fotografías.

Cap.2

2. Perfiles

2.1 Perfil y Servicio que Brinda la Institución

2.1.1 Características del Sector Social en el que se Encuentra Inmersa la Institución

Defensores de la Naturaleza, lleva a cabo programas para fomentar el desarrollo en las comunidades aledañas a las reservas protegidas, esto implica problemáticas a resolver, ya que con el paso del tiempo las comunidades crecen a pasos agigantados, como consecuencia se promueve la tala de árboles en zonas protegidas, se consumen más recursos naturales no renovables, se explotan tierras vírgenes quedando destinadas al cultivo y cría de ganado.

Defensores busca promover proyectos de auto sostenibilidad para que los campesinos puedan producir su propia huerta en localidades fértiles sin afectar las reservas naturales, a pesar de estos programas los campesinos son empleados en actividades ilícitas donde devengan una mínima cantidad de dinero a cambio de un daño significativo para la flora y fauna del país.

La institución gestiona reuniones con las comunidades para establecer un diálogo y este suele ser efectivo, sin embargo las visitas a dichas zonas suelen ser limitadas por los costos de transporte y recursos para los capacitadores, dejando la situación en manos de los líderes comunitarios o bien en manos de las alcaldías auxiliares, dicho esfuerzo solo puede ser percibido mediante los resultados a largo plazo.

Se han tenido casos de éxito, pero lamentablemente esto no garantiza el cuidado que las comunidades tienen con el medio ambiente.

2.1.2 Historial de la Institución

Desde 1983, la organización Defensores de la Naturaleza se encuentra comprometida con la protección de los ecosistemas en Guatemala, lo que hace de ella la organización ambiental con mayor trayectoria en el país. En 1990, se convirtió en la primera organización no gubernamental en América Latina a la que se delega la administración de un área protegida, la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

Actualmente Defensores administra 4 áreas protegidas en Guatemala: La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, el Parque Nacional Sierra del Lacandón y el Parque Nacional Naciones Unidas. Además, trabaja en la creación y manejo de áreas protegidas privadas y municipales, principalmente en la Región de Monte Espinoso Seco en el Valle del Motagua.

En total, estas áreas contienen el 80% de las especies vegetales y animales reportadas para Guatemala. Además, participan activamente en iniciativas de conservación a nivel latinoamericano. (Defensores de la Naturaleza, 2016)

2.1.3 Filosofía

Nombre: Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático.

Comunidad: Científica, estudiantil y población interesada en el tema del cuidado de la Flora y Fauna de Guatemala.

Beneficiarios: 347,000 personas (Naturaleza, 2017)

Encargada: Directora editorial de la Revista Yu'am, MSc. Lucreacia Masaya.

Dirección: 4 Avenida 23-01 Zona 14 Ciudad de Guatemala.

Teléfono: 2310 - 2929

Horarios: De lunes a viernes de 7:30 am a 4:30 pm.

2.1.3.1 Misión

Proteger y promover el uso sostenible de la riqueza natural, cultural y la biodiversidad regional como patrimonio de las generaciones presentes y futuras. (Defensores de la Naturaleza , 2010)

2.1.3.2 Visión

Educación de comunidades, promoción informativa en avance de proyectos, y el posicionamiento de la institución para que siga siendo apoyada por medio de donaciones. (Cruz G. P., 2018)

2.1.4 Servicios que Presta a

Diversos Usuarios

Monitoreo biológico: Investigación científica de los ecosistemas presentes en el área. Se publican descubrimientos y se dan a conocer a nivel mundial.

Información científica y biológica: Se obtienen fundamentos científicos y biológicos de áreas naturales en completa amenaza con el fin de incidir en las decisiones del gobierno y la población, de esta manera se busca promover las denuncias de caza e invasión, sancionándolas con nuevas leyes que se cumplan a beneficio de estas áreas.

Educación de comunidades: Se busca promover artes nuevos de producción, un buen manejo de tierra y suelos, empoderando a los miembros de las comunidades e incluyéndolos en un sistema auto sostenible, se pretende generar un impacto en la conservación de las áreas naturales en las que conviven, se busca afectar las decisiones de las alcaldías a beneficio de los recursos naturales y las comunidades aledañas.

2.1.5 Identidad y Comunicación Visual

2.1.5.1 Logotipo Corporativo

(Naturaleza , 2010)



2.1.5.2 Fanpage

Defensores de la Naturaleza
Nonprofit Organization

Donated

Maribel, Carolina, Valeska and 31,127 others like this

Photos Events **Posts** Videos Communi

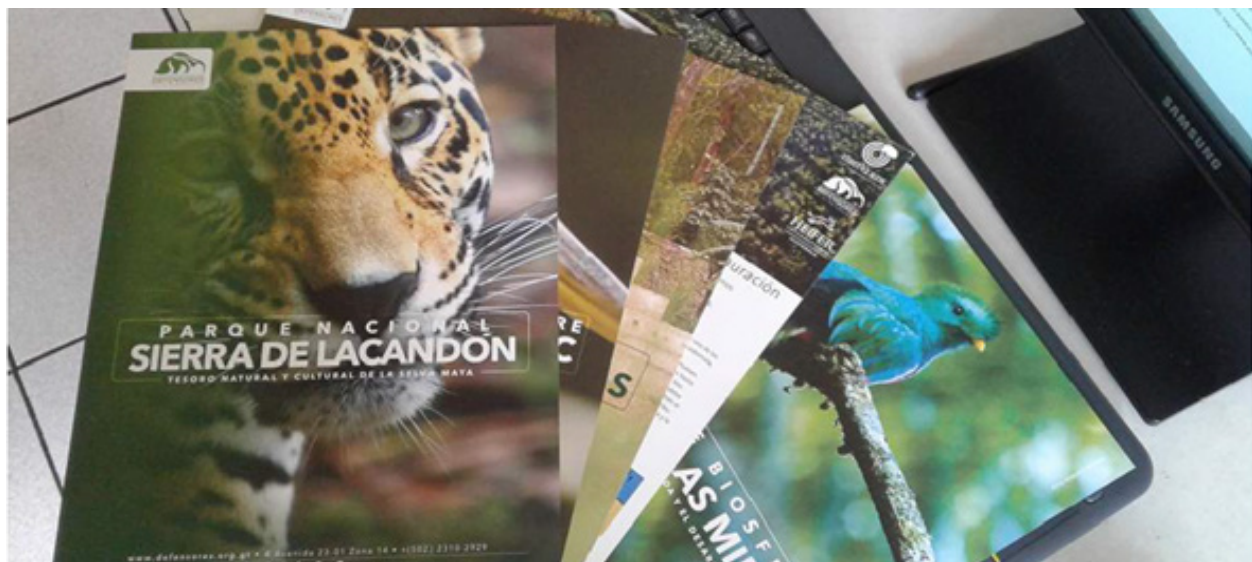
Defensores de la Naturaleza is feeling joyful.
1 hr ·

¡Ya mañana!

2.1.5.3 Página web



2.1.5.4 Material Impreso (Naturaleza, 2017)



2.2 Caracterización del Grupo Objetivo

En el proyecto de la Revista Yu'am Defensores de la Naturaleza tiene como grupo objetivo principal: las instituciones públicas y privadas; al gremio de científicos, estudiantes y población interesada en la flora y fauna de Guatemala, las instituciones tendrán contacto directo con la revista en donde a partir de información biológica y científica podrán contar con datos útiles para tomar decisiones, a su vez se fomentará una cultura de denuncia en contra de actividades ilícitas que dañen al medio ambiente.

2.2.1 Características Geográficas

Se trabaja con instituciones ubicadas en el área capitalina como el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) Instituto Nacional de Bosques (INAB) Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) se cuenta con el apoyo de instituciones Internacionales como Oro Verde (institución alemana) e instituciones Norte Americanas como Heifer Internacional Guatemala.

En zonas rurales del país se trabaja con alcaldías auxiliares y comités organizados, ubicados en los departamentos de Las Verapaces, El Progreso, Zacapa, Izabal y Petén.

2.2.2 Características Sociodemográficas

En su mayoría estas personas (hombres y mujeres) se encuentran trabajando para instituciones del estado por lo tanto la edad varía entre 25 a 45 años de edad, siendo la excepción en líderes comunitarios (hombres) que rondan los 65 años de edad en adelante.

La educación de los participantes varía; oscilan desde la educación primaria hasta la educación universitaria con especializaciones en áreas determinadas, sin embargo los líderes de instituciones públicas aún están emigrando a plataformas digitales, no satisfechos consultan material impreso.

En cuanto a los líderes comunitarios, se basan en hechos más que en fundamentos teóricos y biológicos ya que no cuentan con un nivel de estudios que les permita entender a plenitud la situación que acontece en las reservas protegidas.

El contexto en el que se manejan los miembros de las instituciones es muy diferente al contexto de los líderes comunitarios, ellos son padres y madres de familia (hasta 6 miembros en su núcleo familiar) residentes en zonas que comprenden el casco urbano, con viviendas dignas y en ocasiones ubicadas en zonas residenciales.

Por otra parte los líderes comunitarios se encuentran viviendo en zonas rurales cuya población oscila las 20,000 personas; divididas en 26 comunidades, es decir que por cada líder de comunidad hay alrededor de 1,000 personas afectadas por su decisión.

Según (De Guate, 2018) en la cultura guatemalteca se encuentra como oficial la religión católica con el 65% de la población, seguido de la protestante con el 30%, mientras que otras religiones ocupan el 5% de la población. Los mensajes de los líderes religiosos incentivan al cuidado del medio ambiente, ya que es la casa común que todo ser humano

está llamado a administrar, sin embargo los voluntariados por parte de estas organizaciones son muy reducidos para cubrir este aspecto tan demandante.

2.2.3 Características Socioeconómicas

Se estima que para el año 2008 el salario en el rubro de los miembros de instituciones gubernamentales y alcaldes departamentales oscilaba entre Q12,000 a Q25,000 según (Luis Enrique Castañeda Quan, 2008) 8 años más tarde el monto máximo para este rubro asciende hasta Q60,000 mensuales (SAT, 2016).

Mientras que los profesionales y emprendedores cuentan con un salario promedio de Q3,203 hasta Q20,154 según (WageIndicator, 2018)

En contraste con esta situación el salario de los líderes comunitarios es muy reducido, ya que al igual que sus convivientes viven de sus cosechas o a partir del trabajado con otras empresas, ganando como mínimo Q44 diarios haciendo un total de Q1,320 al mes. (El Periódico, 2011)

2.2.4 Características Psicográficas

Son personas que tienen una familia, por lo tanto su estilo de vida gira en torno al bienestar común de la sociedad, en especial al de su familia. Dedicar tiempo libre a desarrollar actividades al aire libre, dan prioridad a los temas de salud, medio ambiente y educación.

Son solidarios, cautelosos, les gusta informarse constantemente, proactivos y cooperativos, su motivación se fundamenta en que es posible tener un país con oportunidades si todos cooperan para conseguirlo, cosa que se ha podido comprobar; cuando en una comunidad hay educación y planificación el desarrollo llega de una manera impresionante y lo mejor es que la calidad de vida de las personas mejora, mientras que los recursos naturales se mantienen en óptimas condiciones.

Su cultura visual es muy alta ya que tienen acceso a internet, medios de comunicación masiva como tv, publicidad convencional, revistas y periódicos. La información está a su alcance, por lo tanto su nivel de lectura visual radica mucho en reportes y monitoreos en las zonas protegidas, nuevas especies, reacciones en cuanto a problemáticas de contaminación y desarrollo de las comunidades.

2.3 Relación Entre el Grupo Objetivo y la Institución

Defensores de la Naturaleza pretende influir en las demás instituciones basándose en tres niveles de información para contribuir en el desarrollo del país.

Monitoreo biológico:

Investigación científica de los ecosistemas presentes en el área. Se publican descubrimientos y se da a conocer esta información a nivel mundial.

Información científica y biológica:

Se obtienen fundamentos científicos y biológicos de áreas naturales en completa amenaza con el fin de incidir en las decisiones del gobierno y la población, de esta manera se buscan promover las denuncias de caza e invasión, sancionándolas con nuevas leyes que se cumplan a beneficio de estas áreas.

Educación de comunidades:

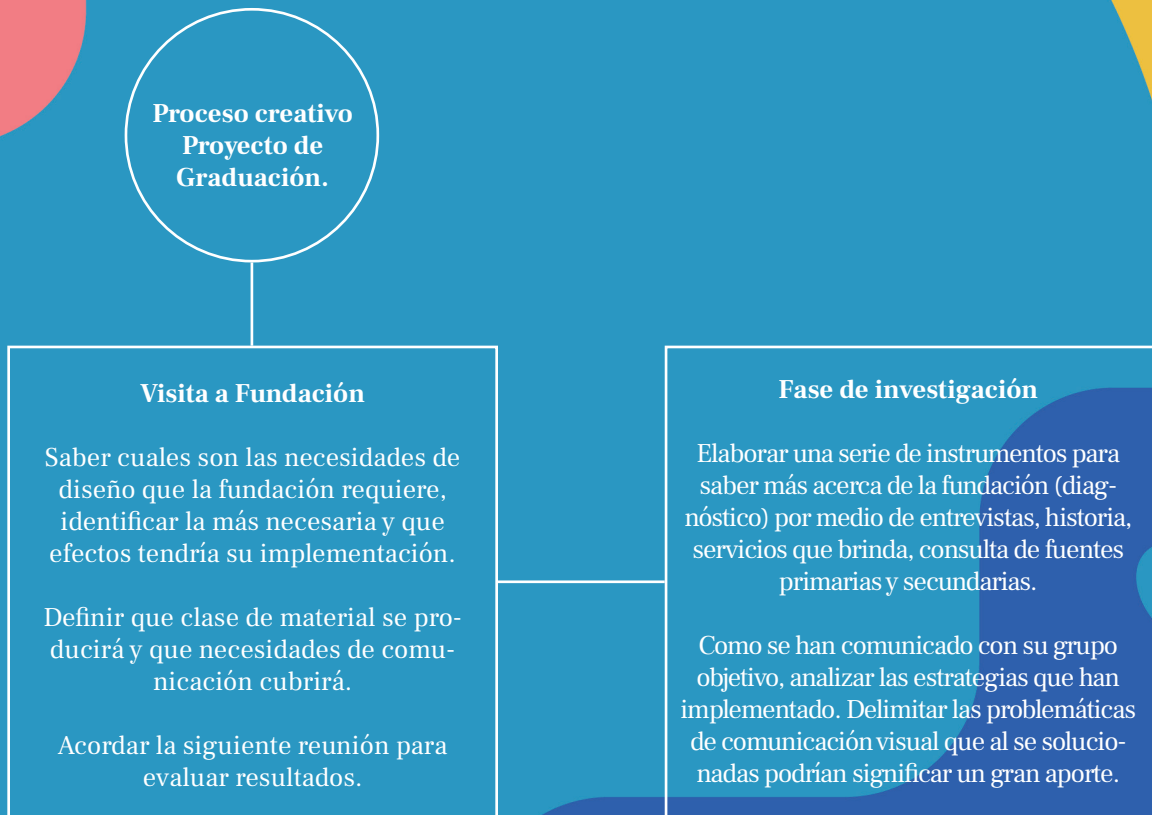
Se busca promover artes nuevos de producción un buen manejo de tierra y suelos, empoderando a los miembros de las comunidades incluyéndolos en un sistema auto sostenible.

Estos tres niveles buscan que el G.O se informe, se comprometa y actúe por medio de donaciones monetarias, voluntariados o proporcione los recursos necesarios para impulsar dichos proyectos.

Cap.3

3. Planeación Operativa

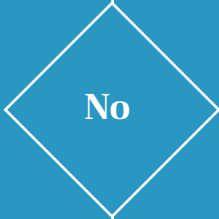
3.1 Flujoograma del proceso



Consultar material de diagnóstico

Analizar problemática, y aportar una solución gráfica.

Solicitar feedback de asesor de proyecto.



1er nivel de proceso creativo bocetaje

Elaboración de proceso creativo.
Elaboración de conceptualización.
Busqueda de referencias.
Evaluar funcionalidades.
Inicio de bocetaje.
Asesoría.

Feedback del cliente, consultar al asesor.



Visita a la fundación para la validación de la propuesta

Hacer una presentación con la implementación de la propuesta más efectiva según la validación con el grupo objetivo, adjuntando la conceptualización del mismo, así como datos teóricos que llevarán a plantear dicha propuesta.

Crear herramienta de validación para cliente y grupo objetivo

Realizar una encuesta por medio de google forms y enviarla junto a la propuesta al grupo objetivo, evaluando, funcionalidad, legibilidad, diseño y concepto de la revista.

Implementar correcciones según mi asesor.



Retroalimentación con grupo objetivo

Tabulación de datos.
Elaboración de gráficas estadísticas.
Realizar posibles correcciones de las propuestas.

Visita a la fundación para validación de la propuesta

Hacer una presentación con la propuesta.
Justificar cada elemento visual y jerarquía tipográfica.
Acordar soluciones que aporten al proyecto.

Visita a la fundación, presentación de propuesta final, tabulación de resultados

Se elabora una presentación de la propuesta final con todas sus secciones, se entrega el material pertinente en una USB y DVD para implementarlo en la página web.

Se presentan los datos recabados en la validación del G.O.

Se enfatiza en los objetivos del proyecto de graduación recalcando su cumplimiento en la pieza entregada.

Se lleva a cabo la fase de evaluación y redacción del informe así como aprendizajes obtenidos (conclusiones y recomendaciones).

Feedback del cliente

Consultar al asesor.

No

3er nivel de proceso creativo: Creación de diagramación final

Correcciones de ilustraciones y cuerpos de texto.

Montaje de texto en los modelos de diagramación acordados.

Optimización de material para subir a la página web.

Sí

Fin

3.2 Cronograma de Trabajo

Actividad	Agosto				Septiembre				Octubre			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
0. Revista (Proyecto tipo A)	■											
1. Reunión en asociación	■											
2. Delegación de funciones												
3. Modalidad de trabajo												
4. Análisis proyectos a, b y c												
5. Búsqueda de referencias												
6. Bocetaje de diagramación												
7. Diseño de diagramación		■										
8. Envío de diagramación		■										
9. Feedback		■										
10. Diagramación de artículos			■	■								
11. Feedback			■	■								
12. Entrega de revista			■	■								
13. Solicitar brief de video												
14. Video (proyecto tipo B)					■	■	■	■	■	■	■	■
15. Análisis de briefing					■							
16. Realizar mapa conceptual					■							
17. Consulta de referencias						■						
18. Elaboración storytelling						■						
19. Feedback						■						
20. Elaboración de animación						■	■					
21. Feedback						■	■					
22. Ilustración							■					
23. Animación							■	■				
24. Renderizar							■	■				
25. Feedback								■	■			
26. Entrega final proyecto B								■	■			
27. Publicaciones en facebook infografías y Mailchimp (Proyectos tipo C)									■	■	■	■
28. Lecciones aprendidas										■	■	
29. Conclusiones										■	■	
30. Redacción informe										■	■	
31. Presentación de proyecto											■	■
32. Entrega proyecto a fundación												■

Fase Operativa

Fase final de EPS

3.3 Previsión de Recursos y Costos

Informe anual 2018: Programas y Proyectos

Fase 1: Investigación

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Antecedentes	12 horas	Q840
2. Definición y delimitación de comunicación visual	24 horas	Q1,680
3. Justificación del proyecto	08 horas	Q560
4. Objetivos	08 horas	Q560
5. Marco teórico	24 horas	Q1,680
Total de horas y costos base	76 horas	Q5,320

Fase 2: Planeación Operativa

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Ruta crítica o flujograma	08 horas	Q560
2. Cronograma de trabajo	08 horas	Q560
Total de horas de fase no. 2	16 horas	Q1,120

Fase 3: Brief de Diseño

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
Total de horas de fase no. 3	10 horas	Q700

Fase 4: Recopilación de Referencias Visuales

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
Total de horas de fase no. 4	08 horas	Q560

Fase 5: Diseño de Estrategia Creativa de las Piezas de Diseño

Total de horas de fase no. 5	08 horas	Q560
-------------------------------------	-----------------	-------------

Fase 6: Definición de Concepto Creativo

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Técnicas creativas	10 horas	Q700
2. Concepto Teórico	08 horas	Q560
Total de horas de fase 6	18 horas	Q1,260

Fase 7: Producción Gráfica y Validación

Nivel 1 de Visualización	Horas Estimadas	Costo Total
1. Bocetaje Rough (mano alzada)	48 horas	Q3,360
2. Fundamentación teórica	10 horas	Q700
Total de horas de fase no. 7 (nivel 1)	58 horas	Q4,060

Nivel 2 de Visualización	Horas Estimadas	Costo Total
1. Bocetaje digital y acabados de piezas	96 horas	Q6,720
2. Fundamentación teórica	08 horas	Q560
3. Validación con expertos	16 horas	Q1,120
4. Modificaciones	10 horas	Q700
Total horas y costos fase no. 7 (nivel 2)	130 horas	Q9,100
Total horas y costos fase 7	188 horas	Q13,160

Fase 8: Definición de concepto creativo	Horas Estimadas	Costo Total
1. Diseño (códigos visuales: tipografía (color e imagen)	10 horas	Q700
2. Diagramación, diseño de retícula para los afiches y banners de la fanpage.	48 horas	Q3,360
3. Iconografía ojo: Iconos varios usados para reconocer algunas cuestiones como números de teléfono	08 horas	Q560
4. Fotografía ojo: Fotografía de retrato y de documental	00 horas	
Total de horas y costos fase 8	66 horas	Q4,620

Fase 1: Investigación		
Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Fase 1	76 horas	Q5,320
2. Fase 2	16 horas	Q1,120
3. Fase 3	10 horas	Q700
4. Fase 4	08 horas	Q560
5. Fase 5	16 horas	Q1,120
6. Fase 6	18 horas	Q1,260
7. Fase 7 (nivel 1)	58 horas	Q4,060
8. Fase 7 (nivel 2)	130 horas	Q9,100
Sub-total estimado	332 horas	Q23,240
Insumos estimados		
Luz	4 meses	Q700
Transporte	4 meses	Q450
Depreciación del equipo	320 horas	Q9,400
Internet	4 meses	Q600
Impresiones	5 horas	Q610
Total de insumos		Q11,760
Costo total actividades		Q23,240
Costo total insumos		Q11,760
Costo total del proyecto		Q35,000

Cap.4

4. Marco Teórico

4.1 El Estado de Nuestra Flora y Fauna

En el entorno social se pretende incidir en la toma de decisiones de instituciones públicas y privadas, facilitándoles información con fundamentos científicos y biológicos referentes al estado actual de la flora y fauna en Guatemala.

Tematicas desarrollar

Yu'am: Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático.

¿Cuál es el estado actual del medio ambiente en Guatemala?

¿Cuáles son las regiones más importantes en el país?

¿Qué Especies endémicas habitan en estas regiones?

¿Cuáles son las problemáticas medioambientales que afectan a estas regiones?

¿Qué es Defensores de la Naturaleza?

Servicios que prestan.

Preservación de recursos naturales.

Programas comunitarios en pro del desarrollo humano.

Programas comunitarios en pro del patrimonio natural.

Incidencias.

Logros que han tenido en su trayectoria.

El valor que tiene de la información

El intercambio de información científica y biológica es crucial para proponer planes de mitigación y preservación de la flora y fauna nacional, por ello se busca el aporte de información a instituciones públicas o privadas (además de población civil) interesadas en el estado actual del medio ambiente en Guatemala.

El Conocimiento sobre casos de éxito y avances significativos en países mesoamericanos para la preservación de la flora y fauna en dichas áreas.

Los beneficios surgirán de la Implementación o adaptación de modelos estratégicos para la preservación y cuidado del patrimonio natural en Guatemala.

Por ello se busca incidir en la toma de decisiones e implementación de leyes que sancionen actividades ilícitas en contra de los recursos naturales de nuestro país.

4.1.1 ¿En qué Beneficia el Intercambio de Información para el Cuidado y Preservación del Medio Ambiente en Guatemala?

Como se ha mencionado en diversos estudios, Guatemala es un país megadiverso en cuanto a su patrimonio natural y sociocultural. Como nación se tiene una gran responsabilidad y es la de administrar de una forma óptima los recursos que se tienen, sin embargo esto no ha sido fácil ya que en las 4 regiones más importantes del país se han registrado problemáticas que van desde actividades ilícitas como la tala ilegal y explotación minera, hasta el constante crecimiento poblacional en comunidades aledañas a estas reservas naturales.

La ubicación geográfica hace de Guatemala una importante región para el desarrollo y evolución de especies endémicas, estas especies abarcan dos grandes grupos de seres vivos, flora y fauna, el término endémico indica que son especies que se restringen únicamente a zonas exclusivas de una provincia, región, país o continente, los factores que rigen a un determinado ecosistema son propicios para la vida de estas especies, eso quiere decir que es imposible que estas habiten en otras zonas ajenas a la de su actual ecosistema, ya que genéticamente son incapaces de sobrevivir.

Según un reporte de (CONAP, 2013) se reconocen alrededor de 720 especies de aves, 244 especies de mamíferos, 245 especies de reptiles y 147 especies de anfibios. Guatemala alberga varios ecosistemas, esto quiere decir que posee un territorio extenso de medios naturales que propician la vida de animales, árboles, plantas y demás seres vivos, dichos ecosistemas se distribuyen en grandes cadenas montañosas, como lo son la Sierra Madre, los Cuchumatanes y Sierra de las Minas, junto con el sistema volcánico; estas zonas representan un 60% de la extensión del territorio nacional.

En el 2017 se actualizó el listado de especies de vertebrados terrestres presentes en Sierra las Minas, lugar donde se han registrado 793 especies (de cuatro clases de vertebrados) (Hernandez, 2017). Se estima que la mencionada cifra aumente hasta 918 especies si se incluyen las de distribución potencial; esto indica que únicamente en esta región se concentra el 89% del total de especies (incluidas las endémicas) de nuestro país.

De 918 especies se estima que el 75% de ellas es amenazada por la deforestación, este evento es provocado por la industria maderera y organizaciones ilegales de empresarios oportunistas, dicho proceso consiste en destruir extensas cantidades de terreno fértil, por medio de la tala de zonas arbóreas, esto tiene como consecuencia la infertilidad de los suelos y la potencial extinción de seres vivos.

Otra de las causas es la cacería y comercio ilegal, estos mercados consisten en matar o capturar a determinadas especies animales, con el fin de venderlos a compradores de otras regiones, también es aplicado a especies de árboles y anfibios. Además de esta problemática, se argumenta que la falta de educación sexual en las poblaciones rurales ha hecho que se consuman más recursos naturales, teniendo como consecuencia invasiones en áreas protegidas de manera descontrolada.

Como solución, Defensores de la Naturaleza ha implementado una serie de programas que velan por el desarrollo integral en las comunidades aledañas a las reservas, el objetivo de estos programas va enfocado a implementar planes de educación sexual para estas comunidades, así como la organización adecuada en la administración de los recursos

naturales para su beneficio, esto sin acudir a la explotación de tierras, tala ilegal y contaminación en cuerpos de agua.

Estas acciones tienen como objetivo principal cuidar, defender e incluso evitar consecuencias catastróficas que podrían suscitarse en el medio ambiente si las condiciones actuales persisten en el futuro.

Defensores de la Naturaleza se ha esforzado en ser un referente de información actualizada, para poder suministrar datos relevantes a las instituciones públicas y privadas que velan por el bienestar del medio ambiente en Guatemala.

Ya que esta fundación cree en el desarrollo a través del intercambio de información, buscando incidir en la toma de decisiones e implementación de nuevas leyes en pro del medio ambiente, tomando como modelo otros países de Mesoamérica y Suramérica.

Tal como lo argumenta (Lucrecia Masaya, 2017) el intercambio de información permite mejorar, implementar o adaptar, nuevas estrategias que busquen la preservación del medio ambiente en una sociedad como la nuestra.

De esta manera países modelo como Colombia comparten sus experiencias en la optimización de sus recursos naturales, y cómo a través de estas estrategias han conseguido un equilibrio en el cambio climático de sus regiones.

4.2 Diseño Editorial para una Revista Científica

La rama del diseño con la que se realizará el proyecto será con diseño editorial. Los aspectos de diseño considerados para desarrollar este proyecto son: legibilidad, tipografía, jerarquía tipográfica, retícula, diagramación, cromatología, composición, ilustración y fotografía.

4.2.1 La teoría del Diseño Editorial Aplicada a una Revista Científica

El diseño editorial tiene una importante tarea y es que, al igual que todas las ramas de diseño gráfico, este debe comunicar información de una manera más directa, ya que lo hace a través de palabras con un sentido lógico determinado. Sin embargo, uno de los aspectos más importantes que debe prevalecer es la legibilidad de la pieza de diseño.

Según la Real Academia Española, la legibilidad es una cualidad de un texto; esta cualidad ayuda a leer cómodamente, analizar y comprender determinada información (RAE, 2018).

Por supuesto, para que esta cualidad pueda ser efectiva, debe ir acompañada de una tipografía adecuada. La tipografía fue un antiguo sistema de impresión, en el que se acomodaba una serie de bloques sólidos cuya superficie tenía una letra resaltada, estos bloques solían formar palabras, posteriormente se untaban en tinta para ser impresas sobre papel.

Estos bloques metálicos cuyo tamaño variaba según su función eran llamados tipos, con el tiempo y el paso de la era industrial a la tecnológica, se fueron creando una infinidad de tipos de letras, digitales, tantas que estas se subdividieron en familias, por lo que hoy en día se le conoce como tipografía a la clasificación de los tipos de letra que existen en forma digital. (Roca, 1968)

La tipografía juega un papel muy importante y es que transmite un conjunto de ideas específicas codificadas a través del texto propiamente, su función es la emisión de información contenida a través del canal de comunicación escrito.

A lo largo de la historia se pueden contar 7 familias tipográficas, según Eva Paz estas son algunas de ellas: Romano Antiguo Garamond en el año 1617, Romano Transicional en el año 1757, Romano Moderno en el año 1788, Egipcio en el año 1894, Contemporáneo, Caligráfico y Misceláneo a partir del año 1957 (Mendoza, 2000)

Por esta razón se debe considerar la utilización adecuada de tipografías destinadas a la lectura de cuerpos prolongados de texto, esto sugiere que según su clasificación familiar también adquieren características que cumplen ciertas funciones; por ejemplo, las tipografías Romano antiguo, son utilizadas frecuentemente para facilitar una lectura rápida, mientras que las tipografías contemporáneas o palo seco, permiten una lectura más cómoda, especialmente para grandes cuerpos de texto, mientras que las misceláneas son creadas para enfatizar en un tema determinado, tal cual se requiere en titulares, sub-titulares o encabezados.

El requerimiento que el proyecto exige es de carácter científico, por lo tanto los textos que se dispondrán en la revista digital serán extensos, intervenidos eventualmente por tablas informativas y gráficas estadísticas, por lo tanto la tipografía que se aplicará será de la familia contemporánea o palo seco “Roboto Regular”.

Teniendo la tipografía adecuada, se debe trabajar en la jerarquización tipográfica cuyo objetivo será comunicar de manera ordenada la información con la que se dispone, según las prioridades que demande. La jerarquía tipográfica puede darse por medio de la alteración de tres aspectos: tamaño, grosor y forma.

En la jerarquía tipográfica se busca enfatizar información para que esta sea leída en un orden determinado, siendo los titulares regularmente los que destacan ya sea por su tamaño o por su trazo grueso para enfatizar su presencia e indicar que es el titular lo que se está leyendo o bien una forma en la tipografía diferente de la que se utiliza en el cuerpo de texto. Además de la función, la jerarquía tipográfica enriquece el contenido visual que se está teniendo en ese momento.

“La jerarquía tipográfica es otra forma de jerarquía visual, una sub-jerarquía en un proyecto global de diseño. La jerarquía tipográfica presenta las letras de manera que las palabras más importantes se muestren causando un mayor impacto, por lo que los usuarios pueden escanear el texto para obtener información clave” (María, 2014)

Teniendo la tipografía y la jerarquización de los cuerpos de texto se debe evaluar el siguiente aspecto, la retícula o Grid:

La retícula es una herramienta muy útil que nos puede asegurar mayor equilibrio en nuestra composición al momento de diseñar. Es una estructura en dos dimensiones hecha de líneas verticales y horizontales utilizadas para estructurar el contenido, sirve como un armazón para organizar textos, imágenes o videos de una forma racional y fácil de visualizar. (Hernández, 2009)

El origen de esta herramienta se remonta a los tiempos de civilizaciones antiguas como los Griegos, Egipcios y Mayas, cuyas tecnologías son reconocidas hoy en día como la brecha que abrió paso al desarrollo de la humanidad. Ellos se basaban

en la proporción perfecta, también llamada la proporción áurea o divina, con la cual se orientaban para crear sus construcciones o esculturas.

Se cree que esta proporción nace a raíz de una profunda observación de la naturaleza, ya que ciertos elementos de ella; como lo son los panales, plantas, flores o texturas suelen contar con este patrón de proporciones los cuales obedecen a una fórmula específicamente matemática.

Vale la pena resaltar que las retículas se componen de filas y columnas, las filas comprenden las divisiones que una superficie tiene a lo largo de su dimensión vertical mientras que las columnas comprenden las divisiones que la superficie tiene a lo largo de su dimensión horizontal. Así como las distintas tipografías también hay tipos de retículas, entre ellas se encuentran:

Retícula columnar:

Comprenden de una hasta doce columnas, sin contar con filas, su función principal es la de establecer un orden mecánico, varía en lo mínimo en cuanto a la distribución de imágenes, fotografías y cuerpos de texto.

Es utilizada en artículos de carácter investigativo, formativo o comercial, es empleada en diseño de páginas web así como revistas científicas.

Retícula modular:

Este tipo de retícula se utiliza para una distribución más dinámica del contenido, se emplea en revistas, aplicaciones para teléfonos móviles, periódicos, libros, etc.

Retícula Jerárquica:

Es diferente a los tipos de retículas anteriores ya que esta tiene la peculiaridad de jerarquizar contenido en base a su función e importancia comunicativa, puede verse en páginas web, landing page, calendarios y revistas cuyo fin es la recreación.

Una vez contemplado el tipo de retículas que se utilizarán, se debe definir la diagramación. El objetivo de la diagramación es la disposición de los elementos visuales en una forma ordenada y estética, estos elementos visuales se ordenan según las posibilidades que la retícula ofrece, ya que se debe empezar a diagramar guiándose de la retícula, esto dará como resultado una legibilidad óptima.

Se espera que a partir de proporciones determinadas de una retícula se haga de ese conjunto de textos e imágenes un contenido digerible y agradable al espectador.

En el caso de la revista se emplea una retícula columnar, esta tendrá variaciones periódicas, en cuanto a la jerarquización tipográfica; esta será posible mediante las variaciones de tamaño y grosor de la tipografía.

La cromatología

Según (Cuba, 2014) La Cromatología es el estudio del color como uno de los constituyentes fundamentales de la forma del significante icónico al nivel más esencial. Adaptando el uso de la cromatología al proyecto, se empleará el color como un recurso de identificación entre un tipo de artículo y otro, la revista contará con 3, siendo estos: artículo científico, notas de divulgación y reportajes o entrevistas.

El verde oscuro, identificará a los artículos científicos, el verde claro identificará a las notas de divulgación, mientras que el ocre dorado identificará los reportajes o entrevistas.

Se procede con **la composición**, esta le dará a los cuerpos de texto un orden determinado, que deberá ser agradable a la vista del lector, ya que el objetivo de una composición será el de dotar al texto y elementos gráficos de una diagramación estandarizada.

(Perera, 1997) se refiere a la composición como la formalización de un texto, es decir darle los acabados finales, de esta manera argumenta lo siguiente:

Al formalizar un mensaje escrito en medios impresos se trabaja con los recursos gráficos. Estos recursos pueden ser: textos en diferentes formas, texto seguido, titulares, pies de página, fotografías e ilustraciones en sus diversas variables, elementos auxiliares tales como filetes, recuadros, etc. Dichos recursos gráficos dispuestos en una página, presentan cierta estética para el lector.

Esta estética dependerá de si se utilizó la composición correcta para el grupo objetivo; al ser una revista de carácter científico se hace necesario emplear requerimientos técnicos minuciosos, en esta ocasión se utilizará una composición simétrica, basada en regulaciones de **Latindex**, una organización que regula la calidad de las publicaciones de revistas científicas a nivel latinoamericano.

Los elementos que siguen comprenden **la ilustración** y **la fotografía**; en caso concreto para esta revista se utilizará la ilustración conceptual y fotografía documental.

Según (Arteneo, 2015) La ilustración conceptual se basa en representaciones metafóricas (no realistas) de escenas, objetos, ideas o teorías. Las imágenes pueden contener elementos de la realidad, pero en su conjunto tienen una forma o significado diferente.

Ejemplos de ilustración conceptual incluirían historietas, gráficos y dibujos abstractos.

Por otra parte la función de las fotografías será única y exclusivamente el registro documentado que se tendrá como referencia de lo que se está tratando en el cuerpo de texto.

“Se conoce como fotografía documental aquella que representa fielmente y congela un fragmento de la realidad. Este tipo de fotografía sólo hace referencia a las imágenes que se convierten en pruebas y evidencias de que un evento ha pasado y que seguiría siendo así de no haber estado el fotógrafo”

(Fotonostra, 2012)

El diseño editorial trabaja con equilibrios visuales, los cuales deben manejarse de una forma óptima para conseguir que la diagramación del documento sea cómoda, sin saturaciones, consiguiendo que el usuario se interese por el documento, de otra forma no lo leerán, las revistas científicas no son la excepción a este requerimiento de síntesis y estética.

Otro factor importante que se tomará en cuenta será la funcionalidad del material en donde los marcadores de página estarán diseñados para que el consultor pueda citar algún párrafo de forma inmediata si así lo desea.

Cap.5

5. Definición Creativa

5.1 Elaboración del Briefing de Diseño

5.1.1 Aspectos Generales

Cliente: Defensores de la Naturaleza (Revista Yu'am).

Dirección: 4 Avenida 23-01 Zona 14 Ciudad de Guatemala.

Producto: Diseño de Revista digital.

Nombre del producto: Yu'am Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático.

5.1.2 Acerca de la Institución

5.1.2.1 Historia o Antecedentes

Desde 1983, la fundación Defensores de la Naturaleza se encuentra comprometida con la protección de los ecosistemas de Guatemala, lo que hace de ella la organización ambiental con mayor trayectoria en el país. En 1990, se convirtió en la primera organización no gubernamental en América Latina a la que se delega la administración de un área protegida, la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Actualmente Defensores administra 4 áreas protegidas en Guatemala: La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Refugio de Vida Silvestre Bocas del Pochic, el Parque Nacional Sierra del Lacandón y el Parque Nacional Naciones Unidas.

Además, trabaja en la creación y manejo de áreas protegidas privadas y municipales, principalmente en la Región de Monte Espinoso Seco en el Valle del Motagua.

En total, estas áreas contienen el 80% de las especies vegetales y animales reportadas para Guatemala. Defensores, participa activamente en iniciativas de conservación a nivel latinoamericano. (Defensores de la Naturaleza, 2016)

5.1.2.2 Servicios que Presta

Monitoreo biológico: Investigación científica de los ecosistemas presentes en el área, se publican descubrimientos y se da a conocer esta información a nivel mundial.

Información científica y biológica: Se obtienen fundamentos científicos y biológicos de áreas naturales en completa amenaza con el fin de incidir en las decisiones del gobierno y la población, de esta manera se busca promover las denuncias de caza e invasión; sancionándolas con nuevas leyes que se cumplan a beneficio de estas áreas.

Educación de comunidades: Se busca promover artes nuevos de producción, un buen manejo de tierra y suelos, empoderando a los miembros de las comunidades incluyéndolos en un sistema auto sostenible, busca impactar en la conservación de las áreas naturales con las que conviven, también se busca afectar las decisiones de las alcaldías para la toma de decisiones a beneficio de estas áreas.

5.1.2.3 Problemas que Presenta en Cuanto a Diseño Gráfico

No cuentan con material visual informativo, sobre la flora y fauna de Guatemala, para su divulgación a las autoridades pertinentes y ciudadanos interesados en el tema.

Las causas figuran desde una mala organización para revisar la información que se obtiene, (retardo y distorsión de la misma) hasta la falta de recursos económicos para costear dicho proyecto; además del manejo inadecuado de medios digitales para implementar una campaña digital que impulse el consumo de este tipo de información.

La problemática en este aspecto de comunicación, es que la asociación no cuenta con la divulgación adecuada de información científica y biológica para llegar a ser tomada en cuenta por instituciones, empresas y ciudadanos que tienen el potencial económico para apoyarla con sus donaciones.

Es necesario diseñar el material adecuado que satisfaga las necesidades de comunicar la información pertinente para que al ser expuestos al grupo objetivo, primero se interesen, se informen y se comprometan con el medio ambiente, ya sea participando en la elaboración de un artículo informativo, realizar voluntariados o bien volviéndose donadores.

5.1.2.4 Medios de Comunicación que Utilizan

Redes Sociales, TV, página web, revista Yu'am, MailChimp.

5.1.2.5 Productos de Diseño Gráfico Elaborados Hasta el Momento

Página Web, fotografías, ilustraciones, elaboración de post en redes sociales, edición de Videos, layouts, croquis.

5.1.2.6 Alcances

Fanpage en Facebook 31,837 personas.

En Instagram 902 seguidores.

En twitter 505 seguidores.

Concientización en empresas aliadas de 150-200 personas.

Se cuenta con la ayuda de 17 organizaciones cooperantes.

17 organizaciones aliadas.

14 socios del sector privado.

En cuanto a los proyectos realizados en las 4 áreas más importantes del país se ve afectada una cantidad de 347,000 personas (Naturaleza, 2017)

5.1.2.7 Logros

Fue la primera organización no gubernamental en América Latina en recibir la administración de la reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Cuenta con 35 años de experiencia en conservación y administración de las 4 áreas más importantes del país.

El 75% de las especies endémicas está reportada dentro de las áreas protegidas que se administran con el apoyo de organizaciones cooperantes, aliados y socios del sector privado (Defensores de la Naturaleza, 2018)

Defensores de la Naturaleza crea y actualmente dirige las áreas de conservación privadas y municipales, principalmente en bosques espinosos subtropicales del Valle del Motagua. Estas áreas mantienen el 80% de las especies vegetales y animales reportadas en Guatemala. (Masaya, 2018)

5.1.2.8 Errores que se Han Cometido

No se elaboran campañas para promocionar la revista, se debe optimizar el tiempo y la comunicación (no saltarse

autoridades que evalúan la veracidad de los informantes) para evitar la distorsión de información, falta de campañas estratégicas para promover la revista digital Yu'am en canales publicitarios convencionales.

5.1.3 Acerca de la Competencia

5.1.3.1 ¿Quién es su Competencia?

La competencia es por fondos, su competencia nacional es Fundaeco e internacional es WWF y TNC.

5.1.3.2 Ventajas Sobre la Competencia

Son la única institución con 35 años de experiencia, encargada de manejar la mayor cantidad de áreas protegidas en Guatemala, esto equivale al 5% del territorio del país, casi medio millón de hectáreas de bosque.

5.1.3.3 Desventajas Sobre la Competencia

Maneja menos fondos que ONGS internacionales.

5.1.3.4 Medios de Comunicación que Utilizan

Redes Sociales, página web, medios de comunicación masivos y Mailchimp.

5.1.4 Acerca del grupo objetivo

5.1.4.1 Sexo

Hombres y mujeres

5.1.4.2 Edad

De 25 a 45 años de edad

5.1.4.3 Nivel Socioeconómico

De Q12,000 a Q60,000 mensuales (SAT, 2016)

5.1.4.4 Ocupación

Técnicos de campo, directivos, jóvenes universitarios, profesionales y empresarios.

5.1.4.5 Motivaciones

Es posible tener un país con una mejor calidad de vida para sus habitantes.

5.1.4.6 Cultura Visual

Es muy alta ya que tienen acceso a internet, medios de comunicación masiva como tv, publicidad convencional, revistas y periódicos.

5.1.5

Acerca del Proyecto

5.1.5.1 Recursos Disponibles

Luz, agua, internet, diseñador gráfico, fotografías, información redactada, teléfono para consultas, acceso a información confidencial, redactores profesionales, programa indesign, directora editorial de la revista, diseñador web.

5.1.5.2 Metas que se Desean Alcanzar con el Proyecto

Hacer consciente a la población guatemalteca de la riqueza natural que posee el país.

Incentivar a las instituciones del sector privado a ser parte de la conservación y mantenimiento de las reservas naturales a través de su donación.

Promover el intercambio de información que otras instituciones internacionales puedan aportar a la revista y de esta manera se puedan implementar medidas e incluso leyes en pro del medio ambiente en Guatemala.

Informar a las instituciones nacionales e internacionales la importancia que la flora y fauna de Guatemala representa, no solo en los límites mesoamericanos si no en el continente.

5.1.5.3 Plazo para Desarrollo y Entrega del Proyecto

Según la calendarización estipulada, se espera concluir los proyectos para la institución en 2 meses.

5.1.5.4 Medio Para su Realización e Implementación, Ventajas a Favor y en Contra de este Medio

5.1.5.4.1 Medio Digital

5.1.5.4.2 Realización e Implementación

Se planea hacer un post informativo (1er proyecto tipo c), notificación por MailChimp (2do proyecto tipo c), una infografía (3er proyecto tipo c) y una producción audiovisual para promocionar la revista en redes sociales (proyecto tipo b) estas propuestas serán presentadas en la sección de anexos.

5.1.5.4.3 Ventajas

Se puede identificar y seleccionar la audiencia a quien se dirige el material promocional. Su costo es menor en comparación con una publicación en medios convencionales, tiene una exposición poco menos elevada que la promoción de BTL y ATL. Se evita material impreso y con ello se consigue un beneficio al medio ambiente. El material es gratis y puede ser consultado online o descargado por asociaciones y población interesada en el tema.

5.1.5.4.4 Desventajas

No todas las personas que tengan interés en el tema pueden consultarlo, esto por falta de acceso a internet. La revista estará disponible únicamente ingresando a la página oficial de Yu'am, el dispositivo en el que se descarga la revista deberá contar con un lector de archivos .pdf

5.2 Recopilación de Referencias Visuales

5.2.1 Referencias Nacionales

“Revista Científica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia”

Pertenece al Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas, órgano encargado de la difusión de investigación científica. Publicada semestralmente, en los meses de mayo y noviembre.

Los derechos de Autor quedan regidos por la ley de los países signatarios de Convención Interamericana sobre obras científicas y por disposiciones contenidas en el artículo 451 del código civil de la república de Guatemala. (Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas, 2018)

“Ciencia y Conservación” es una revista científica del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (USAC). Es un medio de difusión y proyección, cuyo objetivo es contribuir a la divulgación y socialización del conocimiento técnico-científico sobre el uso, valoración y conservación de la diversidad biológica en Guatemala.

Documenta la relación humano-ambiente y el estudio de los procesos socioambientales. (Sobre la revista: Revista de Investigación y Extensión del Centro de Estudios Conservacionistas, 2015)

Informe del Proyecto de Graduación 2020



Revista científica UVG

La revista de la Universidad del Valle tiene una amplia trayectoria, hizo su primera publicación en febrero del año 1990, su principal enfoque trata sobre el desarrollo del cambio climático, en Guatemala y Centroamérica.



(Centro de publicaciones, Revista de la Universidad del Valle de Guatemala, 2017)

5.2.2 Referencias Internacionales

Mastozoología Neotropical

SAREM publica semestralmente la revista Mastozoología Neotropical, la cual incluye artículos de investigación original, notas científicas, comentarios, revisiones y resúmenes de tesis sobre mamíferos neotropicales. La revista es integrante del núcleo básico de revistas científicas del CONICET y está indexada en Record, Wildlife Review, Biological Abstracts (BIOSIS), Latindex (nivel 1), SCImago(Quartile 2), Scopus y SciELO (Scientific Electronic Library OnLine).



Mastozoología Neotropical ha publicado 23 volúmenes, presentados en 46 revistas (datos hasta diciembre de 2016).

Se han publicado más de 600 artículos, alrededor de 1,000 autores han aportado a su información (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, 2016)

Bio Science

Originaria del Perú, esta encaminada a la indización como revista que publica artículos científicos arbitrados por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Biológicas y de otras facultadas de la Universidad Nacional del Altiplano, así como otras universidades del país. (Bio Science, 2015)



National Geographic, España

Es una entidad sin ánimo de lucro que funciona como el órgano de expresión oficial de la National Geographic Society de Estados Unidos. Su primera edición data de octubre de 1888, nueve meses después de que la sociedad fuera fundada. Esta publicación fue identificada casi inmediatamente por su característica franja amarilla en la portada.



Actualmente se distribuye mensualmente en 32 lenguas en todo el mundo. Su tirada es cercana a los nueve millones (cifra que se suma a los quince millones de ejemplares entregados en hogares cada mes). En ocasiones especiales son lanzadas publicaciones extras y mapas especiales. (National Geographic España, 2018)

5.3 Descripción de la Estrategia de las Piezas de Diseño

¿Qué? Dar a conocer información científica y biológica acerca de la flora y fauna de Guatemala.

¿Para qué? Para incidir en la toma de decisiones, que pretendan llevar a cabo las autoridades del país encargadas de la preservación del medio ambiente.

¿Con qué? Con el diseño de la Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático Yu'am. Así como una publicación informativa en la fanpage, notificaciones por Mailchimp y un video para promocionar la revista por facebook.

¿Con quiénes? Con la editor en jefe de Revista Yu'am, M.Sc. Lucrecia Masaya, Personal de la institución y del CECON. Biólogos, zootecnistas, ingenieros forestales, agrónomos, químicos botánicos y personal de otras instituciones.

¿Cuándo? Tendrá una duración de 3 meses, iniciando el 01 de agosto, para concluir el 26 de octubre. La revista se hará pública a finales de septiembre.

¿Dónde? La nueva edición se publicará en la página web de la fundación y se promocionará en redes sociales y Mailchimp, así como visitas a organizaciones pertinentes, no se imprimirá.

5.3.1 Cuadro Comparativo de Ventajas y Desventajas de la Pieza de Diseño

Ventajas

Es información gratuita.
Se ahorran gastos de impresión ya que es digital.
Se puede descargar o puede ser consultada en la página web (online)
Se pueden hacer futuras ediciones ya que el material editable se entregó a la institución.
Tópicos identificables por colores.
Marcadores de página que facilitan la cita de cualquier artículo.
Archivos ligeros.

Desventajas

Solo puede ser consultado por conexión a internet.
Puede visualizarse en dispositivos con lector .pdf
La manera de enterarse de nuevas ediciones es por medio de la Fanpage y Mailchimp.

Mailchimp a suscriptores

Ventajas

Cuenta con un botón que redirecciona a la página de la revista.
Es enviado cada vez que se realiza una nueva edición del material editorial.
Contiene información sintetizada para los suscriptores.
Es un archivo ligero.
Informa directamente sobre actualizaciones de la revista a personas interesadas.

Desventajas

Los lectores deben registrarse para recibirlo.
La periodicidad con que lo reciben es larga.
Puede caer en bandeja de correos no deseados.

5.4 Definición del Concepto Creativo

El concepto creativo, es la idea que da forma a todo un sistema de diseño, es la base a partir de la cual se construye una marca, una historia, un producto, servicio o experiencia, el concepto creativo tiene como objetivo construir, no crear diseño.

Entonces, usted como diseñador no buscará crear sino construir. Será un obrero y no un creativo de la imagen. Buscará producir algo a partir de cosas que ya existen. El concepto le indicará por dónde ir. Y podrá volver a él para verificar si ha perdido el rumbo o se está empantanando. (Carpintero, 2009)

5.4.1 Técnicas Creativas

No son más que procesos con un orden determinado que tienen como finalidad estimular el pensamiento creativo, para producir ideas funcionales y poco usuales, de manera que se llevan a cabo procedimientos que resultan ser prioritarios en la elaboración de cualquier concepto o diseño.

Cuando la mente tiende a producir ideas lo hace de forma fugaz; solamente se dispone de unos momentos para registrarla, debido a esto la producción de ideas creativas suele ser desordenada, las técnicas creativas se encargan de darle una determinada estructura a ese cúmulo de ideas y a concentrarlas de tal manera que se obtengan resultados favorables.

Cuando se elige una técnica o método creativo, aceptamos el cumplimiento de determinados pasos a seguir, entonces son precisamente estos pasos los que ordenan la desorganización en la que nos sumimos al pensar “creativamente”. Ya no cabe duda que estas técnicas deben ser usadas, pero debido a la cantidad y variedad de métodos creativos existentes, habría que analizar la mejor manera para elegir el que más nos conviene según la situación que enfrentamos. (Santangelo, 2010)

5.4.2 Proceso de Concepto 01

5.4.2.1 Relaciones Morfológicas

Es un proceso creativo que consiste en estructurar una relación entre el tema a desarrollar y las preguntas: ¿quién? ¿cómo? ¿dónde? y ¿para qué?

Relaciones Morfológicas			
¿Quién?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Para qué?
Profesionales	Diseño	Televisión	Informar
Instituciones	Revista	Redes sociales	Incidir en decisiones
ONGS	Información	Página web	Exposición de fundación
Población	Ilustración	Radio	Conocimiento
Estudiantes	Editorial	Conferencias	Consulta gratuita
Museos	Reticula	Medios internacionales	Promover donaciones
Autoridades	Fotografía	Mesoamérica	Intercambio de información
Donadores	Diagramación	Asociación	Ser un referente de información

5.4.2.2 Concepto Creativo

Palabras elegidas: Autoridades + revista + medios internacionales + intercambio de información = Información para compartir y luego actuar.

Significados de palabras elegidas

Autoridades: Tomadores de decisiones, líderes.

Revista: Medio de comunicación, compilación de información.

Medios internacionales: Territorios, delimitación política.

Intercambio de información: Ideas, sugerencias, conocimiento.

Síntesis de información para compartir y luego actuar:

Infórmate y actúa.

5.4.2.3 Fundamentación

El concepto “Infórmate y actúa” pretende llevar a cabo acciones concretas, una vez la información haga su trabajo, se deben tomar cartas en el asunto para cuidar del medio ambiente, es por ello que este concepto hace énfasis en las decisiones que se deben tomar para la preservación del patrimonio natural de los países Mesoamericanos.

Así mismo pone a disposición del usuario interesado información relevante que puede consultar de manera gratuita y trazar planes de acción.

5.4.3 Proceso de Concepto 02

5.4.3.1 Relaciones Forzadas

Método creativo desarrollado por Charles S. Whiting en 1958. Su utilidad nace de un principio: combinar lo conocido con lo desconocido fuerza una nueva situación. De ahí pueden surgir ideas originales.

Es muy útil para generar ideas que complementan al Brainstorming cuando ya parece que el proceso se estanca. También se pueden generar palabras a partir de antónimos. (Neuronilla, 2018)

Cercano	Lejano
Árbol	Intercambio
Información	Sandilla
Tierra	Perro
Ecosistemas	Rueda
Áridéz	Juego
Clima	Flagelo
Sequía	Cielo
Preservación	Martillo

5.4.3.2 Concepto Creativo

Palabras elegidas: Áridez y perro, donde perro es un mamífero de cuatro patas y áridez, se refiere a un adjetivo que describe sequedad, infertilidad y falta de alimento. Estas palabras sintetizadas en imágenes forman el concepto elegido: Huellas Áridas.

5.4.3.3 Fundamentación

Según el Marco de las Naciones Unidas el cambio climático es un cambio de clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. (Naciones Unidas, 2009)

Huellas áridas, surge de la reflexión, tras tu existencia en la tierra ¿qué huella estás dejando? Sin lugar a dudas el cambio climático es un fenómeno que afecta a los ecosistemas en diferentes regiones, pues trae consecuencias devastadoras no solamente para los recursos naturales sino para toda una población; países centroamericanos como Guatemala son vulnerables a los cambios climáticos.

Estas consecuencias pueden traducirse a inundaciones, deslaves, sequías, tierras áridas y pérdidas de flora y fauna, provocando un desequilibrio que a largo plazo imposibilitará la vida silvestre.

5.4.4.2 Concepto Creativo

De las palabras elegidas, se sintetiza el siguiente concepto: Eco-convivencia

5.4.4.3 Fundamentación

Guatemala posee una gran riqueza natural, nuestro territorio cuenta con reservas naturales de las cuales 3 son regiones hidrográficas expresadas en 38 cuencas fluviales, En el país existen 360 microclimas, 33 volcanes y 66 ecosistemas; una muestra del enorme inventario natural con que contamos. En relación a diversidad biológica, habitan 244 especies de mamíferos, 720 de aves, 245 de reptiles, mil 33 especies de peces, 147 de anfibios, 10 mil 317 de flora. (Brenda Sanchinelli Izeppi, 2016)

Por lo tanto es nuestra responsabilidad tener una convivencia que no dañe nuestros ecosistemas, esto es posible a través de la información y con ello tomar la decisión de no contaminar más, evitando adquirir productos nocivos para el medio ambiente, promoviendo campañas de reforestación o haciendo voluntariado con asociaciones como Defensores de la Naturaleza.

5.4.5 Concepto Creativo Elegido

5.4.5.1 Toma de Decisiones

Una revista científica se caracteriza por tener un acceso histórico al contenido de un tema en especial, esto se refiere a que se han realizado extensos estudios, es decir se tiene un historial, en esta ocasión el tema principal de la revista irá enfocado a “Escenarios de aridez para Guatemala en los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático” artículo realizado por autoridades de la Universidad del Valle, claramente esta es una consecuencia del cambio climático que se ha experimentado fuertemente.

En general, las proyecciones de los modelos climáticos sugieren un aumento de la temperatura media y una reducción de la precipitación lo que podría generar un incremento de la aridez en el país. (Pons, 2018)

En entrevista con el Dr. Edwin Castellanos, Decano del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala, se le hizo la siguiente pregunta ¿qué impacto tendrá para el país este reporte? ¿por qué importa? a lo cual contestó:

“Generalmente los países más vulnerables y en vías de desarrollo son quienes cuentan con muy poca información publicada y eso dificulta evidenciar la necesidad de apoyo internacional, sobre todo en el tema de cambio climático. Este reporte ayudará a sustentar científicamente la situación del país en cuanto a su vulnerabilidad, necesidades de adaptación, potencial de mitigación, etc”. (Castellanos, 2018)

En una segunda entrevista con Julie Lennox, Jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola y Punto Focal de Cambio Climático de la Sede Subregional en México de la CEPAL, cuenta como el cambio climático puede afectar la economía de los países centroamericanos.

“En general, la ubicación geográfica y la historia socio-económica de Centroamérica hacen que esta sea una región vulnerable. Su ubicación entre dos océanos se ve afectada por sistemas atmosféricos tanto del Atlántico como del Pacífico, incluyendo fenómenos que escuchamos regularmente, como El Niño y La Niña; por ejemplo, los pequeños productores de alimento se ven perjudicados por el hecho de que los servicios y recursos disponibles para ellos son limitados, afectando su capacidad de respuesta ante los cambios de tiempo y clima, manifestado en el alza de temperaturas, en la frecuencia e intensidad de las lluvias y sequías”. (Lennox, 2018)

Al presentar los tres conceptos generados, mi jefa inmediata y tercer asesora, concluyeron que en este número de la revista es necesario resaltar el cambio climático; de manera que se enfatice la alteración de este fenómeno climático, por medio de la mano del hombre.

5.4.5.2 Concepto Creativo

El concepto elegido será: **Huellas Áridas**

5.4.5.3 Fundamentación

El concepto elegido “Huellas Áridas” parte de la misión que como seres humanos debemos dejar en este planeta que es la casa en común, sin embargo por razones económicas, políticas y egoístas, el resultado son las huellas áridas.

Se espera impactar en los usuarios de la revista, mostrándoles la realidad que se vive en la flora y fauna de la región nacional, así mismo se comparten experiencias e iniciativas de otros países para erradicar cualquier tipo de daño medioambiental, y de esta manera surjan debates que den paso a soluciones que se puedan implementar en Guatemala.

5.5 Previsualización: Premisas de diseño

5.5.1 Premisa Tipográfica

La premisa tipográfica consiste en implementar una serie de reglas que ayudarán a causar cierto impacto visual al lector. El objetivo de esta premisa es dotar al texto de cierta atracción visual y así estimular la lectura prolongada.

Algunos elementos que regula esta premisa son: El uso de las mayúsculas, de los signos de puntuación, las abreviaturas de palabras, las reglas de censura, la escritura de las cifras, equilibrios visuales con respecto a grandes cuerpos de texto, signos de exclamación, entre otros elementos.



5.5.1.1 Titulares

En cuanto a los titulares, se empleará la tipografía Roboto en su versión Bold, con un tamaño de 24 pt, dicha modalidad en combinación con la proporción y tamaño, dará una legibilidad inmediata al lector, ubicándolo en un contexto determinado.

**ABCDEFGHIJKLM
 NOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklm
 nopqrstuvwxyz
 0123456789!?!#**

5.5.1.2 Sub-títulos

Los sub-titulares de igual forma serán manejados en tipografía Roboto Bold, en cuanto a su tamaño variarán de 10 a 12 pts, creando énfasis para distinguirse con respecto a los cuerpos de texto.

**ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 1234567890
 !@#\$%^&*()_+ -=[]{};:' "\/|.,
 АБВГДЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЬЫЪЭЮЯ
 абвгдежзиклмнопрстуфхцчшщьюыъэюя**

5.5.1.3 Cuerpos de Texto

Roboto es una familia de fuentes del tipo Sans-serif. Esta tipografía es recomendable para evitar sobrecargar o cansar la vista, de manera que se pueda facilitar la lectura de extensos cuerpos de texto.

**A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0**

Se utilizará la versión itálica para destacar nombres científicos de especies endémicas o nombres de asociaciones.

*A B C D E F G H I J K L M N O P Q R
S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9*

5.5.2 Premisa Cromática

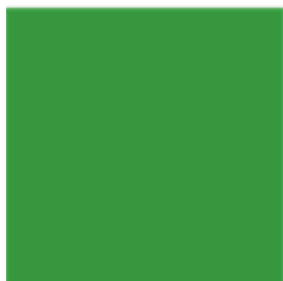
La premisa cromática consta del conjunto de percepciones y sensaciones que se experimentan al visualizar una determinada gama de colores, esto da paso a un sinfín de alternativas para reforzar mensajes visuales específicos.

Es importante saber utilizar el color a favor del diseño, ya que adquiere algo más que una serie de contrastes o saturaciones, adquiere un lenguaje propio.

Los individuos desarrollan un lenguaje de color basándose en el uso cultural que se le da al mismo. (Peña, 2010).

Es decir el mismo color puede variar en cuanto a la percepción que este tiene, según sea la cultura que lo visualice, por ejemplo en américa el negro es sinónimo de luto, mientras que en países asiáticos el blanco es el color empleado para comunicar ese estado.

El fin último de la premisa cromática será reforzar el concepto que el diseñador quiere transmitir a la audiencia. Ya que el color tiene la facultad de tener efectos significativos al comunicarse con el usuario. Por lo tanto se eligió la siguiente paleta de colores, con el fin de reforzar el concepto “Huellas Áridas”.



36973E



D19D3C



286C4F

El verde es un color de gran equilibrio, porque está compuesto por colores de la emoción (amarillo=cálido) y del juicio (azul=frió) por su situación transicional en el espectro. Se lo asocia con las personas superficialmente inteligentes y sociales, que gustan de la vanidad y de la oratoria, simboliza la primavera y caridad. (Peña, Psicología del Color, 2010).

El ocre dorado es un color perteneciente a los colores ocres, su uso aporta calidez, si se utiliza en colores fríos impone inmunidad, en caso de excederse puede aumentar la ansiedad de un individuo. (VIC, 2015).

5.5.3 Premisa Icónico-Visual

Consiste en representaciones visuales sintetizadas, cuyo fin es interpretar un objeto, animal o acontecimiento real. En esta ocasión se utilizarán tablas informativas, gráficas estadísticas y mapas geográficos, con una tendencia llamada outline, para ser visualizadas con facilidad por el usuario, sin saturar demasiado la imagen, también se usará la tendencia flat design para las tablas y el naif para la identificación de territorios con ciertas características de la región.



Tabla 1

Clases de aridez generada por la PNUMA 1992

Valor	Clase de Clima
<0.03	Híper Árido
0.03 - 0.2	Árido
0.2 - 0.5	Semi-Árido
0.5 - 0.65	Seco Sub-Húmedo
>0.65	Húmedo



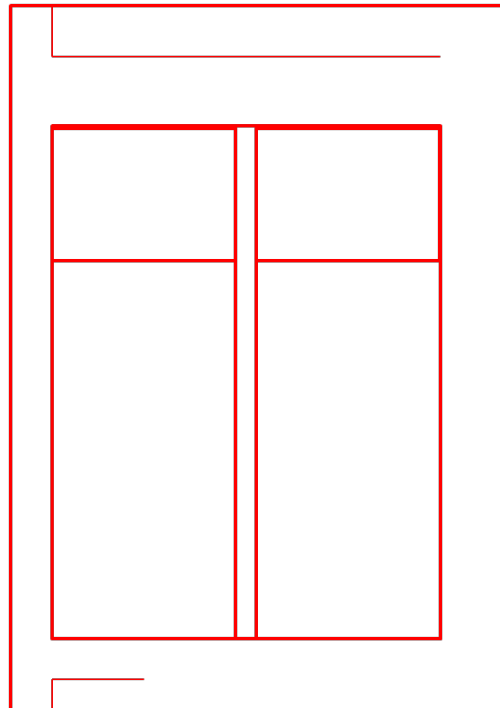
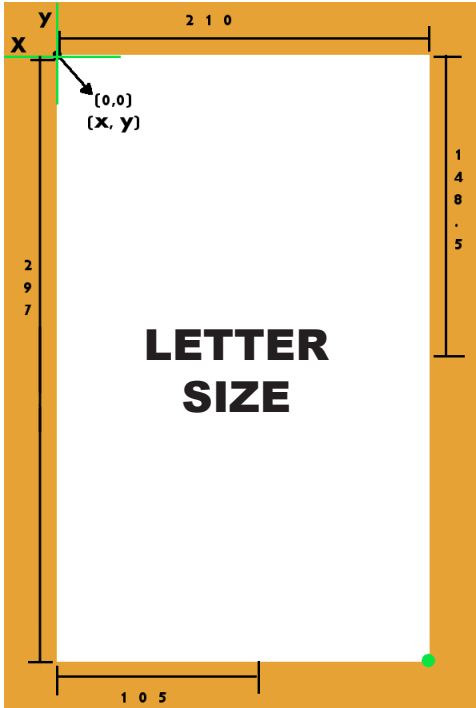
<p>Centro de estudios ambientales y de biodiversidad -CEAB- Universidad del Valle de Guatemala</p> <p>Proyección mapa digital: Coordenadas geográficas, esferoide de Clarke 1886</p> <p>Fuente: Wri@Clim; 2018 Edición: D.Pons 1:2.820.000 Base Cartográfica de IGN, MAGA, -2001- Lab SIG UVG/CEAB Sepeñan, 2018 Guatemala, mayo 2018</p>		<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Diferendo con Belice Limite departamental Limite internacional Cuerpos de agua
<p>Árido</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 	<p>Semiárido</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.5 - 0.55 0.55 - 0.6 0.6 - 0.65 	<p>Subhúmedo seco</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.66 - 1.15 1.15 - 1.65 1.65 - 2.15 2.15 - 2.65 2.65 - 3.15
<p>Húmedo</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.15 - 3.65 3.65 - 4.15 4.15 - 4.65 4.65 - 5.15 5.15 - 5.65 		

5.5.4 Premisa de Formato

Esta premisa determina las dimensiones y tipo de formato utilizado en el sustrato sobre el cual se llevará a cabo el diseño.

Estos códigos son utilizados para añadir un valor creativo al diseño, facilitan la comunicación de objetivos e intenciones entre los diseñadores y los clientes al consumidor final. (Harries, 2015).

Los aspectos que definen esta premisa son el sustrato, tamaño, forma y retícula. La revista se producirá en versión digital; por lo cual no depende de un sustrato físico. La dimensión de cada página será de 8.5 x 11" con orientación vertical, la retícula será columnar, dotando a la composición del carácter sobrio que como documento científico debe tener.



Cap.6

6. Producción Gráfica y Validación de Alternativas

6.1 Nivel 01 de Visualización

En este nivel se realizarán dos propuestas gráficas en fase de bocetaje, para elegir la más adecuada según el grupo objetivo, tomando como referencia el concepto “Huellas áridas” se hará uso del diseño editorial para presentar las siguientes piezas por cada propuesta:

1 portada

1 contraportada

1 índice 2 portadillas

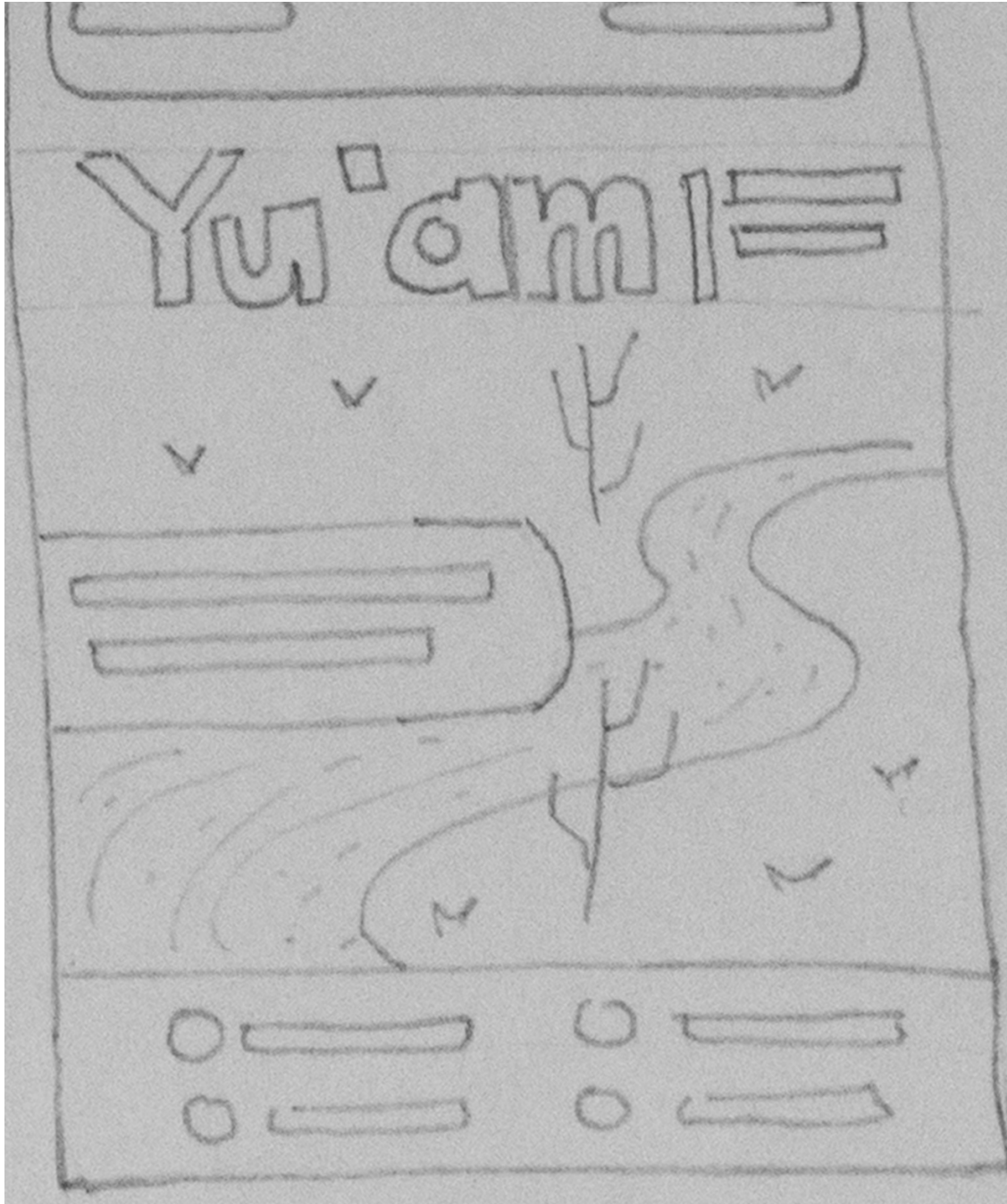
2 páginas internas

6.1.1 Proceso de Bocetaje

6.1.1.1 Propuesta 01

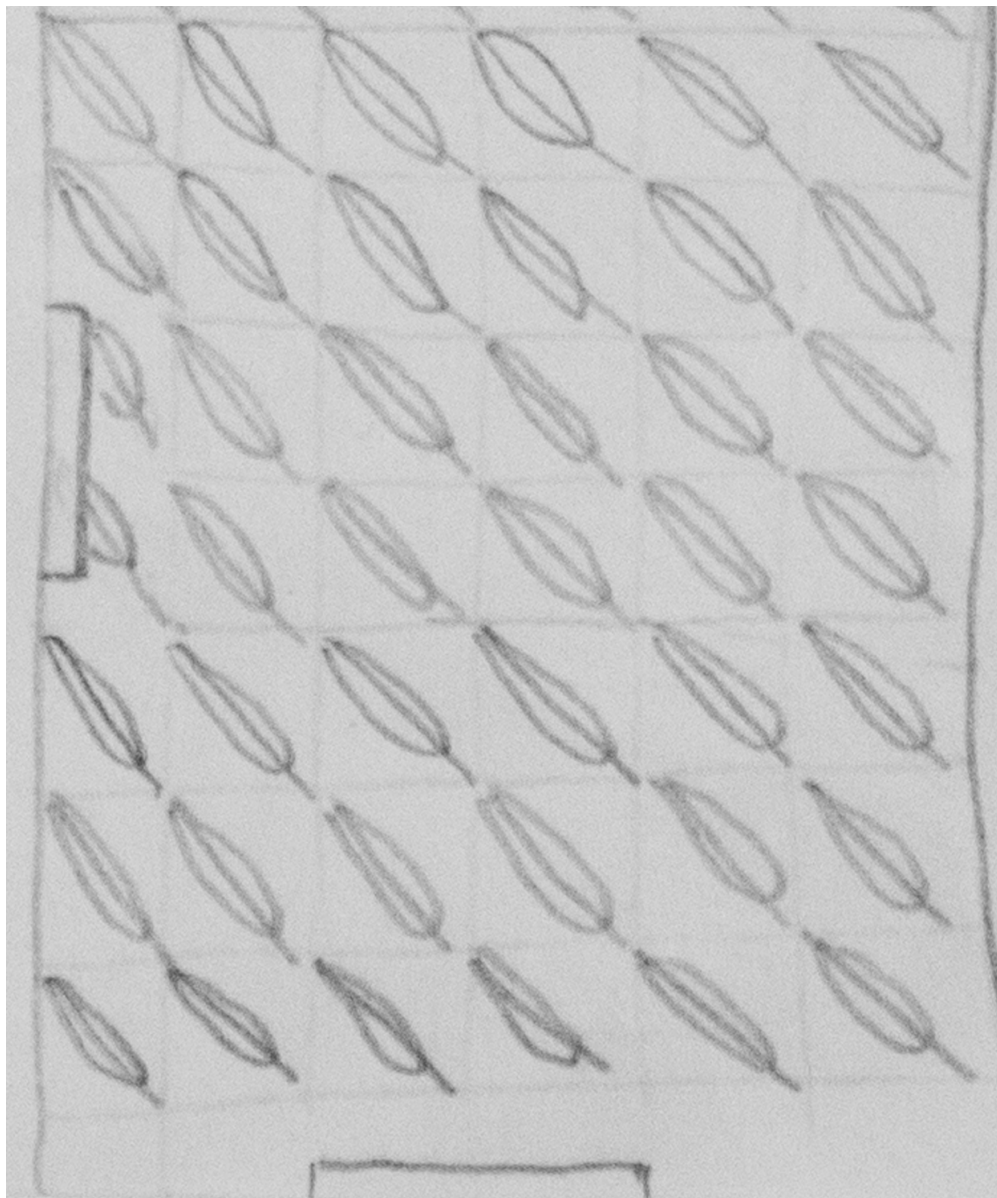
6.1.1.1.1 Portada

El concepto de la revista gira entorno a huellas áridas, por lo tanto el primer impacto requiere de una fotografía que grafique el fenómeno (gracias al cambio climático, acelerado por la mano del hombre) que las intensas épocas de calor están ocasionando en las principales zonas boscosas del territorio nacional.



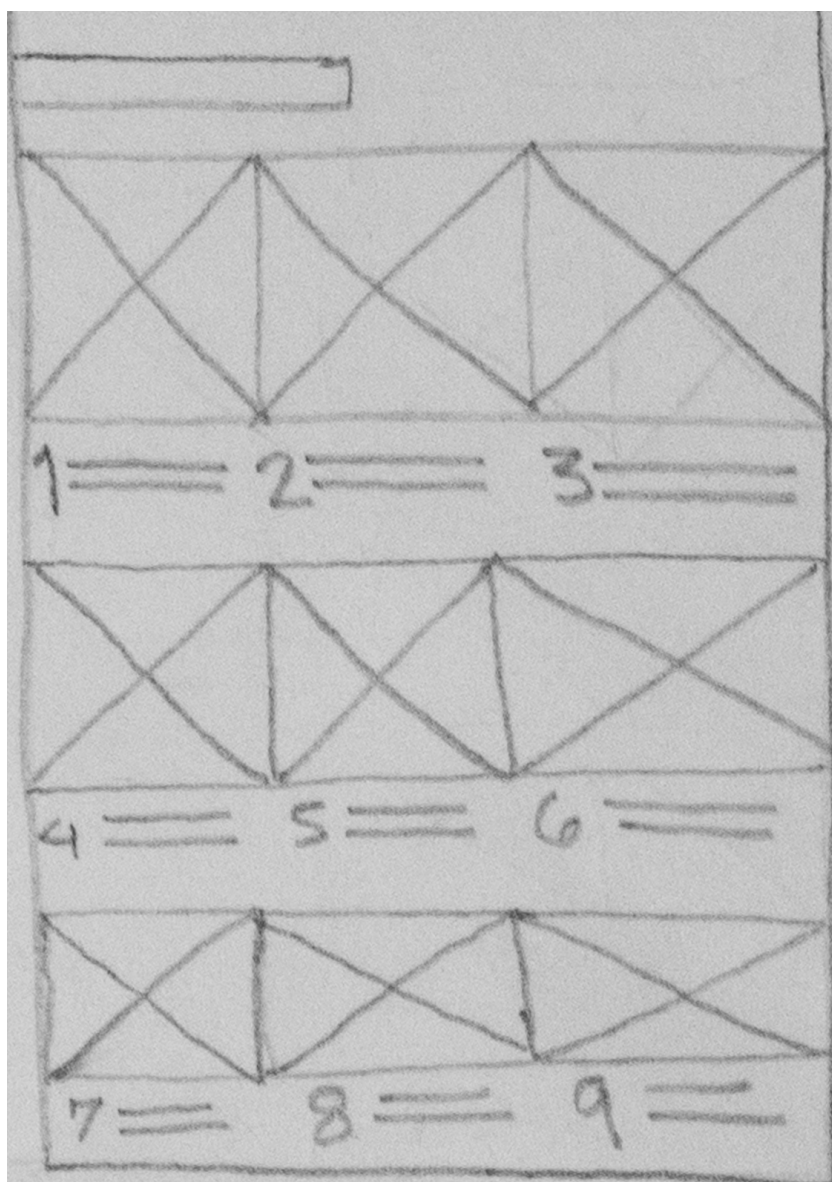
6.1.1.1.2 Contraportada

Para la contraportada se emplea una fotografía de hojas tiradas en el suelo, para hacer saber a la gente que las acciones hechas no se pueden revertir, sin embargo se invita a tener responsabilidad y cuidar de las zonas verdes que aún quedan.



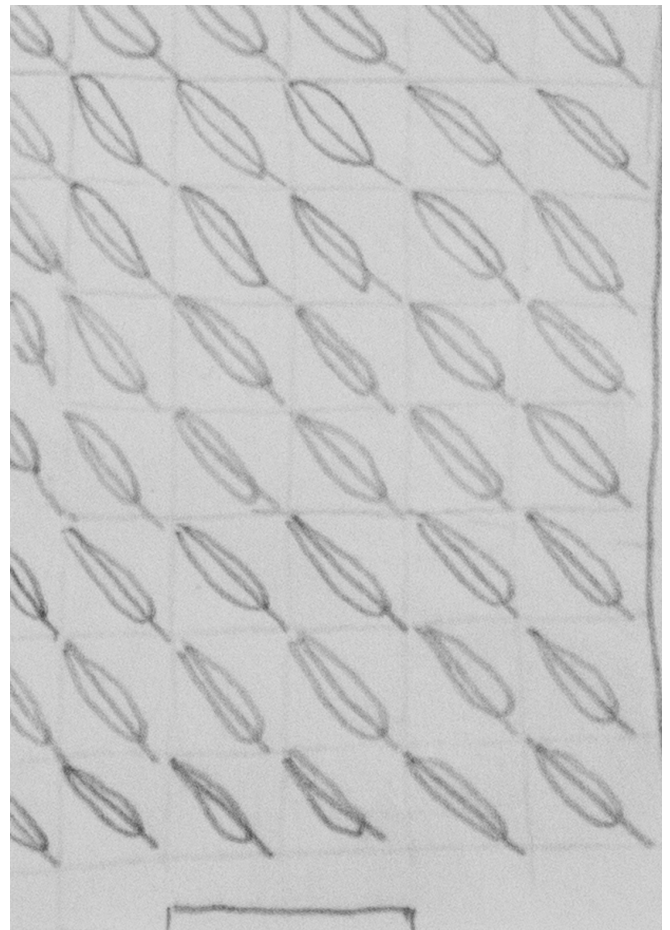
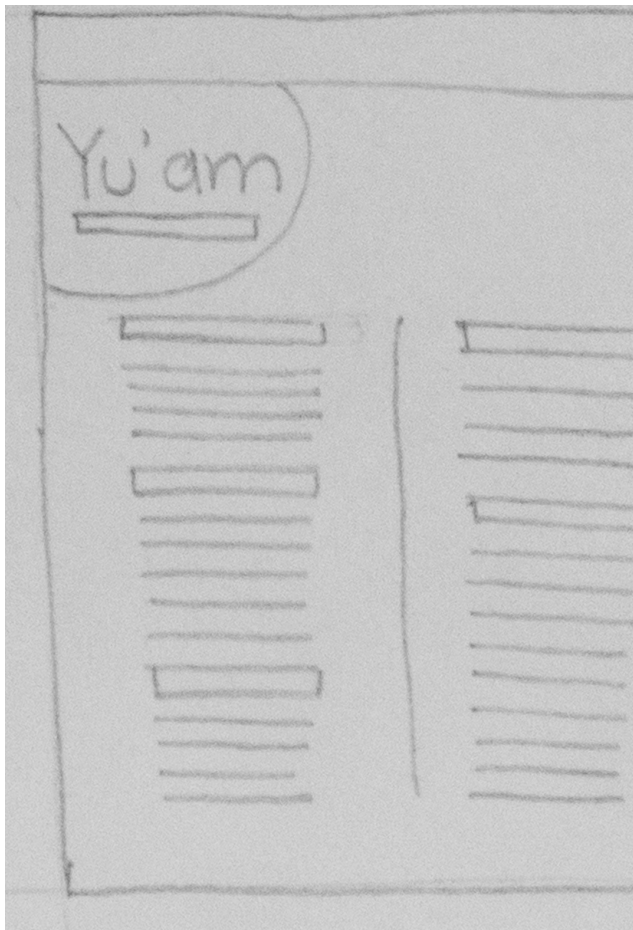
6.1.1.1.3 Índice

Se pretende enfatizar en los artículos de la revista por medio de fotografías sobre los temas a desarrollar para llamar la atención del lector, en esta propuesta se hará uso del color para identificar los tres tópicos que componen los artículos del documento.



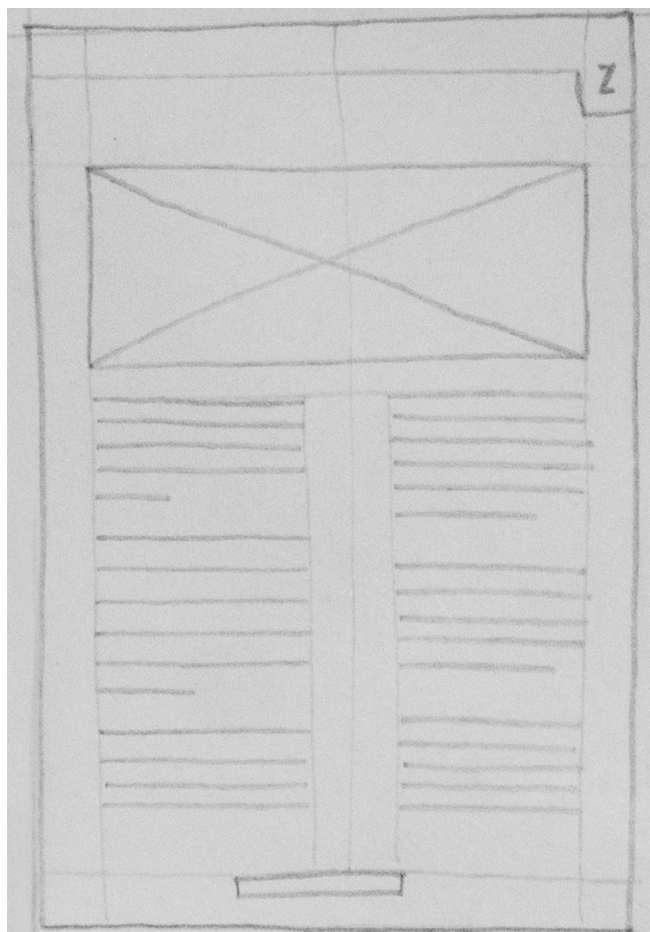
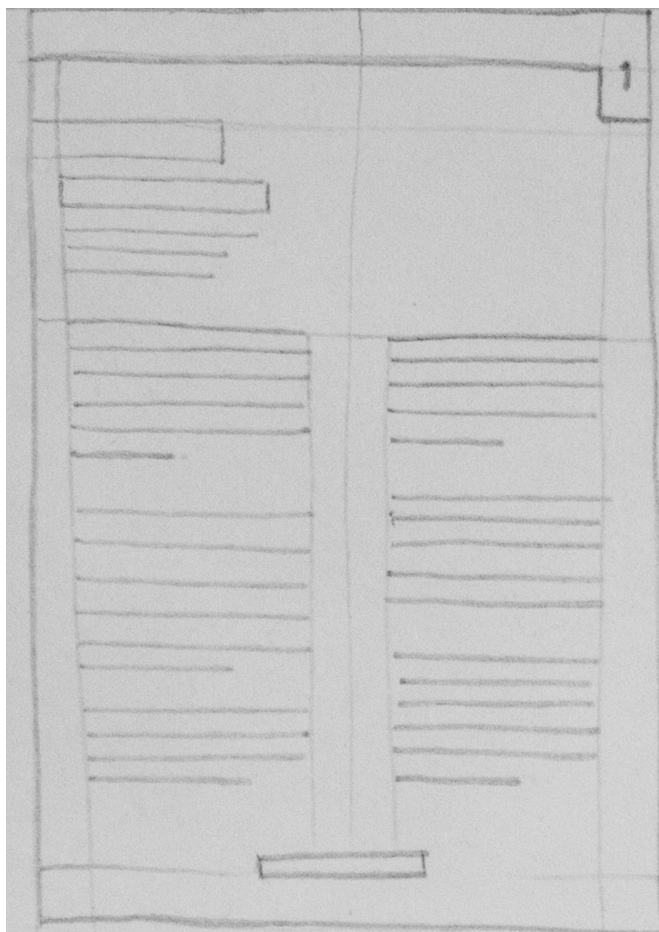
6.1.1.1.4 Portadillas

Al empezar a bocetar las portadillas se constató que la fundación no requiere un diseño como tal, para optimizar el mayor número de páginas posibles (de ser impresa) se elaboró “la descripción técnica de la revista” en donde se visualiza la información editorial y técnica de la misma.



6.1.1.1.5 Páginas Internas

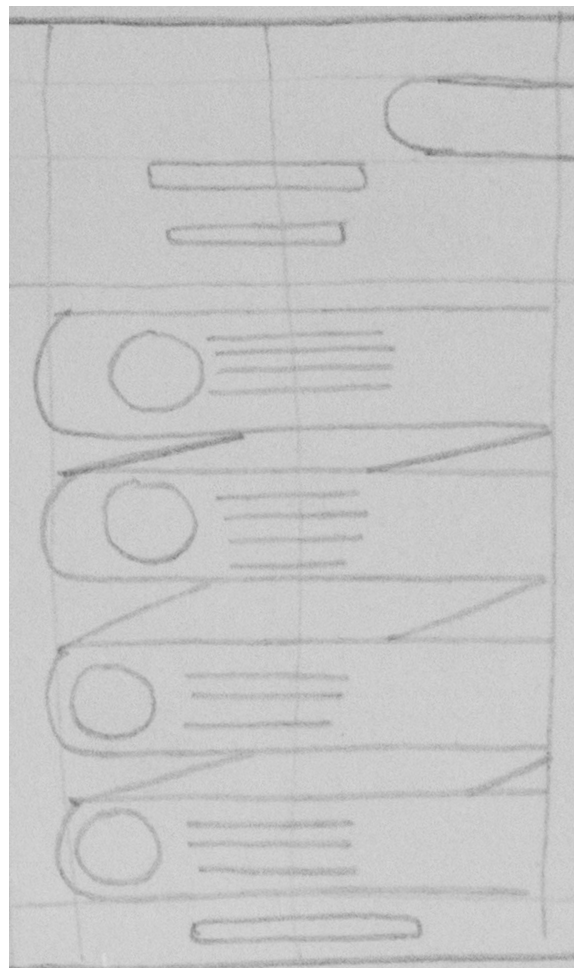
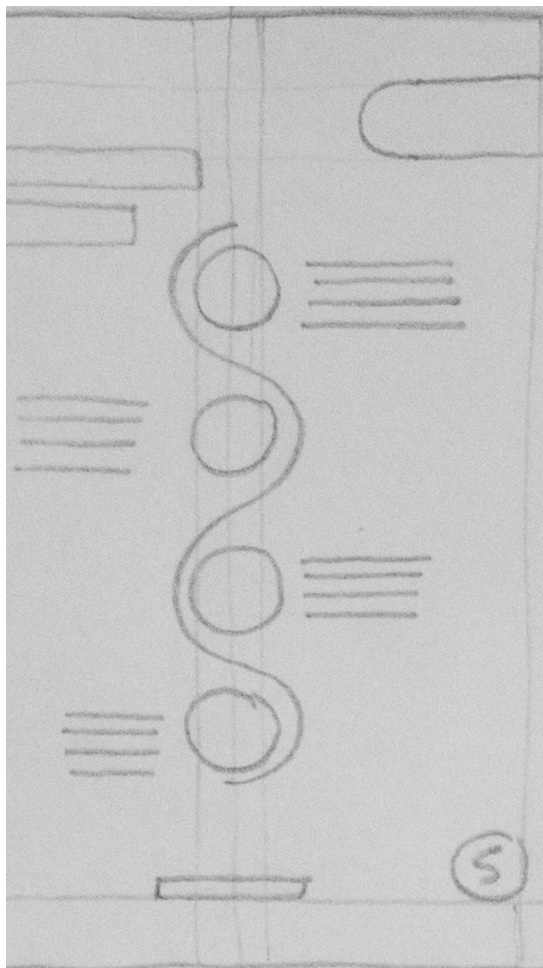
Con el motivo de optimizar la lectura, ya que la institución que rige el contenido de este tipo de revistas (Latindex) lo permite, se empleará una diagramación columnar; ideal cuando se trata de diagramar grandes cuerpos de texto.



6.1.1.1.6 Infografía (Proyecto Tipo C)

Se realizaron dos propuestas infográficas sobre el Biomuseo de Panamá, el contenido de dicha infografía consiste en dar a conocer las diferentes exposiciones con las que el Biomuseo cuenta hoy en día.

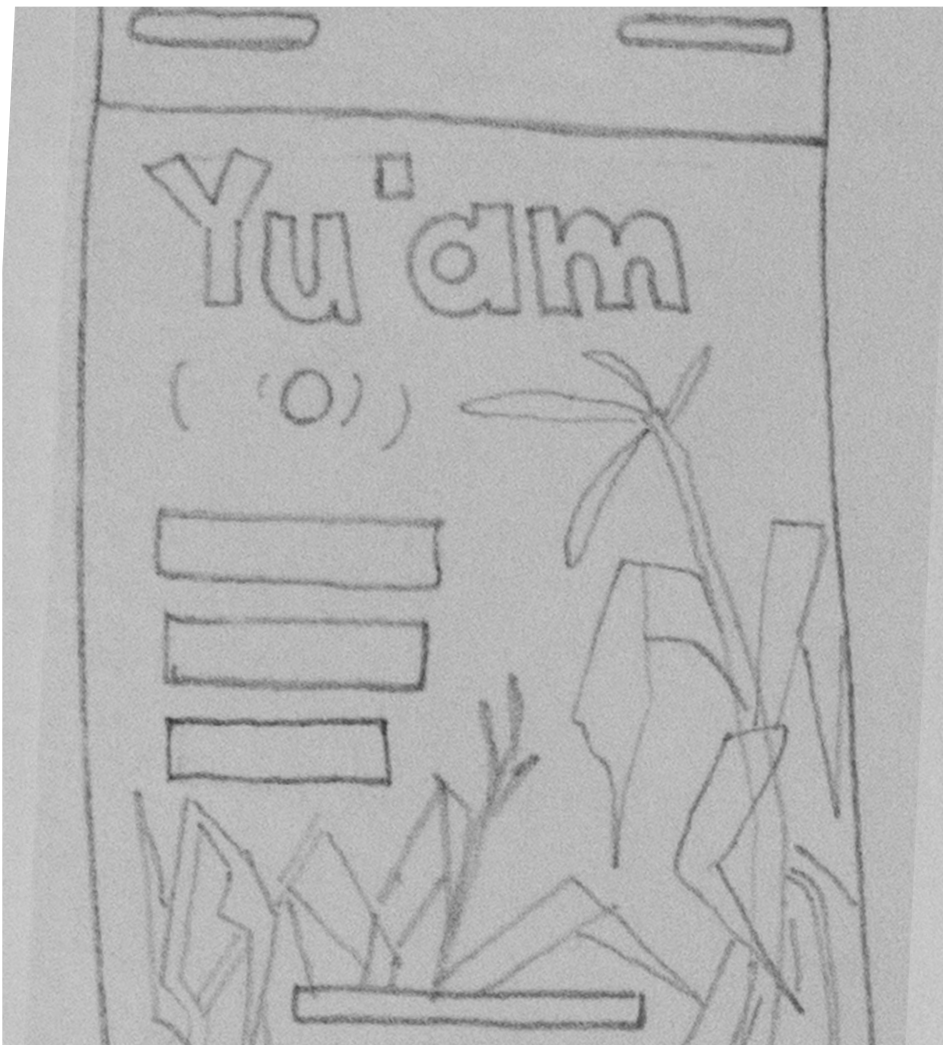
Se hizo uso del equilibrio radial en una composición simétrica, enfatizando la importancia que el Biomuseo tiene con la ciudad de Panamá, promoviendo la historia de sus destinos turísticos; para más información sobre los 2 proyectos restantes del tipo C consultar la sección de anexos.



6.1.1.2 Propuesta 02

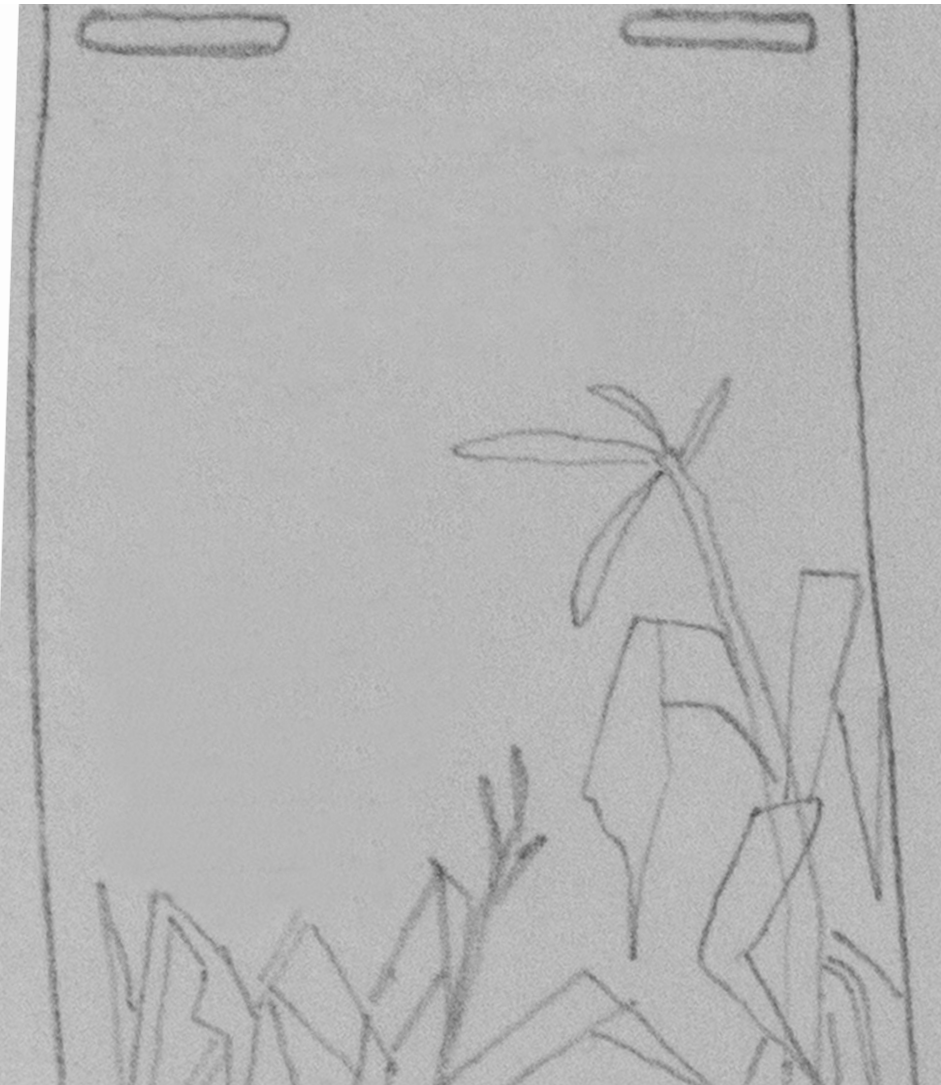
6.1.1.2.1 Portada

La portada surge de un artículo que habla sobre el cambio climático y la economía del país, por lo tanto se publicará una fotografía de una cosecha afectada por la intensa sequía que daña los ecosistemas y la economía agrícola de manera alarmante.



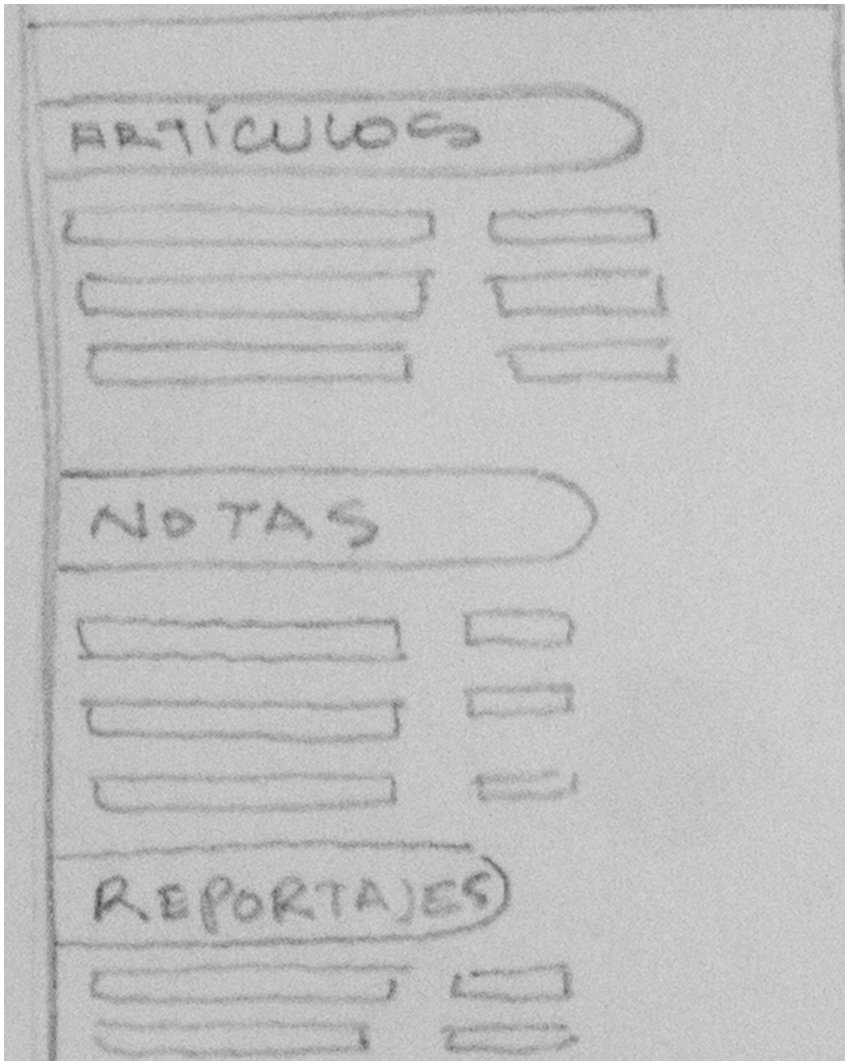
6.1.1.2 Contraportada

Para la contraportada se aprovecha la fotografía de la portada, siendo esta una fotografía panorámica, que ilustra perfectamente las condiciones climáticas extremas, además de la precariedad y pobreza en el área rural del país.



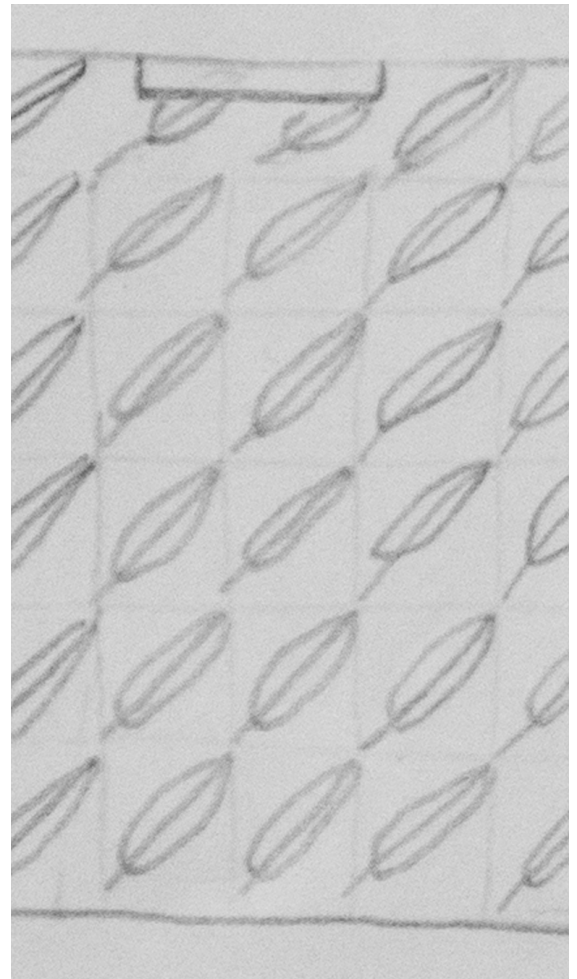
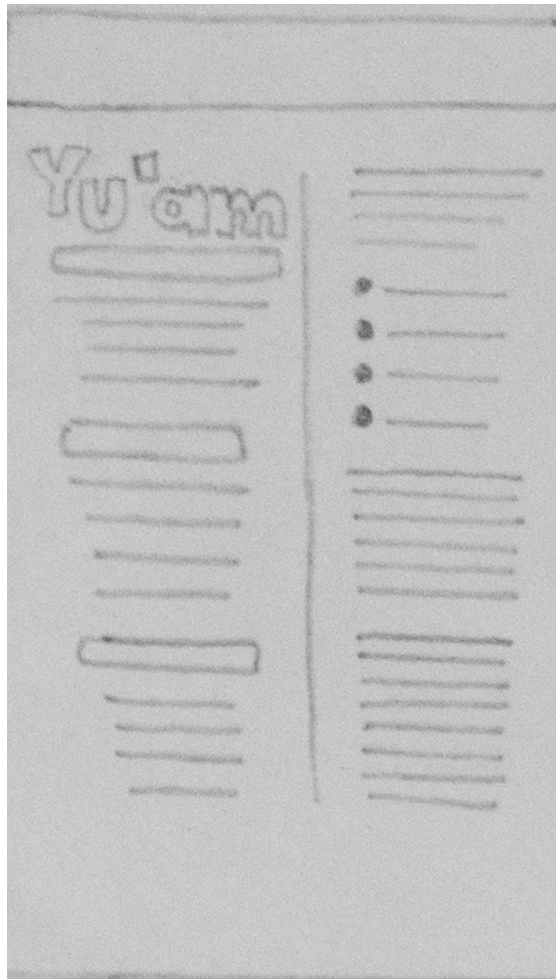
6.1.1.2.3 Índice

Se utilizan los diferentes tópicos con los que cuenta la revista, con el fin de agruparlos en un orden determinado, se identificarán con colores para su fácil reconocimiento, siendo estos: Artículos científicos (verde oscuro, enfatizando un conocimiento profundo) notas de divulgación (verde claro, está abierto a un grupo de gente más amplio, es de fácil lectura y contiene aspectos técnicos) reportajes o entrevistas (artículos dirigidos al segmento popular, su color será el ocre dorado).



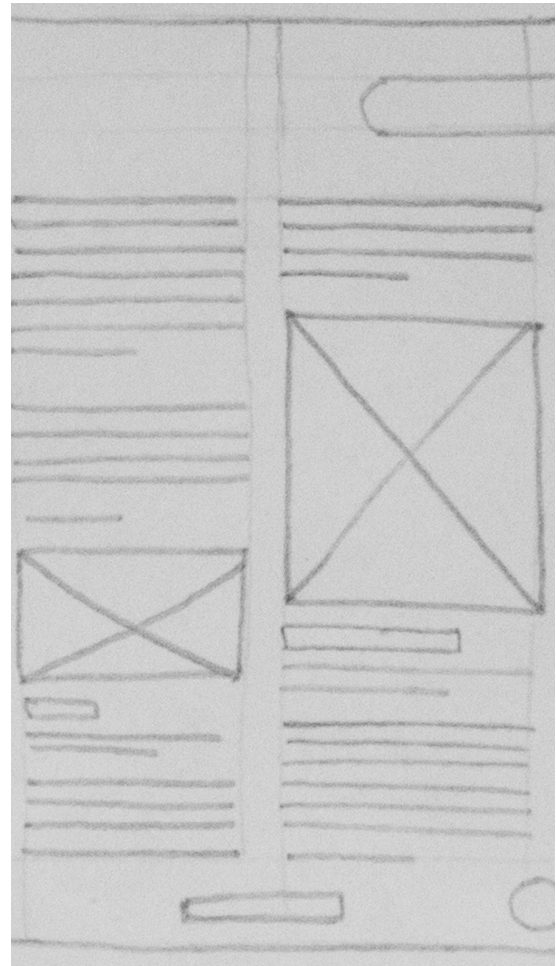
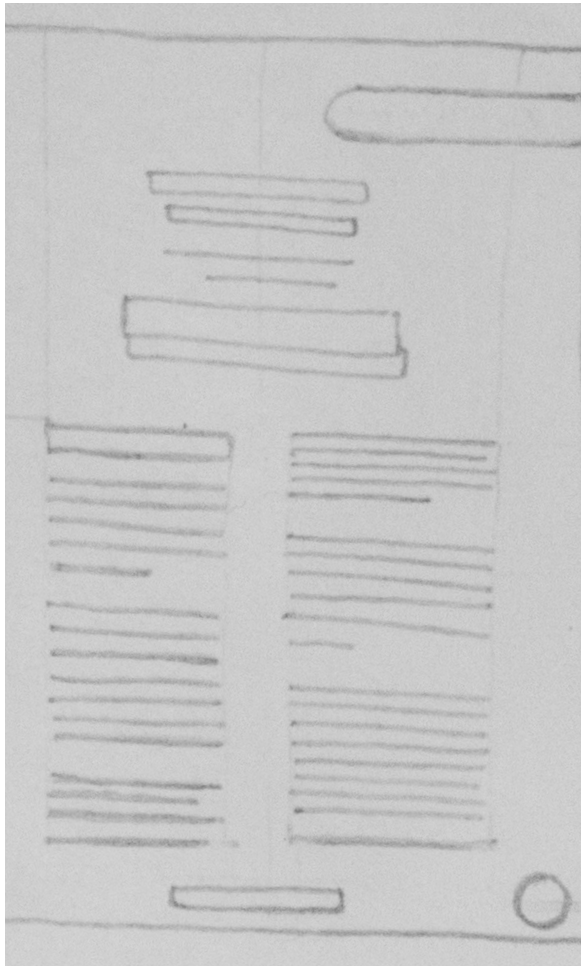
6.1.1.2.4 Portadillas

En cuanto a las portadillas, se hizo otra variación de la descripción de la revista, por razones de optimización en las páginas se depuró la opción de la derecha.



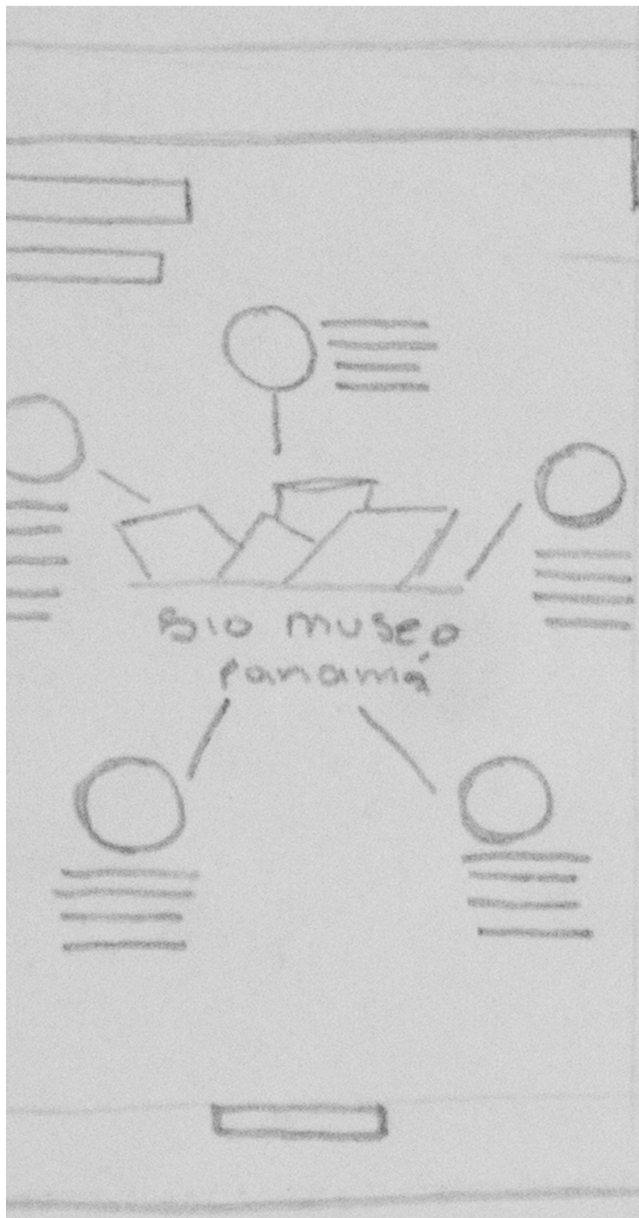
6.1.1.2.5 Páginas Internas

Se busca optimizar el uso del texto así como la información contenida en las gráficas, marcadores de página y numeración de la misma. Como el tono de la revista es informativo se evitan elementos visuales innecesarios como filetes que ocupen completamente el ancho de la página o numeraciones grandes, se optimizan espacios para agregar citas al pie de página.



6.1.1.2.6 Infografía

Para la infografía se sigue utilizando una distribución simétrica, con equilibrio radial para enfatizar la atención en el Biomuseo de Panamá.



6.1.2 Autoevaluación

A partir de las propuestas generadas, se elabora una tabla de autoevaluación para determinar cuál será la que cumple con los requerimientos de diseño estipulados a continuación, siendo como calificación máxima 5 y mínima 1.

Propuesta		
No. 1		No.2
4	Pertinencia	5
3	Memorabilidad	5
4	Fijación	5
5	Legibilidad	5
5	Composición	5
3	Abstracción	4
2	Estilización	5
3	Identidad	5
5	Uso del color	5
34	Resultado	44

Por medio de esta evaluación se determina que la propuesta número 2 tiene las características de diseño requeridas para el proyecto.

6.2 Nivel 02 de Visualización

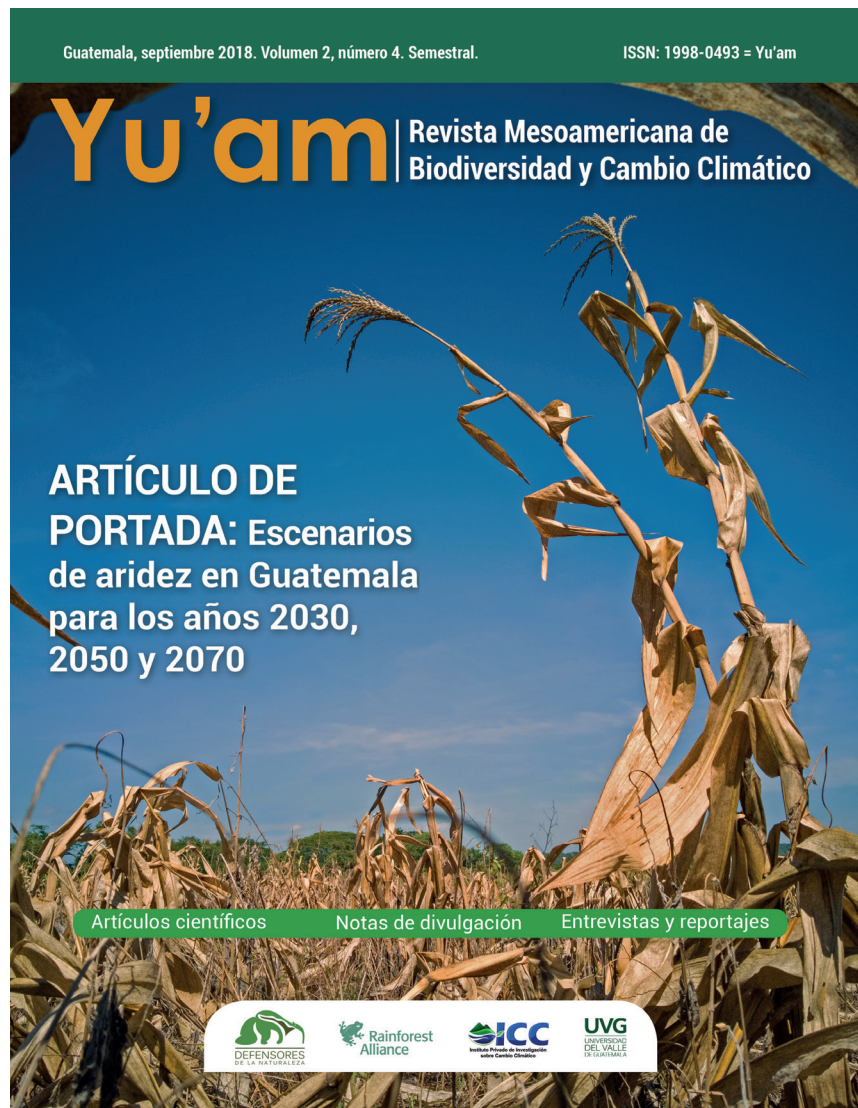
En este nivel se sigue trabajando con la propuesta sometida a la autoevaluación en el nivel uno, pasando del boceto a una versión digitalizada, tomando en cuenta los cambios que se realizarón en el proceso de visualización uno.

6.2.1 Propuesta Digitalizada

6.2.1.1 Portada

Se enfatiza en el concepto huellas áridas, por lo tanto se utiliza un cultivo de maíz totalmente seco a causa de las altas temperaturas que sometieron al país en el verano, se hace uso del equilibrio radial, con la regla de los tres tercios.

La jerarquía tipográfica se encuentra delimitada en cuanto a dimensiones de tamaño y contrastes, comunicando al usuario el tipo de información que encontrará, los textos descriptivos de la revista como el volumen, número de edición, los tópicos y logos de las instituciones son contrastados con recuadros sólidos para su legibilidad.



6.2.1.2 Propuesta de Información Editorial e Índice

Se trabajó una sección en donde se indicará la información editorial de la revista, así como los nombres de los miembros que colaboraron en los artículos de la misma.

Posteriormente se diseñó un índice, enfatizando los tópicos en los que se divide la revista, identificándolos con colores que denotan lo siguiente: Verde oscuro = conocimiento profundo, para los artículos de carácter científico, representa los ecosistemas inexplorados, verde claro = conocimiento técnico, para notas de divulgación, representa el estudio de los ecosistemas y zonas ya conocidas por el hombre, ocre dorado = para información pública, identificará los reportajes y entrevistas, representa las tierras áridas, y la infertilidad de los suelos a causa de la acción violenta del hombre.



Yu'am

Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático

Yu'am, significa 'vida' en el idioma Maya-Q'eqchi'

Consejo Directivo

Óscar Núñez. Director Ejecutivo, Fundación Defensores de la Naturaleza

Óscar Rojas. Director para Guatemala, Rainforest Alliance
Alex Guerra. Director, Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático

Edwin Castellanos. Decano de Investigación, Universidad del Valle de Guatemala

Editor en Jefe

Lucrecia Masaya, Fundación Defensores de la Naturaleza

Consejo Editorial

Claudia Mondragón, Directora del Observatorio de Ordenamiento Territorial de la Universidad Autónoma de Honduras

Ángela María Plata, Investigadora y Coordinadora del Programa de Cambio Climático de la Universidad Sergio Arboleda de Colombia

Sergio Pérez, Curador de la Colección de Mamíferos de la Escuela de Biología de la Universidad San Carlos de Guatemala
Joel Scriven, Especialista Regional en REDD+ en Asia Pacífico para el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas, Tailandia.

Sebastian Kepfer, Investigador del Departamento de Geo-ciencias y Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Copenhague

Consejo de Apoyo Editorial

Daniilo Valladares, Rainforest Alliance
María Fernanda Rivas, Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático

Robin De León, Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático

Ana Lucia Solano, Secretaria de la Decanatura del Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala

Revisores

El proceso de revisión para cada manuscrito se inicia con una inspección general del Editor en Jefe, donde se determina el cumplimiento de los requisitos básicos. Posteriormente, se envían al Consejo Editorial para su revisión y aprobación y pasan al proceso de revisión por pares. Los manuscritos aprobados se envían a dos expertos en la temática (externos a la entidad editora), quienes hacen sus recomendaciones de manera anónima. En base a las recomendaciones de los revisores y del Consejo Editorial, el Editor en Jefe determina si se publica el manuscrito. Yu'am solamente acepta trabajos originales.

Reportajes y Entrevistas

Lucrecia Masaya, M.Sc., Editor en Jefe de la Revista Yu'am
Jackeline Brincker, Ing. Investigadora del Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala

Diseño Editorial

Flavio García, Epesista en la Universidad San Carlos de Guatemala

Diseño Web

Luis Bravo, Bravo Web Solution .com

Foto portada: Sergio Izquierdo 2018

Yu'am, Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático (www.revistayuum.com) es una revista científica y de divulgación digital sobre investigación realizada en Mesoamérica en los temas de:

- Biodiversidad
- Manejo de recursos naturales
- Manejo de áreas protegidas
- Impacto del cambio climático en la región mesoamericana
- Adaptación y mitigación ante el cambio climático
- Ordenamiento territorial y su relación al cambio climático

Nuestra revista busca socializar los esfuerzos realizados en distintos países para aprender de los éxitos y promover la comunicación entre científicos, técnicos y administradores en la región, e incluir a otros tomadores de decisión de suma relevancia como lo son los gobiernos locales, instituciones gubernamentales y empresarias.

La revista originalmente tuvo sus dos primeros números (versión impresa) en el 2008. Ahora en el 2017 que se retoma este esfuerzo con una alianza entre 4 instituciones: Fundación Defensores de la Naturaleza (institución editora), el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC), Rainforest Alliance (RA) y el Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala (CEAB). Dicha alianza busca darle respaldo científico, financiero y administrativo a la publicación. El Consejo Editorial, cuyos miembros representan las diversas áreas temáticas y países de la región, es el que determina la dirección de la revista y resguarda la calidad científica de la misma.

Nuestra revista es de acceso libre, arbitrada y gratuita para autores que deseen publicar. La publicación es semestral y las fechas para la entrega de manuscritos se encuentran en la sección de lineamientos para publicar (www.revistayuum.com/como-publicar/). Los números generalmente se componen de artículos científicos, notas de divulgación científica, reportajes y entrevistas con expertos, los cuales pueden descargarse en formato PDF gratuitamente. El proceso de revisión para cada manuscrito inicia con una inspección general del Editor en Jefe para determinar el cumplimiento de los requisitos básicos. Posteriormente, son enviados al Consejo Editorial para su revisión y aprobación para pasar al proceso de revisión por pares. Los manuscritos aprobados son enviados a dos expertos en la temática (externos a la entidad editora), quienes hacen sus recomendaciones de manera anónima. En base a las recomendaciones de los revisores y del Consejo Editorial, el Editor en Jefe determina si se publica el manuscrito. Yu'am solamente acepta trabajos originales que no hayan sido anteriormente publicados en otras revistas.

Entidad editora: Fundación Defensores de la Naturaleza
2a. avenida 14-08 zona 14
Guatemala 01014, Centro América
PBX: (502) 2310-2929 y 2367-1116
www.defensores.org.gt
info@revistayuum.com
ISSN 1998-0493 = Yu'am

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático.....	4-16
Dinámica de la cobertura de manglar y del carbono asociado en Sipacate-Naranjo, Guatemala.....	17-26
Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria.....	27-36

NOTAS DE DIVULGACIÓN

Avances en Colombia frente al cambio climático: el papel de la academia ante el compromiso del país.....	37-45
Innovación y diversificación: cadenas de valor de productos del bosque como herramienta de conservación en Guatemala.....	46-56
El Biomuseo como megáfono: uniendo ideas para propulsar cambios.....	57-61

ENTREVISTAS Y REPORTAJES

Biomuseo de Panamá: donde Frank Gehry y Charles Darwin tomarían un café.....	62-64
Guatemala tendrá su primer Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático.....	65-67
El cambio climático y la economía de Centroamérica.....	68-70

6.2.1.3 Diagramación de Páginas Internas

Se utilizó una diagramación columnar, con el objetivo de optimizar el número de páginas de la revista, así mismo se evitó saturar la vista del lector en cada página con demasiados elementos visuales, buscando siempre el orden y la síntesis de información a través de gráficas y tablas pertinentes al artículo.

Se eligió una tipografía sans serif con el objetivo de facilitar una lectura agradable, ideal para extensos cuerpos de texto y para evitar la ilegibilidad al visualizarlo en algún dispositivo digital que no cuente con una amplia resolución, en estas composiciones textuales se trabajó con el equilibrio simétrico y axial para crear armonía entre imágenes y texto.

En cuanto a los marcadores y numeración de página, se trabajó por jerarquía de contraste y grosor en cuanto al tipo de letra no se varió demasiado en los tamaños, evitando invadir el área delimitada para los cuerpos de texto.

ARTÍCULO CIENTÍFICO
Revisadas por pares

Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático.

Pons, D.¹, Castellanos, E.², Conde, D.³, Brincker, J.⁴, Incer, D.¹, López, A.⁵

¹Investigador, Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala, dapons@uvg.edu.gt

²Decano Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala.

³Estudiante de Física, Universidad del Valle de Guatemala.

⁴Investigador, Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala.

⁵Estudiante de Biología, Universidad del Valle de Guatemala.

Cita: Pons, D., Castellanos, E., Conde, D., Brincker, J., Incer, D., López, A. (2018). Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático. *Revista Yu'am* 2(4): 4-16 pp.

Recibido: 16/2/2018

Aceptado: 10/7/2018

Publicado: 1/9/2018

Resumen

El manejo adecuado del recurso hídrico es un factor crítico para el desarrollo sostenible en todo el mundo. En Guatemala la agricultura de secano es extremadamente vulnerable a cambios espaciales y temporales en la precipitación lo cual se evidencia en las extensivas pérdidas en la agricultura de subsistencia cuando ocurre una sequía asociada a el fenómeno de El Niño o cuando se presenta una extensión de la canícula. Otros sectores como el hidroeléctrico, se ven igualmente afectados por este tipo de fenómenos asociados a la variabilidad climática. Desafortunadamente, las proyecciones generadas por modelos de circulación general en escenarios de cambio climático sugieren cambios drásticos en la temperatura y en el régimen hídrico sobre el territorio nacional. En este estudio se utilizó un modelo de circulación general para determinar la relación futura de estas dos variables (temperatura y precipitación) mediante el cálculo de aridez a nivel nacional. Este ejercicio se llevó a cabo para los años 2030, 2050 y 2070 bajo escenarios optimistas, moderados y pesimistas de emisiones de gases de efecto invernadero. Los resultados sugieren un incremento hacia finales de siglo en el déficit hídrico en regiones secas del país pero también sugieren cambios sustanciales en regiones tradicionalmente húmedas donde se concentra la mayoría de la agricultura de subsistencia (sur de Petén) y la agroindustria (costa sur).

Palabras clave: aridez, disponibilidad de agua, agricultura, cambio climático, Guatemala.

Abstract

Adequate allocation of water resources is a critical factor for sustainable development throughout the world. In Guatemala, rainfed agriculture is extremely vulnerable to spatial and temporal changes in precipitation, which is evidenced by the extensive losses in subsistence agriculture when a drought associated with the El Niño phenomenon occurs or when there is an extension of the mid-summer drought. Other sectors, such as hydroelectric power, are also affected by this type of phenomena associated with climate variability. Unfortunately, the projections generated by general circulation models (GCMs) under climate change scenarios suggest drastic changes in the temperature and in the water regime over the national territory. In this study, a general circulation model was used to determine the future relationship of these two variables (temperature and precipitation) by calculating aridity at the national level. This exercise was carried out for the years 2030, 2050 and 2070 under optimistic, moderate and pessimistic scenarios of emissions of greenhouse gases. The results suggest an increase in the water deficit in traditionally dry regions but also substantial changes in traditionally humid regions where the majority of subsistence agriculture (south of Petén) and agroindustry (south coast) are concentrated.

Keywords: aridity, water availability, agriculture, climate change, Guatemala.

NOTAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
Resúmenes por párrafo

Por otra parte, en el año 2016 la ECDBC empezó a liderar las estrategias para la reducción de emisiones con el fin de cumplir con las NDCs de Colombia, donde los ministerios sectoriales priorizan medidas y posteriormente las implementarán, generando alianzas público-privadas.

Hasta el momento, 33 de dichas estrategias cuentan con meta potencial de reducción de GEI, estimando un total de 22.8% de reducción frente a la línea base al 2016. Actualmente 10 medidas adicionales han sido definidas, pero aún no hay una meta cuantificable, ni un modelo de medición (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2016 a).

Avance de iniciativas NAMAs en Colombia

Las NAMAs son Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas, que se han adelantado en muchos países alrededor del mundo. En Colombia, existen varias de estas iniciativas, las cuales se distribuyen en diferentes sectores y a su vez pueden tener múltiples beneficios. La Universidad de los Andes realizó un estudio en el 2011, en el que se consultó a expertos y se realizó un análisis sobre los posibles beneficios sociales, ambientales y económicos, enfocados a las NAMAs del sector transporte, energía, residuos y agropecuario, encontrando los hallazgos de la Tabla 1 (MADS, 2013).

Tabla 1

Principales beneficios de NAMAs en Colombia

Sector	Beneficios		
	Económicos	Sociales	Ambientales
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Competitividad Crecimiento económico (PIB) Adaptación a impactos climáticos 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoras en salud pública Mejor y mayor acceso a transporte público 	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del aire Mejor calidad del aire
Energía	<ul style="list-style-type: none"> Seguridad energética Competitividad 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor cobertura Uso eficiente de recursos renovables no renovables 	<ul style="list-style-type: none"> Uso eficiente de recursos renovables
Residuos		<ul style="list-style-type: none"> Salud Calidad del agua 	

Agropecuaria	Industria	Residuos	Vivienda	Forestal
<ul style="list-style-type: none"> Empleo Competitividad Productividad Seguridad alimentaria Adaptación a impactos del cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la huella hídrica Educación Calidad del agua Reducción de deforestación 	<ul style="list-style-type: none"> Mejor uso del suelo Calidad del agua 	<ul style="list-style-type: none"> En formulación 	<ul style="list-style-type: none"> En formulación

Fuente: MADS 2013.

En Colombia, de acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2013), existen 17 NAMAs, de las cuales hay una en fase de implementación, el cual corresponde al sector Transporte. En la Tabla 2 se amplía la información sobre las 17 iniciativas, el sector al que corresponde y el estado en el que está cada una de ellas.

Tabla 2

Listado de iniciativas NAMA y estado actual

Sector	Nombre	Estado actual
Agropecuaria	Panela: reconversión tecnológica y productiva del sector panadero	En formulación
	Café de Colombia	En formulación
	Ganadería bovina	En formulación
	NAMA para el sector de refrigeración doméstica en Colombia	Formulada
Energía	Alumbrado Público	En formulación
	Eficiencia energética en hoteles	En formulación
Transporte/desarrollo urbano	Energización con Fuentes Renovables en Zonas No Interconectadas	En formulación
	DOT: Desarrollo Orientado al transporte	Finalizando formulación; seleccionando pilotos para la implementación
	Transporte de carga	En formulación
Residuos	Transporte No Motorizado	En formulación

Fuente: MADS (s.f.a).

40

Yu'am Revista Mesocientífica de Biodiversidad y Cambio Climático 2016, 2 (4): 37-45 pp.

ENTREVISTAS Y REPORTAJES
Resúmenes por párrafo

ENTREVISTA CON EXPERTOS: JULIE LENNOX

El cambio climático y la economía de Centroamérica

Autor: Julie Lennox
1 de septiembre 2018

La región centroamericana es particularmente vulnerable ante el cambio climático y las consecuencias de este fenómeno agudizan la desigualdad económica de sus habitantes.

Organizaciones como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) han realizado estudios que nos permiten visualizar cómo el cambio climático va a afectar las condiciones de vida de la población de la región, las actividades productivas, la generación de hidroelectricidad y la disponibilidad de agua.

Tuvimos la oportunidad de hablar sobre este tema con Julie Lennox, Jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola y Contacto Focal para Cambio Climático de CEPAL.

A grandes rasgos, ¿cómo ha afectado la variabilidad climática a la economía de Centroamérica? En general, la ubicación geográfica y la historia socio-económica de la región conllevan a que Centroamérica sea una región vulnerable. Su ubicación geográfica hace que la región sea afectada por sistemas atmosféricos del Atlántico y del Pacífico. El Niño y La Niña.

Los niveles de pobreza e inequidad, por ejemplo ilustrado por los limitados servicios y recursos disponibles a los pequeños productores de alimentos, hacen que estas poblaciones sean vulnerables y afecten la capacidad de respuesta del conjunto de la sociedad. Todo esto es exacerbado por el cambio climático, tanto por la alza de temperatura y de los eventos extremos como huracanes, lluvias intensas y sequías, los cambios en patrones interanuales de lluvia y la alza del nivel del mar. Diversos índices climáticos, como los de German Watch, DARA y la Universidad de Notre Dame, identifican a varios países de Centroamérica como altamente vulnerables.

"Guatemala es uno de los países más vulnerables al cambio climático, pero al mismo tiempo tiene acervos importantes para poder adaptarse".

En el caso de Guatemala, Uds. están por publicar un estudio sobre el impacto del cambio climático en la economía del país. ¿Nos puede contar cuáles son los resultados más importantes?

En base a los diversos análisis y las discusiones con los actores a nivel regional, acordamos con nuestros socios guatemaltecos realizar un compendio específicamente para su país para uso de referencia en la formulación de políticas y el fortalecimiento técnico. Guatemala es uno de los países más vulnerables al cambio climático, pero al mismo tiempo tiene acervos importantes para poder adaptarse. Los eventos extremos como las tormentas tropicales y las sequías afectan a Guatemala, generando impactos en diversos sectores, como la disponibilidad de agua, la agricultura, la infraestructura vial y la generación de energía hidroeléctrica. En general, aún tenemos la tendencia de reconstruir vulnerabilidades en la reconstrucción post-desastre. Este círculo vicioso habrá que cambiar para un virtuoso que reconstruye con mayor resiliencia y con adaptación a las condiciones que vienen.

Además, estimamos que los cambios drásticos en los escenarios futuros del clima pondrán los bosques y la biodiversidad de Guatemala bajo un aún mayor estrés, además de lo asociado a su sobreexplotación y los efectos de la contaminación. Muchas especies están sufriendo cambios en su hábitat debido a variaciones en temperatura y la lluvia y esto resulta en cambios en la distribución de especies y extinciones locales. Sin embargo, el hecho de que Guatemala tenga un alto número de ecorregiones (desde zonas calientes a zonas templadas), le da una mayor oportunidad de respuesta ante el cambio climático.

41

Yu'am Revista Mesocientífica de Biodiversidad y Cambio Climático 2016, 2 (4): 37-45 pp.

NOTAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
Resúmenes por párrafo

Sector	Nombre	Estado actual
Industria	Metalmecánica	En formulación
	Siderurgia	En formulación
Residuos	Optimización logística y de transporte en industria	En formulación
	Gestión de Residuos Sólidos	En reformulación
Vivienda	Hábitat Sostenible	En formulación
Forestal	Forestal	En formulación

Fuente: MADS (s.f.a).

Tal como indica la Tabla 2, las NAMAs en Colombia se encuentran distribuidas en siete sectores, de los cuales el 29% son del sector energía, con cinco iniciativas, pero solo una de éstas se encuentra formulada. Por otra parte, aunque el sector transporte cuenta con menos iniciativas (3), cuenta con una en fase de implementación que corresponde a transporte de carga. Finalmente, los sectores residuos, vivienda y forestal, cuentan con solo una iniciativa cada uno.

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en Colombia

El MDL o CDM, establecido a través del Protocolo de Kyoto, busca la emisión y venta de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), las cuales son utilizadas para el cumplimiento de las metas de los países Anexo B (países desarrollados).

En Colombia, para el año 2016, de acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016 a) había un total de 69 proyectos MDL registrados, de los cuales el 32% eran del sector residuos, 32% de energía, 17% del sector industrial, 10% forestal y 9% transporte, ver Figura 2.

Al comparar este dato con la distribución de las NAMAs por sector, se encuentra que, a pesar de corresponder a proyectos o acciones distintas, el mayor porcentaje coincide en el sector energías, con un 29% del total de las NAMAs y un 32% en los MDLs. De esta manera, Colombia se posiciona como el cuarto país en Latinoamérica en número de proyectos MDL registrados ante la ONU, y el número doce del mundo.

Distribución de iniciativas MDL en Colombia por sector

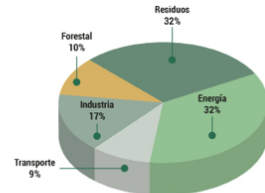


Figura 2. Distribución de iniciativas MDL en Colombia. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016).

Otras acciones relacionadas con la mitigación, son los proyectos REDD+, los cuales pertenecen a Colombia y otros países de Latinoamérica, entrar en los Mercados Voluntarios de Carbono para la reducción de gases efecto invernadero a través de la estrategia de Reducción de la Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+), diferenciado del Mercado de Conformidad, entendido como aquel en el cual los países del Anexo B (países desarrollados) y con economía en transición) compran y venden compensaciones para cumplir con las metas estipuladas de reducción.

De acuerdo con Sanhueza y Antonisen (2014), Colombia tiene un alto interés en los procesos internacionales relacionados con REDD+, aunque actualmente el país está dando prioridad al crecimiento económico dificultando de esta manera el enfoque en este tipo de proyectos; a pesar de esto, el país ha avanzado principalmente en la zona Amazónica y del Pacífico, regiones geográficas con alto valor de conservación. Por otra parte, Ortega, García, Ruiz, Sabogal y Vargas (2010, p. 38), afirman que en Colombia "se apunta principalmente al fortalecimiento de la capacidad de seguimiento y monitoreo de coberturas forestales y estandarización de líneas base para proyectos REDD+".

Otro elemento decisivo para la implementación de proyectos REDD+ en Colombia, es que más de 30 millones de

40

Yu'am Revista Mesocientífica de Biodiversidad y Cambio Climático 2016, 2 (4): 37-45 pp.

41

ENTREVISTAS Y REPORTAJES
Resúmenes por párrafo

Igualmente, consideramos que tiene acervos importantes en la diversidad de culturas y prácticas productivas, incluyendo la cosmovisión de los pueblos indígenas afrodescendientes, que pueden aportar a que la sociedad tenga una relación más sostenible con el ambiente. No debemos olvidar, sino proteger la gran biodiversidad de sus ecosistemas y la agrobiodiversidad que ha surgido con la contribución de muchas generaciones guatemaltecas.

Es importante pensar y enfocar esfuerzos en la adaptación al cambio climático, iniciando con generar una mayor resiliencia a los eventos extremos y los cambios que ya se están dando, pero con un ojo a los escenarios a mediano plazo y la adaptación que debe darse ahora para minimizar los impactos que vienen. Al mismo tiempo, esta adaptación necesita ser sostenible ambientalmente e incluyente en términos socio-económicos y culturales para ir resolviendo las grandes problemáticas de nuestras sociedades.

Es importante que se reconozcan los conocimientos de los pueblos indígenas y sus contribuciones, que se abra la puerta al diálogo y articulaciones entre las instituciones y las comunidades, considerando y respondiendo a las condiciones locales. La adaptación es un proceso local que debe ser incluyente y se debe considerar el acompañamiento a la población por parte de técnicos y científicos.

Algunos de los temas más importantes para Guatemala son: Adaptación ante el cambio climático en la producción agrícola, por ejemplo en el café, la protección de cuencas y ecosistemas, el uso eficiente del agua, y la seguridad alimentaria nutricional.

¿Cuáles son los países más afectados en Centroamérica por la variabilidad climática y/o eventos extremos en términos económicos y por qué? ¿Cuáles sectores se han visto más afectados?

Muchos países de Centroamérica tienen riesgos similares. Por ejemplo, toda la costa del Pacífico muestra un patrón climático histórico de un período seco y un período de lluvia, y un "corredor seco" que va desde Guatemala a Panamá, y condiciones de sequía que a veces se exacerban con el fenómeno El Niño. Es diferente a la región Atlántica, donde el período de lluvia tiende a prolongarse casi todo el año.

"La adaptación es un proceso local que debe ser incluyente y se debe considerar el acompañamiento a la población por parte de técnicos y científicos".

No obstante, es una zona productiva y si mejoramos la respuesta al cambio climático allí sería una oportunidad para que aprendamos conjuntamente con la población a adaptarnos de forma sostenible e incluyente.

Además del Corredor Seco Centroamericano y las zonas agropecuarias, no debemos subestimar los impactos potenciales en las zonas húmedas y en los bosques. En cuanto a las zonas húmedas, aunque continuarán siendo más húmedas que las zonas secas, la reducción de estas condiciones húmedas se ha estimado que será mayor que en las zonas secas. Estos cambios tendrán sus impactos en los ecosistemas y las poblaciones humanas locales.

En su reporte de Economía del Cambio Climático en Centroamérica del 2010, Uds. mencionan que El Salvador, Honduras y Nicaragua serán los países más afectados debido a la disponibilidad de agua. Ocho años después, ¿difieren los mismos modelos? ¿Por qué son estos los más afectados? Ocho años después del conjunto de instituciones y personas que trabajamos estos temas tenemos más conocimiento y experiencia. Ese reporte sirvió para darnos una primer mirada o diagnóstico sobre la situación que la región enfrentaba y los posibles escenarios hacia el futuro con el cambio climático. Los estudios indican que debemos ser más cuidadosos con el agua para poder satisfacer una mayor demanda de una población que continúa creciendo y por los efectos cambio climático que tendremos en este siglo. Debemos esforzarnos en proteger el ciclo completo del agua, reconociendo que tanto los seres humanos como los ecosistemas lo necesitan.

Se han realizado una serie de estudios sobre el impacto del cambio climático en las hidroeléctricas de la región. En áreas en donde se estima un declive de precipitación en los próximos años, existe la necesidad urgente de mejorar el manejo sostenible de las cuencas y mejorar en mucho la eficiencia con que utilizamos el agua, ya que si se conservan, se evitaría mayores emergencias de acceso a agua y energía eléctrica. También es importante considerar e invertir en diferentes alternativas de energía renovable, como lo son la energía eólica, geotérmica, solar, entre otras, para no depender solamente de la hidroeléctricas.

6.2.1.4 Infografía

Empleando el equilibrio axial, se presenta esta propuesta identificando cada una de las exposiciones permanentes con las que el museo cuenta, abriendo sus puertas al turismo en Panamá, se da a conocer cada una de estas exposiciones con los colores que caracterizan a la estructura externa del biomuseo, junto con una pequeña descripción, todo dispuesto en el recorrido visual Z, favoreciendo una lectura intuitiva y ordenada.

ENTREVISTAS Y REPORTAJES
Revisadas por pares

Exhibiciones

en el Biomuseo de Panamá

2. Panamarama

Un espacio de proyección de 3m de altura y 10 pantallas sumerge al visitante en una presentación visual y auditiva de las maravillas naturales de Panamá.

4. El Gran Intercambio

Cuando el istmo de Panamá se cerró, se produjo un gran intercambio de especies entre Norte y Suramérica. Una impresionante escultura muestra representantes de la mega fauna que participaron en esta singular travesía.



1. Galería de la Biodiversidad

Introduce el tema de la biodiversidad, el trabajo de los científicos locales y la salud actual de nuestro medio ambiente.

3. El Puente Surge

Se muestra la creación y el surgimiento del istmo, y cómo este evento cambió el clima e influyó en todas las especies vivas.

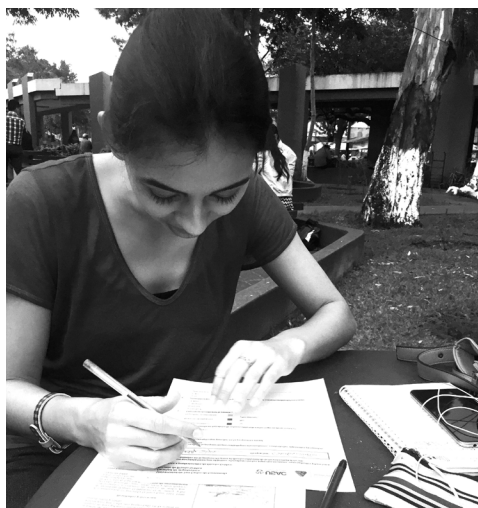
5. La Huella Humana

En un espacio parcialmente al aire libre, 16 columnas ofrecen información sobre las relaciones entre la actividad humana y los escenarios naturales de Panamá desde hace 15, 000 años –fecha en la que se estima llegaron los primeros pobladores del istmo– hasta el presente.

6.2.2 Validación con Profesionales del Diseño Gráfico

Posteriormente se realizó una serie de validaciones a 10 profesionales del diseño gráfico con el fin de evaluar ciertos aspectos conceptuales, técnicos y funcionales sobre la propuesta presentada.

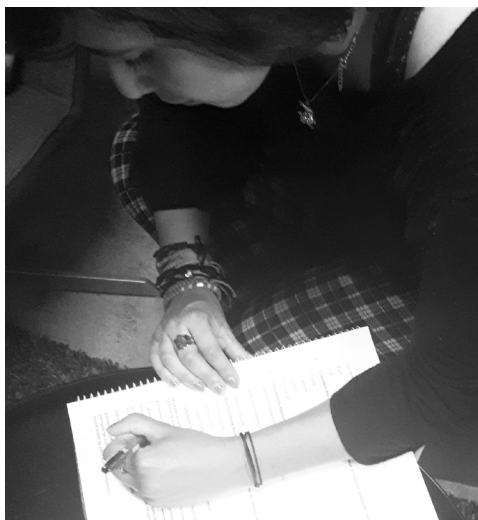
El instrumento utilizado fue una encuesta de diez preguntas, esta fue realizada en versión impresa y digital para facilitar la participación de otros diseñadores ajenos a la docencia de la escuela de diseño gráfico. Los participantes presenciales fueron:



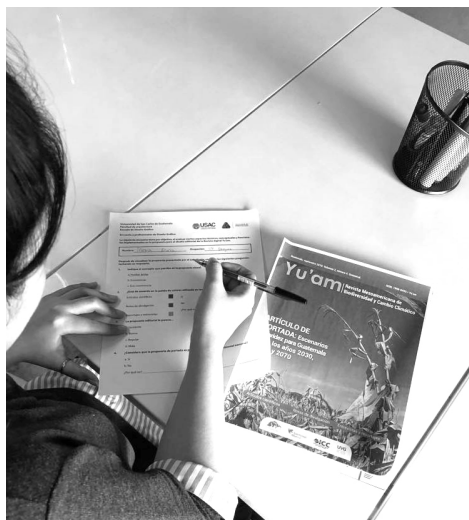
Kelly Sagas - Diseñadora - Freelance



Cindy Ruano - Diseñadora gráfica y docente



Melissa Garech - Diseñadora web



Maria Donis - Diseñadora web



*Gad Muñoz - Diseñador gráfico,
community manager*



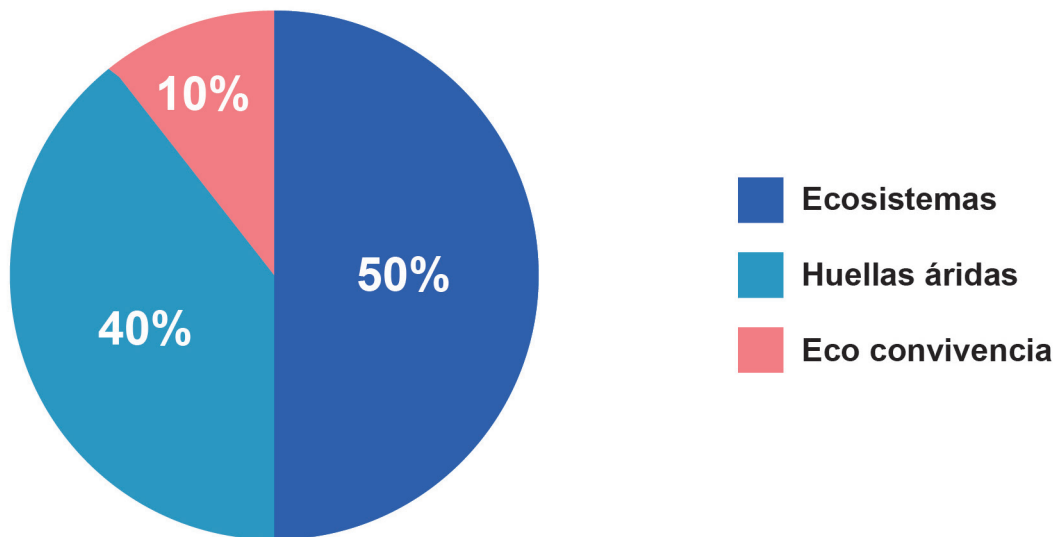
*Alejandro Cancinos Soto
Docente USAC*

Así mismo se realizó una validación por medio de google forms, a los siguientes profesionales: Ada Flores, Diseñadora Gráfica con maestría en Diseño de Interfaces y Aplicaciones web.

Carlota Callejas, Diseñadora Gráfica orientada a la publicidad, Michelle Barahona Diseñadora Gráfica y docente en la escuela de Diseño Gráfico, y Luis Alejandro Arriola profesional egresado de la Universidad Rafael Landívar.

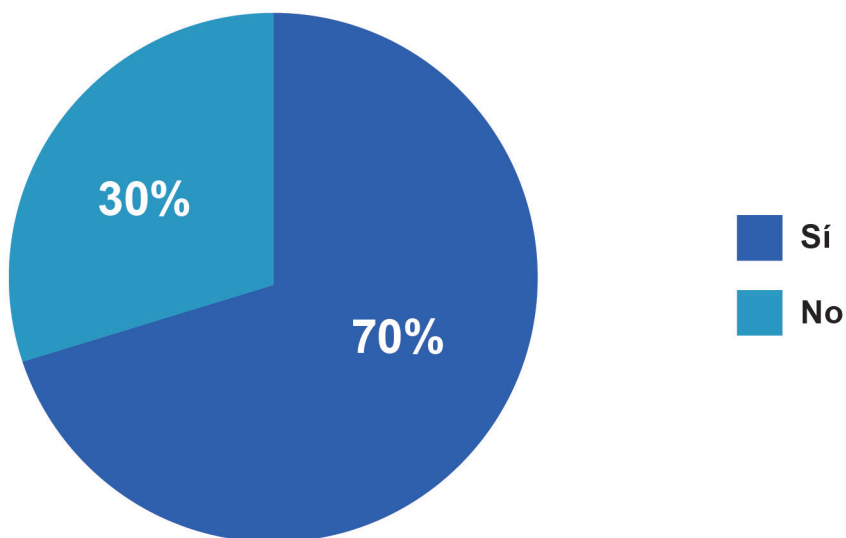
Los resultados de la validación realizada a estos 10 profesionales fueron los siguientes:

1. Indique qué concepto percibe en la propuesta visual



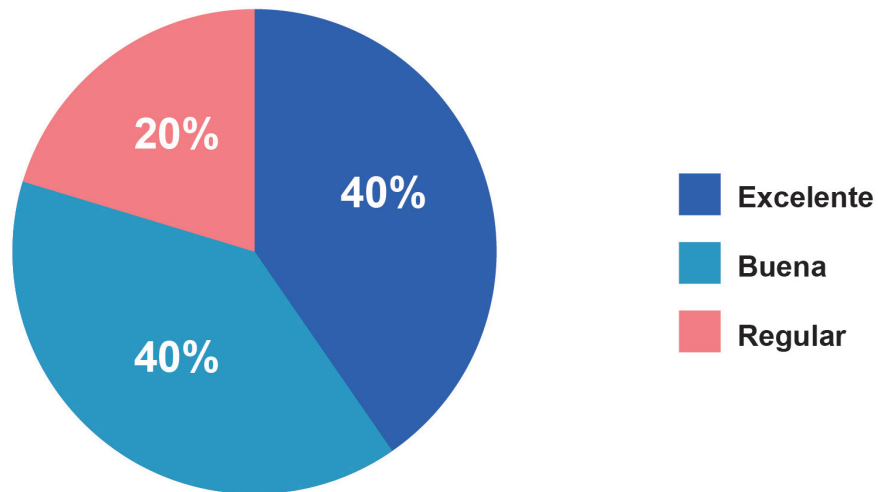
En la validación sobre el concepto: 5 personas percibieron erróneamente el de ecosistemas, 4 personas el de huellas áridas y 1 persona el de eco convivencia, por lo tanto se plantea reforzar el concepto huellas áridas con una imagen literal que logre comunicar el concepto elegido para esta edición.

2. ¿Está de acuerdo con la paleta de colores utilizada en los tópicos?



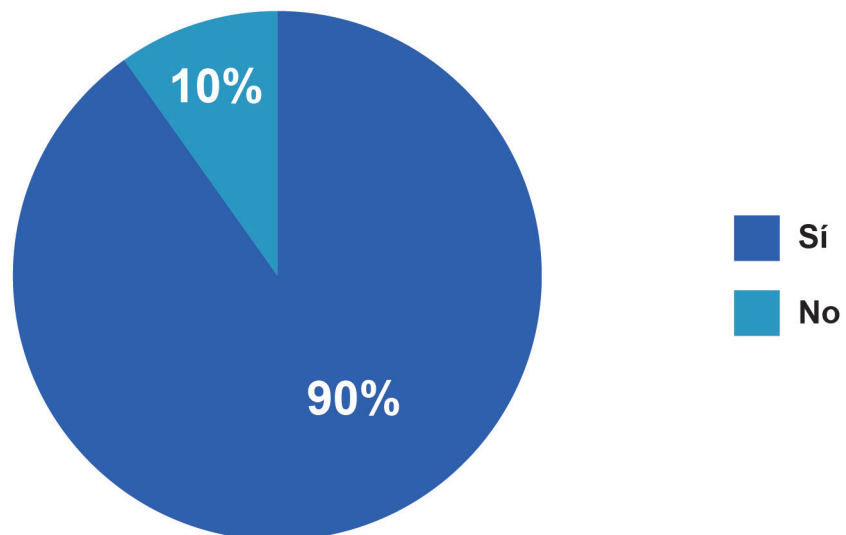
7 de los 10 profesionales entrevistados comentaron que les parecía adecuada, por el hecho de hablar de la naturaleza y medio ambiente, las tres restantes sugerían el color azul como identificación de los artículos científicos, por ser un color más apropiado para el análisis y tecnología.

3. La propuesta editorial le parece...



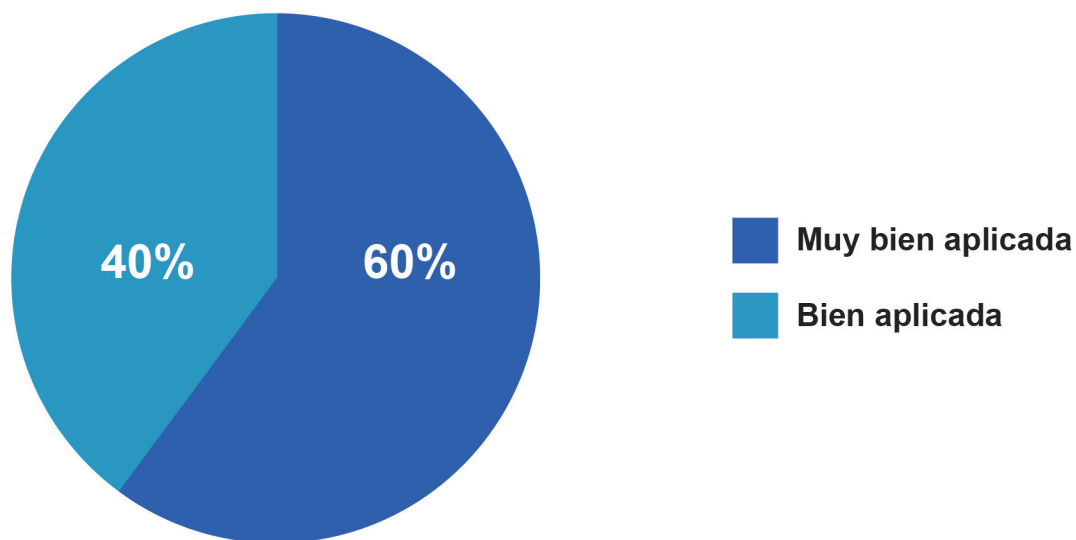
A 4 de 10 profesionales les pareció excelente la propuesta, a otros 4 les pareció buena, mientras que los dos restantes consideraban que había que tener una homogeneización en la diagramación de dos columnas, y cambios en el tamaño de la letra para hacerla legible.

4. ¿Considera que la propuesta de portada es pertinente al contexto ambiental nacional?



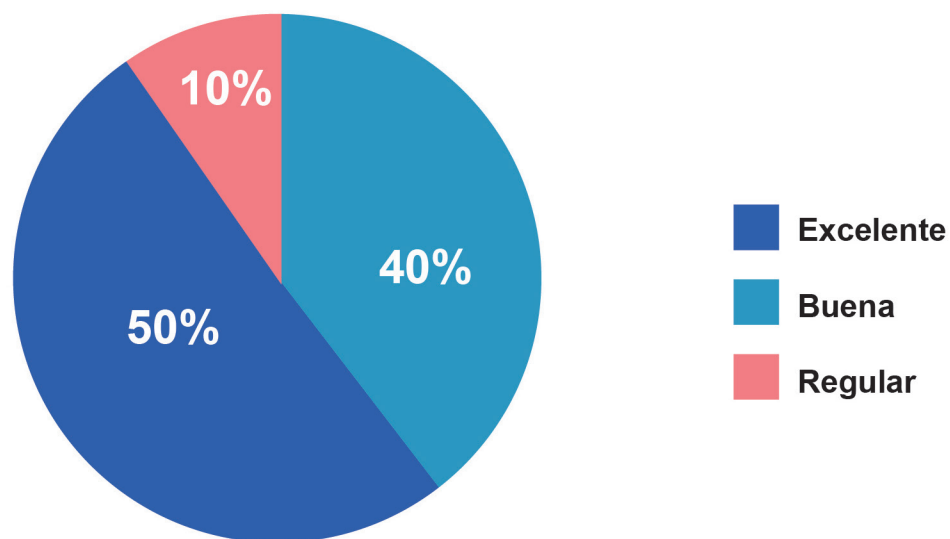
9 de 10 profesionales dijeron que la fotografía de portada ilustraba singularmente a Guatemala ya que el maíz en mazorca es uno de los productos más cosechados en las áreas rurales del país, además de ser usado en la mitología maya.

5. Opina que la jerarquía tipográfica está...



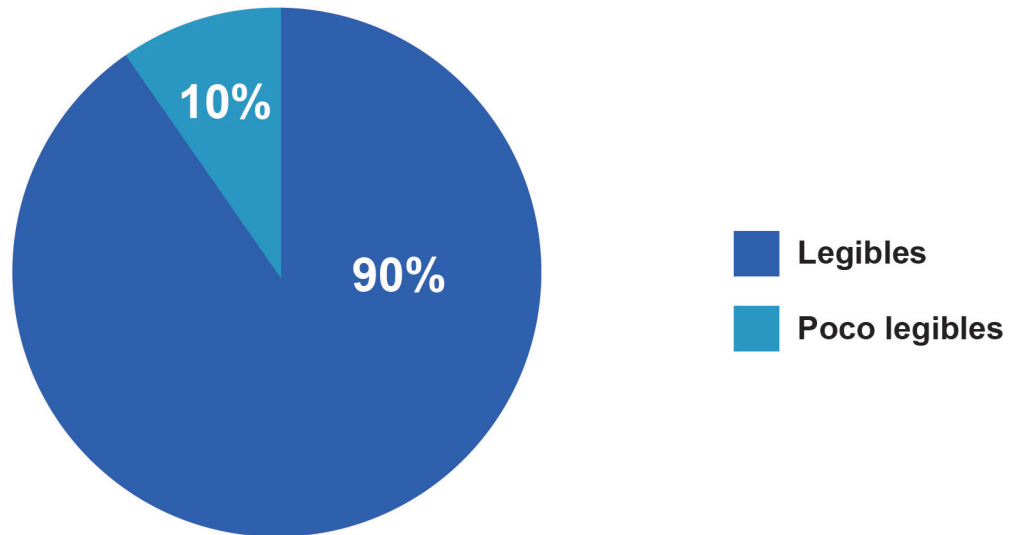
A 4 profesionales les pareció bien aplicada, dijeron que era poco perceptible pero funcionaba, a los 6 diseñadores restantes les pareció práctica.

6. La diagramación del contenido le parece...



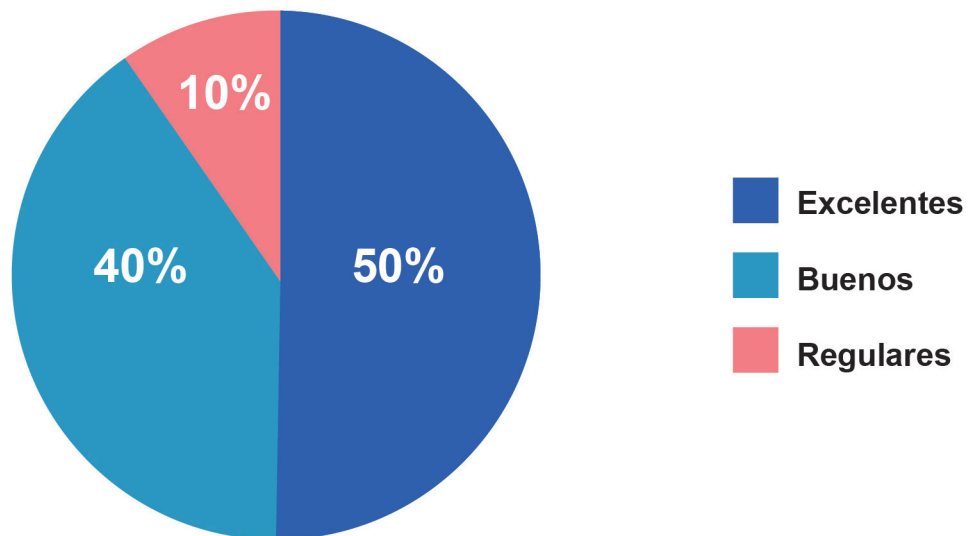
Al 90% de los profesionales (en el que 5 personas respondieron excelente y 4 más respondieron buena) les pareció adecuada la diagramación del texto, ya que las páginas no lucen saturadas, mantienen equilibrio con los marcadores de página haciendo amena la lectura del documento, de los 10 profesionales solamente a 1 le pareció saturada.

7. Los marcadores y numeración de página, los encuentra...



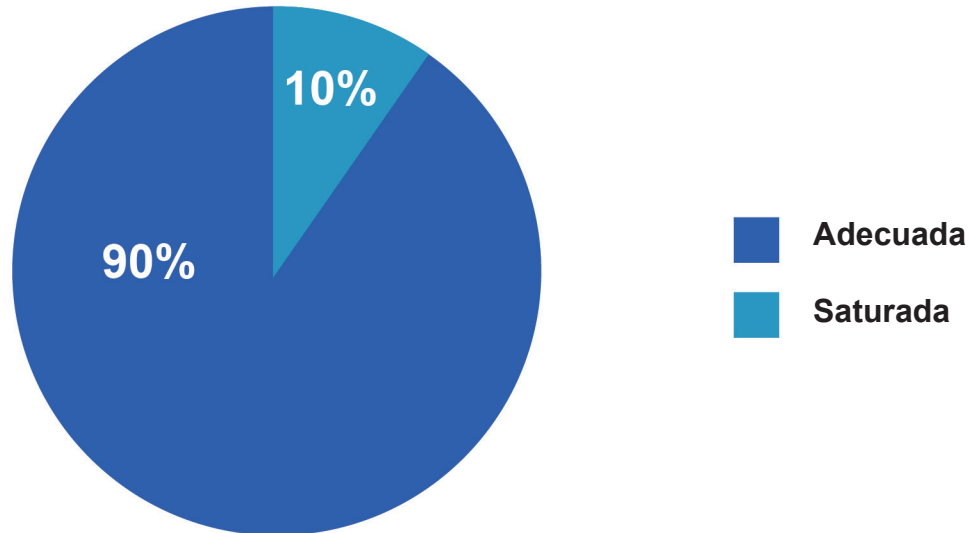
9 de 10 profesionales calificaron de legible los marcadores y numeración de las páginas, además de cumplir su función, ya que ubican al lector en qué tópico se encuentra, páginas leídas y páginas por leer.

8. La composición del texto y elementos gráficos le parecen...



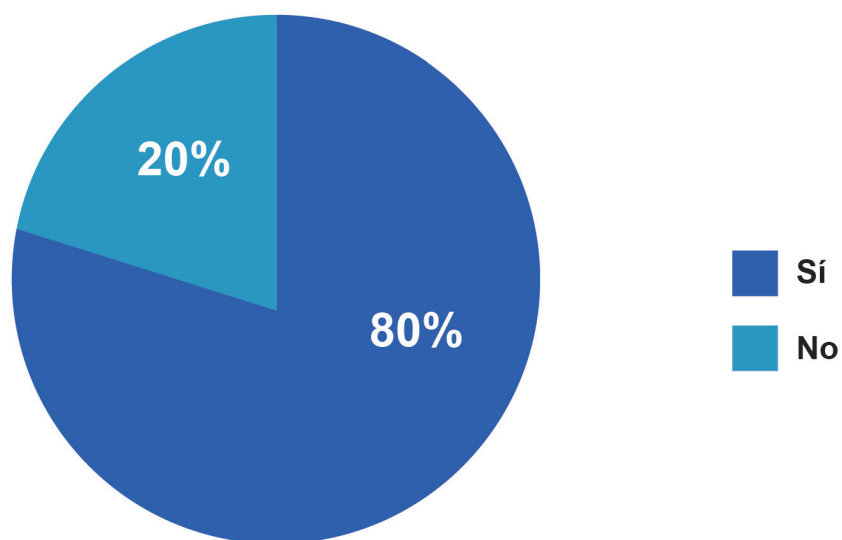
5 profesionales de los encuestados comentó que las gráficas sintetizan gran cantidad de información, da al documento cierta estética además de brindar información inmediata, haciendo el texto menos denso. A 4 personas les pareció bien el uso de las gráficas, a 1 le pareció regular.

9. La composición infográfica le parece...



A 9 profesionales les pareció adecuada la composición infográfica, a 1 le parecía saturada y argumentó que los bloques de texto no tenían estandarización en cuanto a su extensión, por lo tanto se procederá a realizar ese ajuste.

10. ¿Considera que la propuesta infográfica se adapta al artículo: Biomuseo de Panamá: Dónde Frank Gehry y Charles Darwin Tomarían un Café?



Los colores aplicados a la infografía ayudan a asociarla al Biomuseo de Panamá, el 80% coincide en este comentario. El 20% considera que la infografía no representa al artículo.

6.2.3 Validación con Expertos del Tema

Posteriormente se hizo una validación con los expertos en el tema de preservación medio ambiental, con el objetivo de evaluar la funcionalidad y aspectos técnicos de la revista.



Lucrecia Masaya M.Sc.

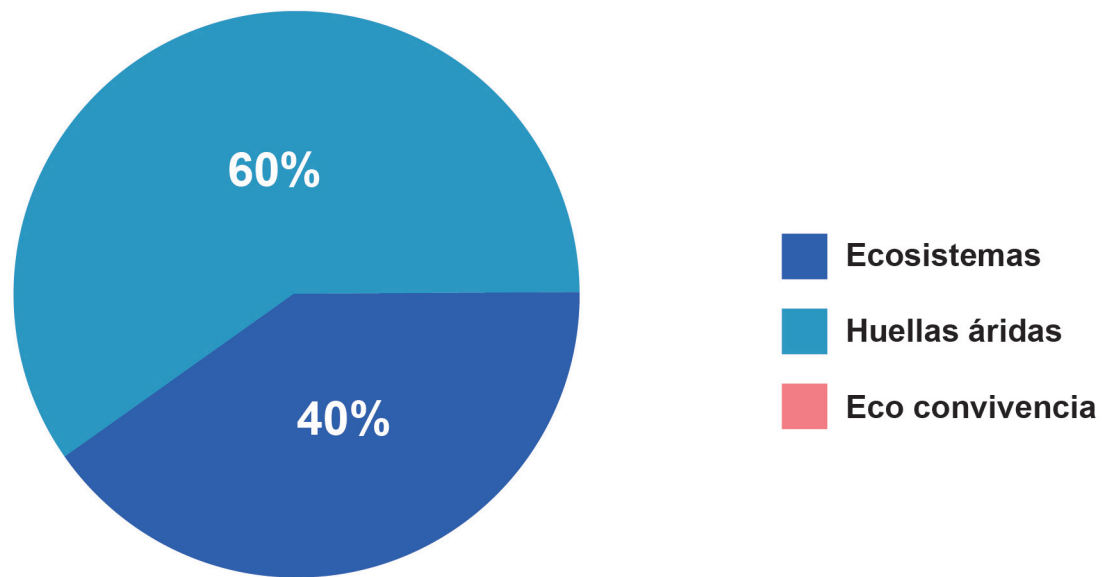


P. Agr. Oscar Morales

La validación fue realizada a 5 expertos, entre ellos una bióloga, un agrónomo con pensum cerrado en la Licenciatura de *Ciencias Agrícolas de la UVG*, dos ingenieros forestales y una estudiante con pensum cerrado en la carrera de biología.

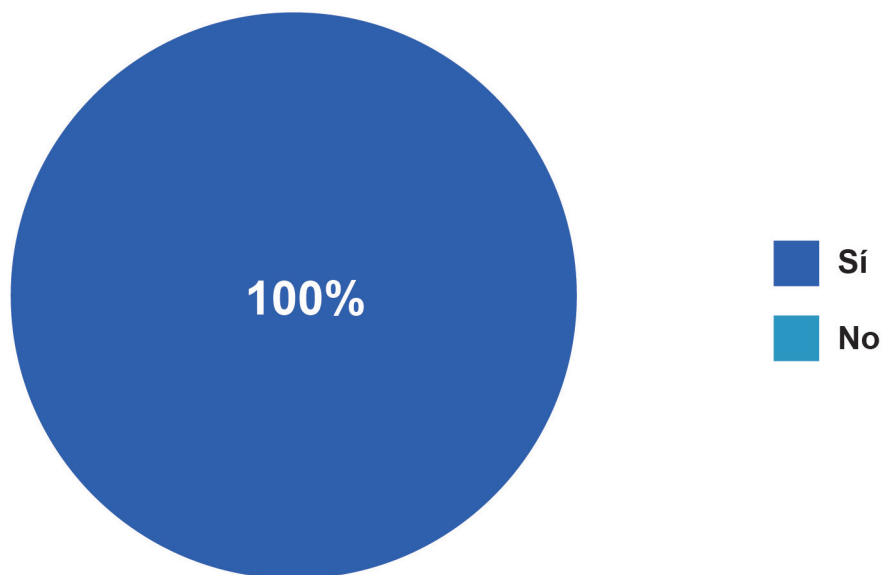
Los resultados fueron los siguientes:

1. A su criterio, la idea principal que sugiere el material editorial es...



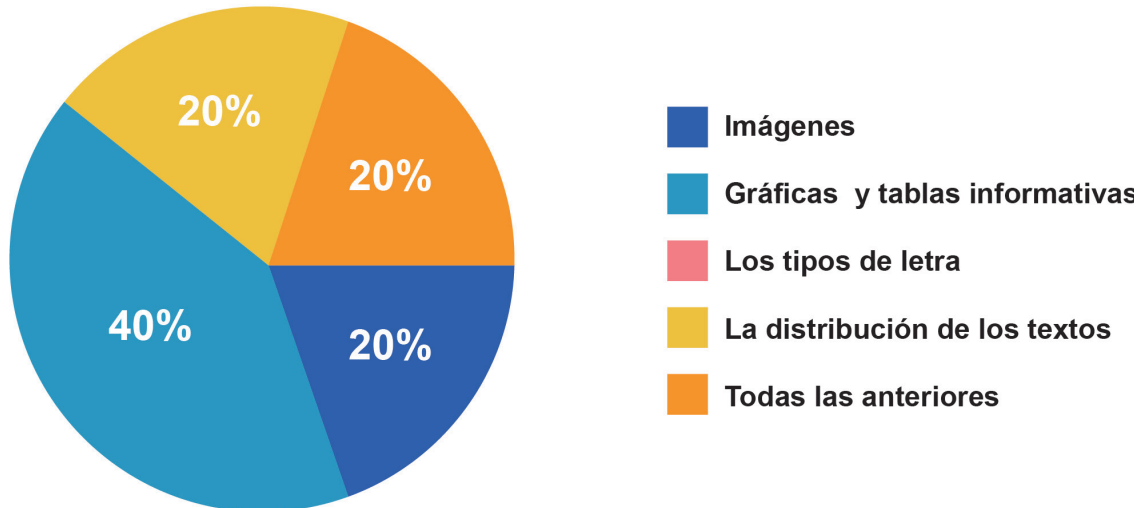
3 de los 5 profesionales encuestados percibieron el concepto de huellas áridas, mientras que 2 percibieron el de ecosistemas.

2. ¿Le parece adecuada la paleta de colores aplicada a los topicos de la revista?



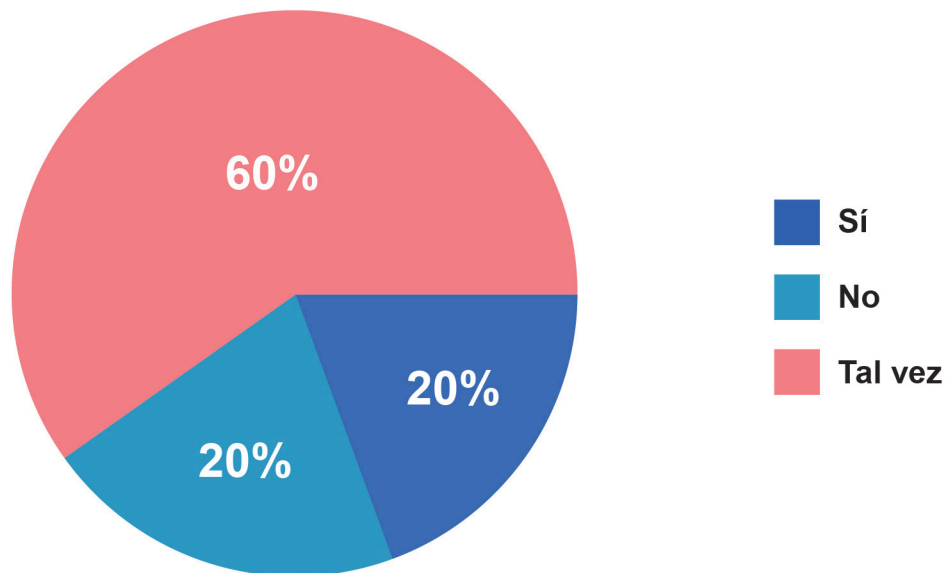
Los 5 profesionales están de acuerdo con la paleta de colores utilizada, para la revista.

3. Entre los elementos gráficos de la revista ¿cuál le llama la atención?



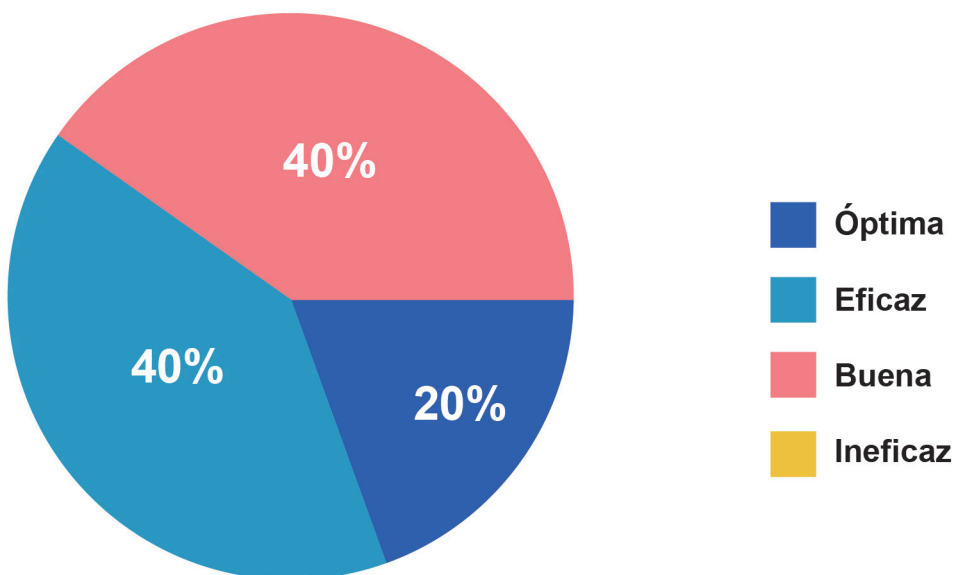
Las gráficas y tablas informativas resultaron ser uno de los aspectos que llama la atención de los expertos (40%), se da una similitud del 20% con la distribución de textos, imágenes, y los tipos de letra.

4. ¿Considera que esta revista se diferencia de otras revistas científicas en el aspecto gráfico?



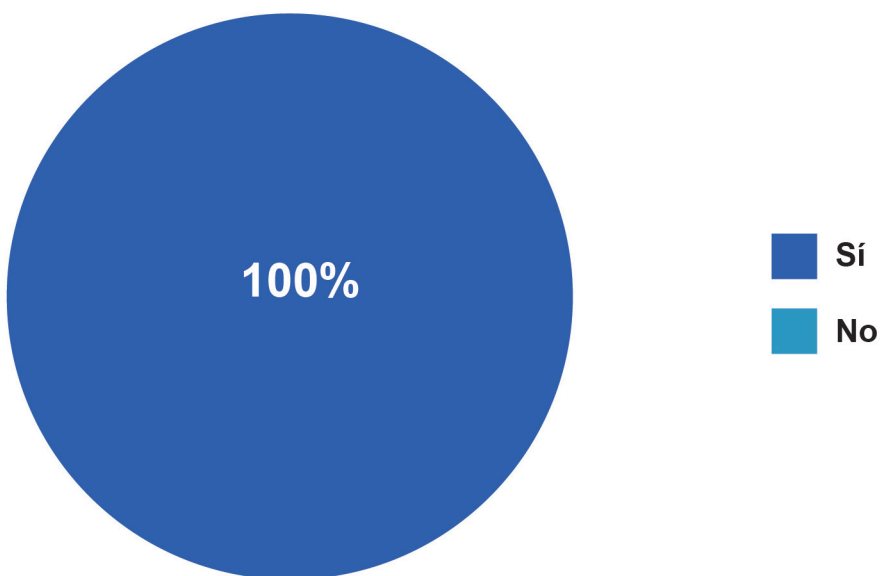
El 60% piensa que esta revista se diferencia de otras en el aspecto gráfico, el 20% piensa que quizá haya diferencia, mientras que el 20% restante piensa que no hay diferencia.

5. Cree que la distribución de los cuerpos de texto es...



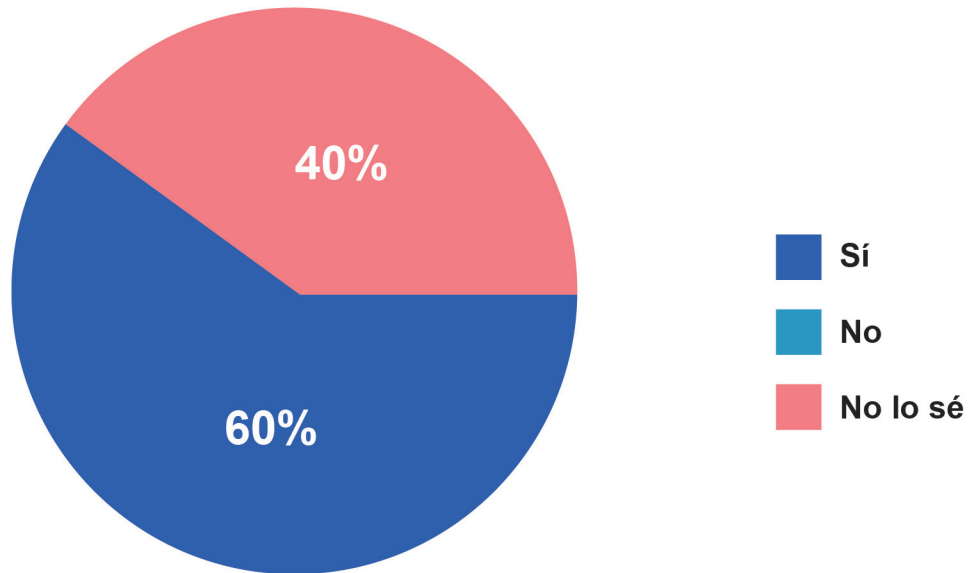
Las dos opciones elegidas, son eficaz (con un 40%), existiendo una similitud con buena(40%), dejando óptima (con un 20%) como una tercera opción.

6. ¿Considera que la propuesta presentada ofrece una lectura agradable?



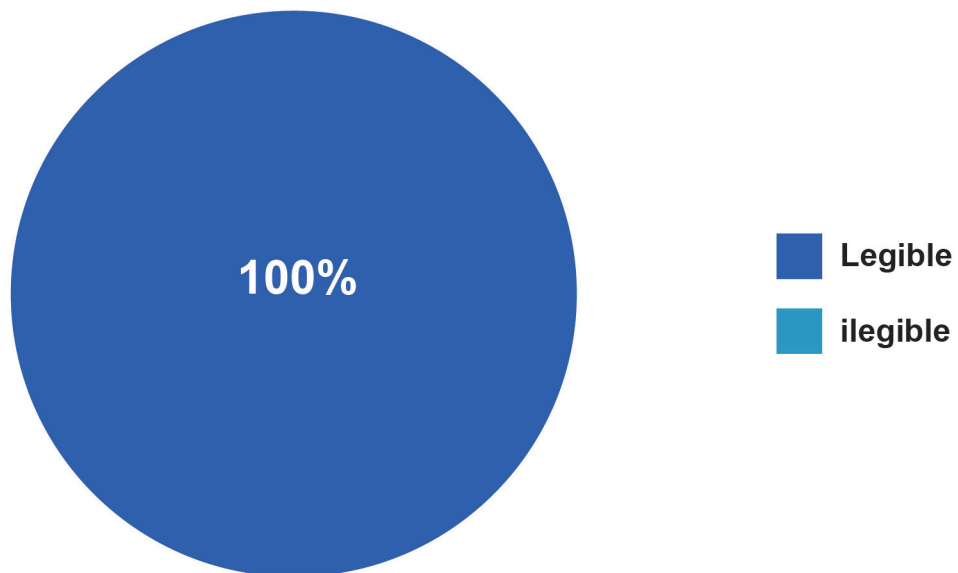
El 100% está de acuerdo en que la lectura es agradable a pesar de sus grandes extensiones de texto.

7. ¿Cree que la distribución de los cuerpos de texto es adecuada a los lineamientos de revistas científicas?



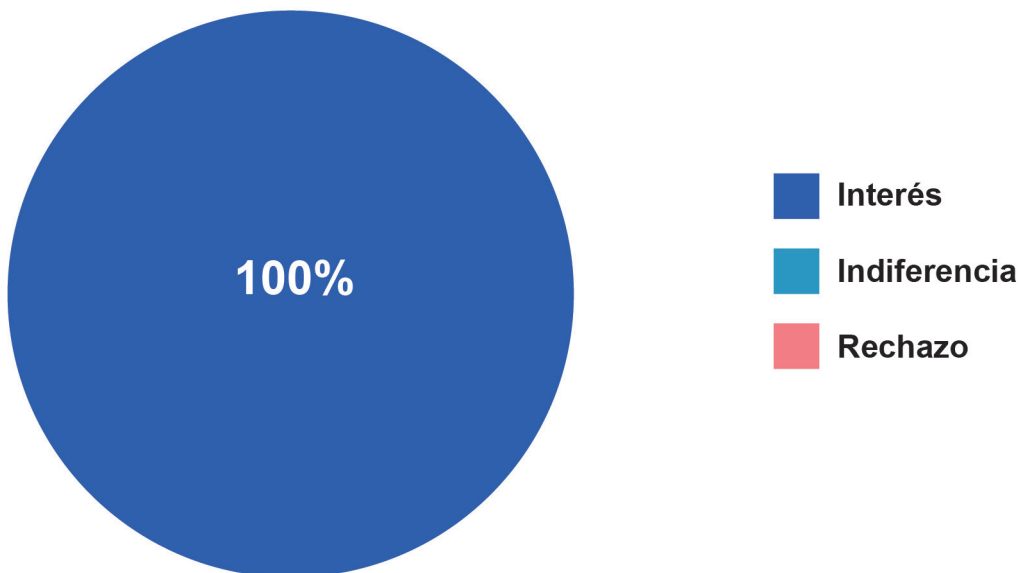
El 60% de los encuestados piensa que los textos cumplen con las estandarizaciones dispuestas para tipos de textos científicos. El 40% restante no lo sabe.

8. El tipo de letra y el tamaño implementado en el material editorial es...



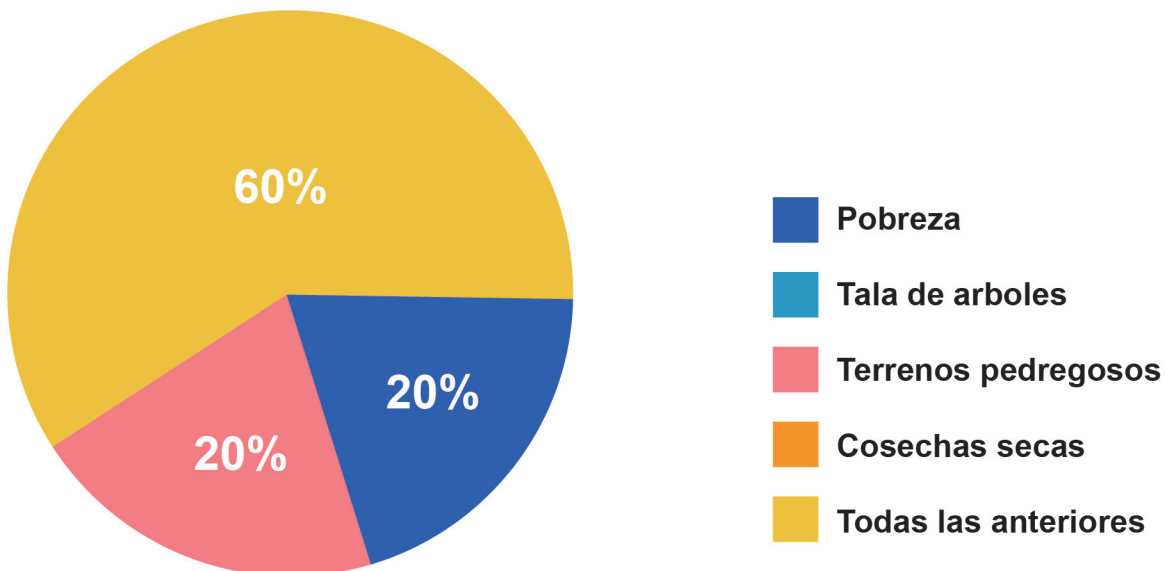
La totalidad de los expertos coinciden en que el texto de la revista es legible, para ser impreso o visualizado en una computadora, sin embargo para consultarlo por mobil tuvieron que utilizar la función del zoom, o bien la versión web de la revista.

9. Tomando en cuenta el grupo objetivo al que va dirigida la revista ¿cuál sería la reacción a la nueva edición?



El 100% está de acuerdo en que la revista orientada el grupo objetivo será de su interés.

10. ¿Qué le sugiere la idea huellas áridas?



El 60% establece que la pobreza, tala de árboles, terrenos pedregosos y cosechas secas reforzarán mejor el concepto de huellas áridas.

6.3 Nivel 03 de Visualización

En este nivel de visualización se presentan las correcciones por parte de los Diseñadores Gráficos profesionales, y por parte de los expertos en el tema.

6.3.1 Propuesta Digitalizada

6.3.1.1 Propuesta de Información Editorial e Índice

Se procedió a cambiar el aspecto de la diagramación en la parte de información editorial, ya que se contaba con un diseño de párrafos centrados, mientras que el resto de la revista estaba en párrafos justificados, de manera que se adaptó esta misma modalidad a esta sección, con el fin de tener una diagramación estandarizada.



Yu'am

Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático

Yu'am, significa "vida" en el idioma Maya-Q'eqchi'

Consejo Directivo

Óscar Nuñez, Director Ejecutivo, Fundación Defensores de la Naturaleza
 Óscar Rojas, Director para Guatemala, Rainforest Alliance
 Alex Guerra, Director, Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático
 Edwin Castellanos, Decano de Investigación, Universidad del Valle de Guatemala

Editor en Jefe

Lucrecia Masaya, Fundación Defensores de la Naturaleza

Consejo Editorial

Claudia Mondragón, Directora del Observatorio de Ordenamiento Territorial de la Universidad Autónoma de Honduras
 Ángela María Plata, Investigadora y Coordinadora del Programa de Cambio Climático de la Universidad Sergio Arboleda de Colombia
 Sergio Pérez, Curador de la Colección de Mamíferos de la Escuela de Biología de la Universidad San Carlos de Guatemala
 Joel Scriven, Especialista Regional en REDD+ en Asia Pacífico para el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas, Tailandia.
 Sebastian Kepfer, Investigador del Departamento de Geo-ciencias y Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Copenhague

Consejo de Apoyo Editorial

Danilo Valladares, Rainforest Alliance
 María Fernanda Rivas, Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático
 Robin De León, Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático
 Ana Lucía Solano, Secretaria de la Decanatura del Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala

Revisores

El proceso de revisión para cada manuscrito se inicia con una inspección general del Editor en Jefe, donde se determina el cumplimiento de los requisitos básicos. Posteriormente, se envían al Consejo Editorial para su revisión y aprobación y pasan al proceso de revisión por pares. Los manuscritos aprobados se envían a dos expertos en la temática (externos a la entidad editora), quienes hacen sus recomendaciones de manera anónima. En base a las recomendaciones de los revisores y del Consejo Editorial, el Editor en Jefe determina si se publica el manuscrito. Yu'am solamente acepta trabajos originales.

Reportajes y Entrevistas

Lucrecia Masaya, M.Sc., Editor en Jefe de la Revista Yu'am
 Jackeline Brincker, Ing., Investigadora del Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala

Diseño Editorial

Flavio García, Epesista en la Universidad San Carlos de Guatemala

Diseño Web

Luis Bravo, Bravo Web Solution .com.

Foto portada: Sergio Izquierdo 2018

Yu'am, Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático (www.revistayuam.com) es una revista científica y de divulgación digital sobre investigación realizada en Mesoamérica en los temas de:

- Biodiversidad
- Manejo de recursos naturales
- Manejo de áreas protegidas
- Impacto del cambio climático en la región mesoamericana
- Adaptación y mitigación ante el cambio climático
- Ordenamiento territorial y su relación al cambio climático

Nuestra revista busca socializar los esfuerzos realizados en distintos países para aprender de los éxitos y promover la comunicación entre científicos, técnicos y administradores en la región, e incluir a otros tomadores de decisión de suma relevancia como lo son los gobiernos locales, instituciones gubernamentales y empresarios.

La revista originalmente tuvo sus dos primeros números (versión impresa) en el 2008. Ahora en el 2017 que se retoma este esfuerzo con una alianza entre 4 instituciones: Fundación Defensores de la Naturaleza (institución editora), el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC), Rainforest Alliance (RA) y el Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala (CEAB). Dicha alianza busca darle respaldo científico, financiero y administrativo a la publicación.

El Consejo Editorial, cuyos miembros representan las diversas áreas temáticas y países de la región, es el que determina la dirección de la revista y resguarda la calidad científica de la misma.

Nuestra revista es de acceso libre, arbitrada y gratuita para autores que deseen publicar. La publicación es semestral y las fechas para la entrega de manuscritos se encuentran en la sección de lineamientos para publicar (www.revistayuam.com/como-publicar/). Los números generalmente se componen de artículos científicos, notas de divulgación científica, reportajes y entrevistas con expertos, los cuales pueden descargarse en formato PDF gratuitamente.

El proceso de revisión para cada manuscrito inicia con una inspección general del Editor en Jefe para determinar el cumplimiento de los requisitos básicos. Posteriormente, son enviados al Consejo Editorial para su revisión y aprobación para pasar al proceso de revisión por pares.

Los manuscritos aprobados son enviados a dos expertos en la temática (externos a la entidad editora), quienes hacen sus recomendaciones de manera anónima. En base a las recomendaciones de los revisores y del Consejo Editorial, el Editor en Jefe determina si se publica el manuscrito. Yu'am solamente acepta trabajos originales que no hayan sido anteriormente publicados en otras revistas.

Entidad editora: Fundación Defensores de la Naturaleza
 2a. avenida 14-08 zona 14
 Guatemala 01014, Centro América
 PBX: (502) 2310-2929 y 2367-1116
www.defensores.org.gt
info@revistayuam.com
ISSN 1998-0493 = Yu'am



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático.....	4-19
Dinámica de la cobertura de manglar y del carbono asociado en Sipacate-Naranjo, Guatemala.....	20-33
Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria.....	34-46



NOTAS DE DIVULGACIÓN

Avances en Colombia frente al cambio climático: el papel de la academia ante el compromiso del país.....	47-58
Innovación y diversificación: cadenas de valor de productos del bosque como herramienta de conservación en Guatemala.....	59-71
El Biomuseo como megáfono: uniendo ideas para propulsar cambios	72-78



ENTREVISTAS Y REPORTAJES

Biomuseo de Panamá: donde Frank Gehry y Charles Darwin tomarían un café.....	79-82
Guatemala tendrá su primer Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático.....	83-86
El cambio climático y la economía de Centroamérica.....	87-90



En cuanto a la propuesta para el índice, se omitieron las abreviaturas “Pág.” y se enfatizó en el tamaño (aumentada a 11 pts) y modalidad (bold) de los números de página, para una búsqueda más inmediata, se corrigió “Artículos cienticos” por “Artículos Científicos”

6.3.1.2 Propuesta infográfica

Los cambios decididos y ejecutados para esta página interna, consistieron en optimizar los párrafos de texto para que el lector los asocie inmediatamente con las fotografías de las exposiciones permanentes en el interior del Biomuseo en Panamá.

ENTREVISTAS Y REPORTAJES
Revisadas por pares

Exhibiciones

en el Biomuseo de Panamá

2. Panamarama
Un espacio de proyección de 3m de altura y 10 pantallas sumerge al visitante en una presentación visual y auditiva de las maravillas naturales de Panamá.

4. El Gran Intercambio
Cuando el istmo de Panamá se cerró, se produjo un gran intercambio de especies entre Norte y Suramérica. Una impresionante escultura muestra representantes de la mega fauna que participaron en esta singular travesía.



1. Galería de la Biodiversidad
Introduce el tema de la biodiversidad, el trabajo de los científicos locales y la salud actual de nuestro medio ambiente.

3. El Puente Surge
Se muestra la creación y el surgimiento del istmo, y cómo este evento cambió el clima e influyó en todas las especies vivas.

5. La Huella Humana
En un espacio parcialmente al aire libre, 16 columnas ofrecen información sobre las relaciones entre la actividad humana y los escenarios naturales de Panamá desde hace 15, 000 años —fecha en la que se estima llegaron los primeros pobladores del istmo— hasta el presente.

6.3.1.3 Páginas Internas

En la validación pasada solamente el 40% de los diseñadores percibió el concepto “Huellas Áridas” razón por la cual se implementó una imagen literal, en la última página interna de la revista.



6.3.1.4 Propuesta Contraportada

En la primer propuesta no se tenía una opción para la contraportada de la revista, por lo tanto los expertos y diseñadores comentaban, que no quedaba muy claro si el documento ya no tenía más páginas o si la computadora no reproducía más contenido por lo cual se propone una contraportada, siguiendo con la siembra de maíz visualizada al principio.



6.3.2 Validación con Grupo Objetivo

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de una encuesta dirigida a 20 profesionales del grupo objetivo de la revista, entre los cuales figuran Biólogos, Ingenieros forestales, Botánicos y personal técnico de cuatro organizaciones distintas que velan por el bienestar del patrimonio natural de Guatemala.

Las variables evaluadas fueron: Funcionalidad, legibilidad y estética.





Está fue la validación que se llevó a cabo con el personal del CECON, en el Centro de Datos para la Conservación CDC.

Adjunto la evidencia de la validación hecha al Turismo Rural de Guatemala, ellos se encargan de administrar reservas naturales que promueven el turismo en el país, en anexos se encuentran las demás conversaciones de estudiantes, asociaciones y profesionales confirmando su participación en la validación.

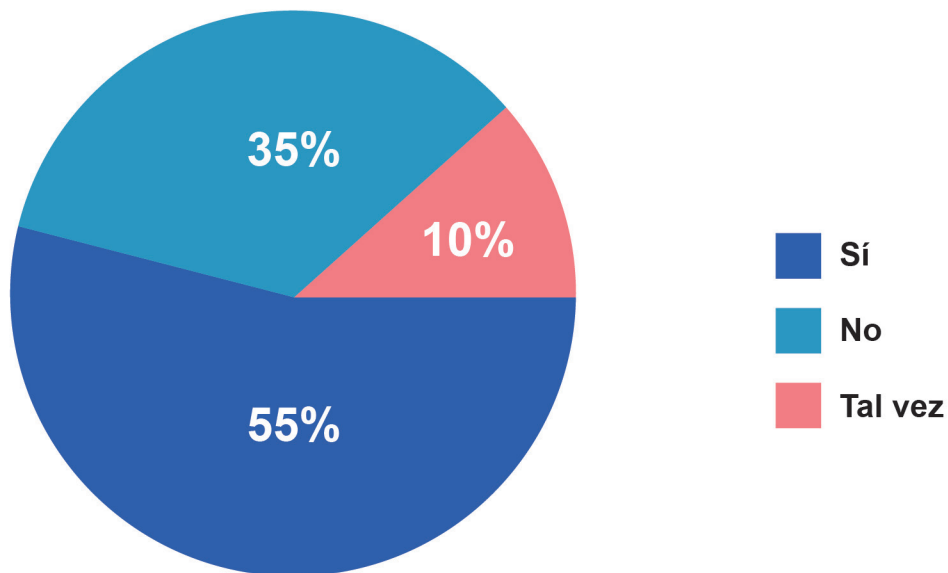
Que tal willy, gracias por su comentario y tomarnos en cuenta, sera un gusto apoyarte, nosotros somos una asociacion conformada por propietarios de Reservas Privadas enfocadas en el ecoturismo y cuidado del ambiente.

Tu nos dices especificamente que necesitarias de nosotros y con gusto te apoyamos.



6.3.2.1 Resultados

¿Ha oído hablar de la Revista Yu'am?



A la primer pregunta 4 personas no reconoce la revista, debido al reciente surgimiento que tuvo, después de su ultima edición, en el año 2017. Sin embargo 15 personas del grupo objetivo la reconoce, mientras que 1 persona no la recuerda muy bien.

¿Qué otra revista científica conoce?

Entre las más conocidas se encuentran:

Discover, National Geographic, Ciencia y Conservación, La Revista de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: Revista Científica, Science, Nature, Microbial Ecology, Conservation Biology, Acta Zoológica Mexicana, Journal of Herpetology, Biotropica, ISME Journal, Journal of Ethnopharmacology, Tecnología & Salud, Therya, The American Naturalist, Mammalia, Raptor, Landscape Ecology, Journal of Biogeography, CC Tecnologia y Salud.

Según las referencias dadas, conocen pocas revistas científicas nacionales.

¿En qué se diferencia esta revista con otras revistas científicas?

Estos son algunos de los comentarios mencionados:

Tiene un formato bastante colorido, Me gusta el cuerpo de los artículos.

El modelo gráfico en que se presenta la información.

Tiene información bastante detallada.

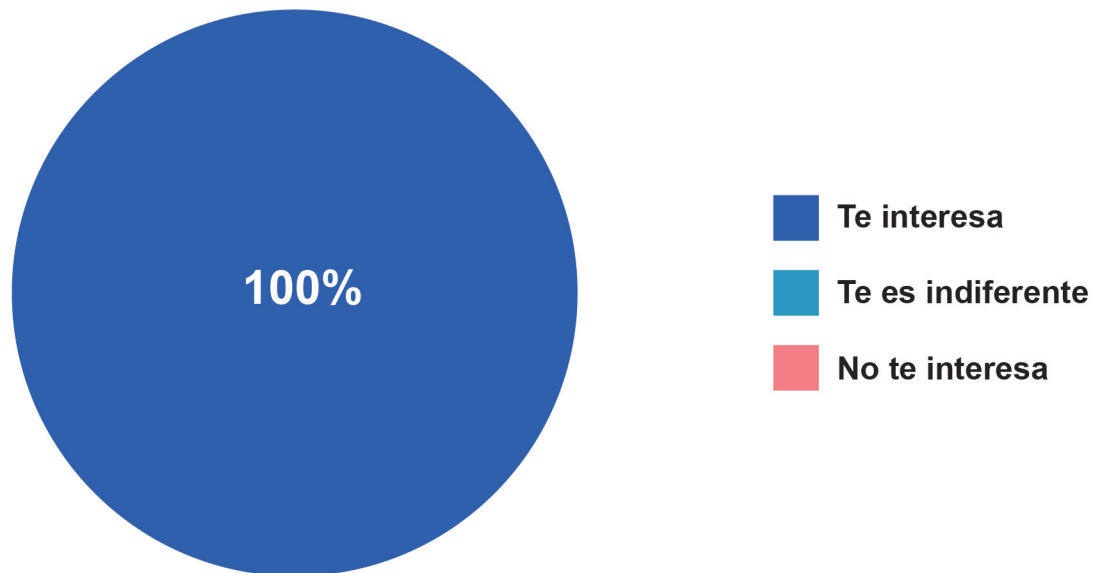
Se ve más ordenada, más profesional.

Es más dinámica.

Tiene un diseño más contemporáneo.

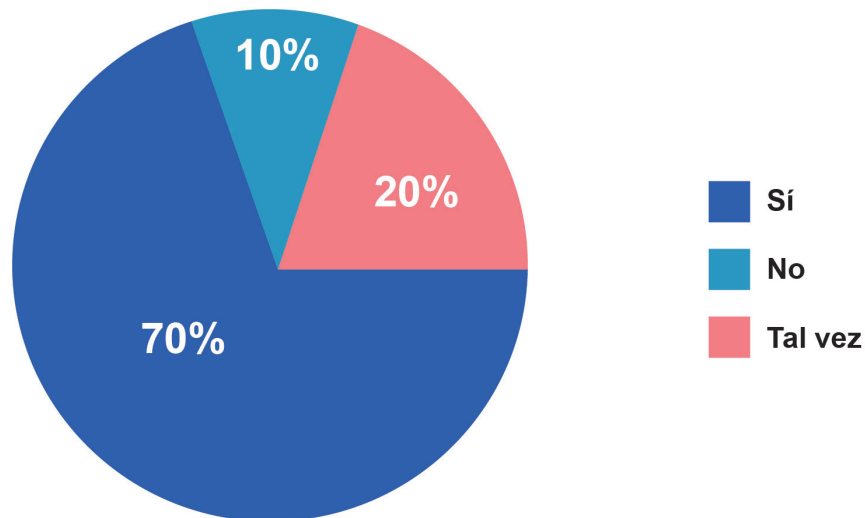
Los comentarios frecuentes a cerca de la revista son sobre el color y la diagramación.

Este material editorial....



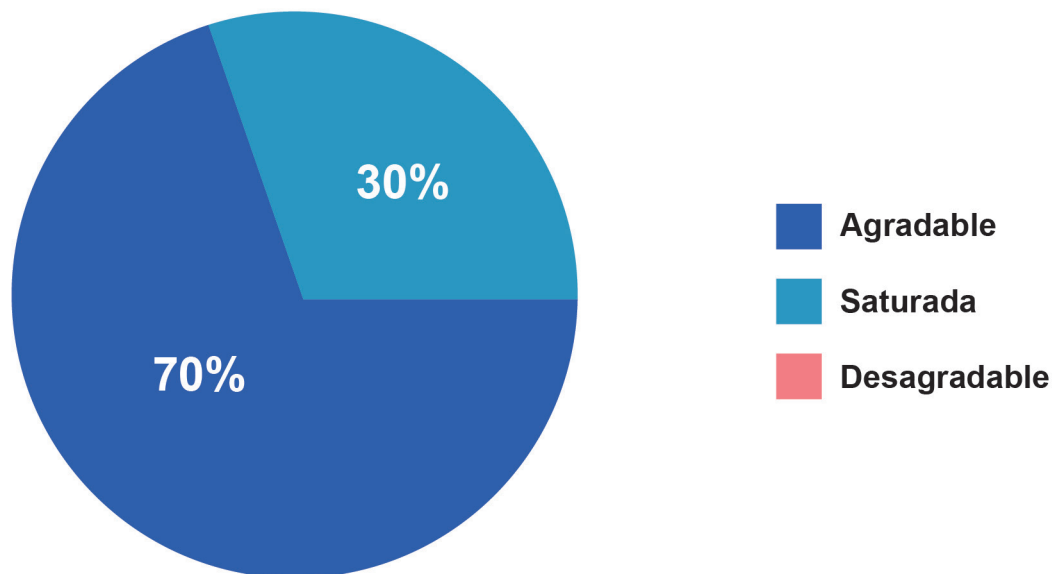
A las 20 personas del grupo objetivo les interesó la revista, las razones figuraban en la calidad gráfica que ofrece el material informativo a demás de la importancia nacional que este supone.

¿Estaría interesado(a) en suscribirse para enterarse de las nuevas ediciones de la revista?



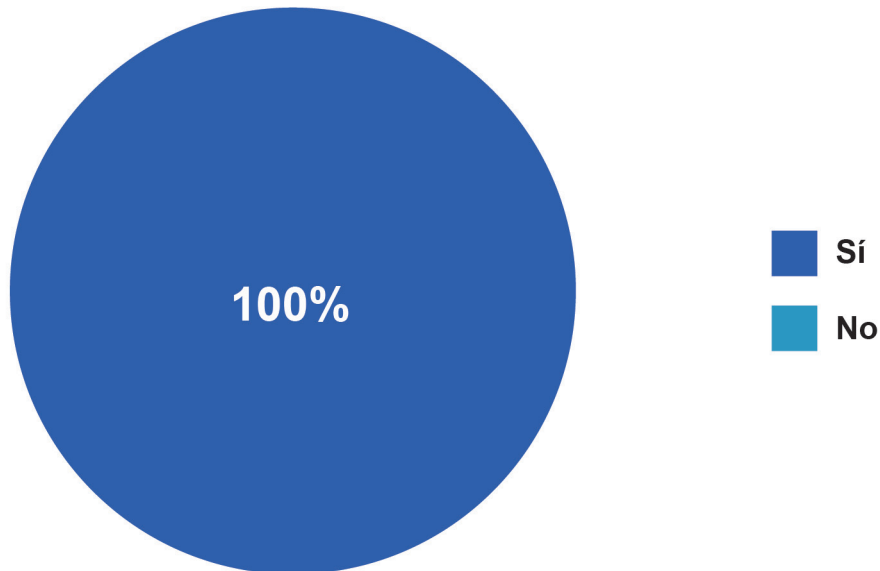
17 personas de las encuestadas se encuentran interesadas en recibir noticias acerca de nuevas ediciones de la revista, así mismo les interesa participar en la elaboración de algún artículo para la misma, a 2 personas quizás les interese y a 1 no le interesa suscribirse.

La revista tiene una lectura...



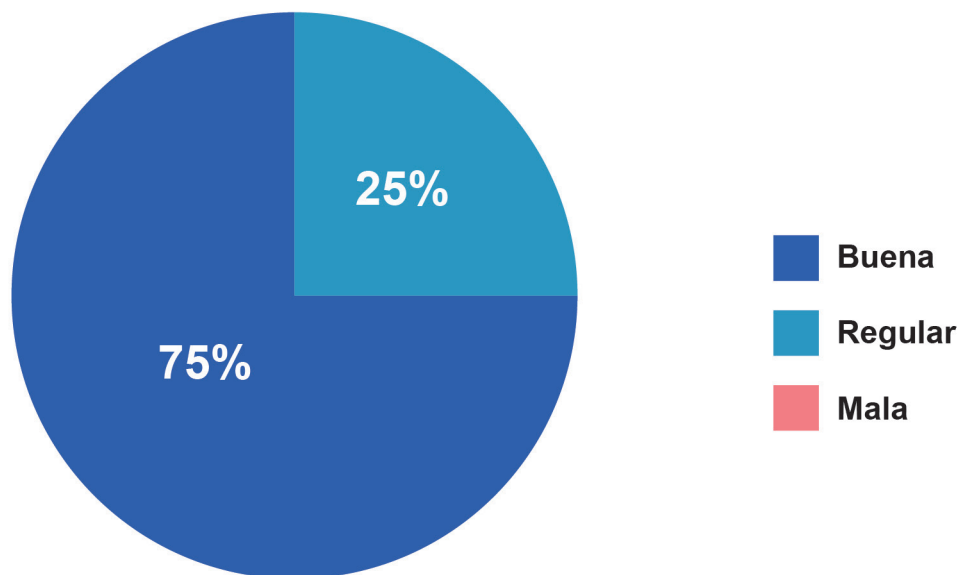
17 personas de los encuestados respondió que la lectura de la revista les parece agradable, sin embargo 3 personas creen que algunos de los artículos se encuentran saturados, se buscará la manera de optimizar este aspecto.

¿Considera que los colores utilizados en el diseño de la revista son adecuados?



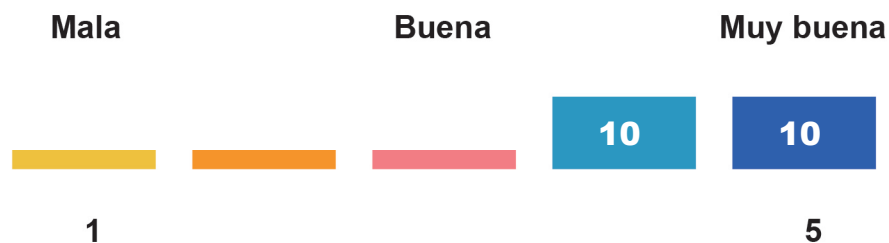
Las 20 personas encuestadas están de acuerdo con los colores utilizados para la elaboración del material editorial.

La distribución de los cuerpos de texto le parece...



La diagramación fue ideal para el material editorial, los comentarios más recurrentes fueron acerca de la diagramación columnar, ya que esta proporcionaba una lectura ordenada.

Siendo 1 malo y 5 bueno ¿qué calificación le daría a la revista?



El material obtuvo la clasificación de bueno por 10 personas y muy bueno por las restantes 10 .

¿Cuál fue el artículo que más atrajo su atención?

- Escenarios de Aridez para Guatemala.
- Biomuseo.
- Guatemala Tendrá su propio reporte de evaluación del conocimiento del cambio climático.
- Dinámica de la cobertura de manglar y del carbono asociado en Sipacate-Naranjo Guatemala.
- Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria.

Entre los artículos más comentados se encuentran los de cambio climático nacional y la iniciativa del Biomuseo de Panamá.

¿Quieres agregar un comentario concerniente a la revista?

- Agradable e interesante lectura.
- La calidad de la información es buena.
- Qué bueno que hay un enfoque de los diseñadores en estas áreas.
- Bonito diseño, fácil de visualizar.

Las demás respuestas fueron: no, no gracias.

6.4 Fundamentación de la Propuesta de Diseño y Presentación Final

6.4.1 Portada

El concepto Huellas Áridas, parte de la reflexión, “a lo largo de nuestra existencia ¿qué huella dejamos en el planeta donde vivimos?” este concepto hace impacto en la gente, llevándola a pensar e incluso, cuestionar sus acciones.

Se eligió la fotografía de una siembra marchita ya que esta fue la realidad de muchas familias campesinas, debido a la aceleración del cambio climático no tuvieron que comer en verano, mientras que en invierno se provocan deslaves e inundaciones volviendo la situación aún más complicada de lo habitual.

Con la intención de sobrevivir, recurren a la destrucción de ecosistemas a través de actividades de explotación ilícita, lamentablemente esto termina en suelos áridos y una pobreza cada vez mayor.



6.4.2 Índice

Para la paleta de colores utilizada en el material editorial, se eligieron tonalidades llamativas, que denotan, cierta variabilidad en el contenido de la revista, clasificando tres tópicos distintos de información, **el verde oscuro**, al tener un alto porcentaje de azul la propiedad intelectual es heredada a esta tonalidad, sugiere un conocimiento profundo, al que no cualquiera tiene acceso, está reservado para los “Artículos científicos”, por otra parte el **verde claro** connota los ecosistemas que ya han sido descubiertos, la riqueza natural que se tiene a pesar de la destrucción que se provoca, se encuentra identificando las “Notas de divulgación” abarca un grupo más extenso como lo son estudiantes, técnicos de campo, líderes, tomadores de decisiones, etc.

Por último se encuentra el **ocre dorado**, utilizado en el tópico “Reportajes y entrevistas a expertos” su tonalidad marrón connota simplicidad y energía, es un color agradable y digerible, al ser cálido hace hincapié al concepto creativo, ideal para personas que no tienen profesiones como la de los biólogos o botánicos, ni son alcaldes o parte de alguna institución; además de la paleta de colores, se incrementó el tamaño de la tipografía, haciéndola legible en todos los dispositivos electrónicos.

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático.....	4-19
Dinámica de la cobertura de manglar y del carbono asociado en Sipacate-Naranjo, Guatemala.....	20-33
Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria.....	34-46

NOTAS DE DIVULGACIÓN

Avances en Colombia frente al cambio climático: el papel de la academia ante el compromiso del país.....	47-58
Innovación y diversificación: cadenas de valor de productos del bosque como herramienta de conservación en Guatemala.....	59-71
El Biomuseo como megáfono: uniendo ideas para propulsar cambios	72-78

ENTREVISTAS Y REPORTAJES

Biomuseo de Panamá: donde Frank Gehry y Charles Darwin tomarían un café.....	79-82
Guatemala tendrá su primer Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático.....	83-86
El cambio climático y la economía de Centroamérica.....	87-90

6.4.3 Páginas Internas

Al ser una gran cantidad de información, se empleó una retícula columnar, con el fin de obtener una lectura más ordenada, se justificaron los textos, así mismo se modificaron espacios de kerning para dar como resultado columnas simétricas en cada página, se optimizaron espacios para colocar información sintetizada en gráficas informativas y evidencias fotográficas.

Se utilizó la familia tipográfica Roboto, una tipografía sans serif en la modalidad regular para cuerpos de texto con 12 pts, bold 14 pts para los títulos, thin de 8 pts para las citas y 10 para la información del autor, marcadores de página y fechas de publicación.

ARTÍCULO CIENTÍFICO
Revisado por pares

Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático.

Pons, D.¹, Castellanos, E.¹, Conde, D.¹, Brincker, J.¹, Incer, D., López, A.²

¹Investigador, Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala, dponz@uv.edu.gt
²Decano Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala.
³Estudiante de Física, Universidad del Valle de Guatemala.
⁴Investigador, Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala.
⁵Estudiante de Biología, Universidad del Valle de Guatemala.

Cita: Pons, D., Castellanos, E., Conde, D., Brincker, J., Incer, D., López, A. (2018). Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático. *Revista Yu'am* 2(4): 4-19.
 Recibido: 16/2/2018 Aceptado: 10/7/2018 Publicado: 1/9/2018

Resumen

El manejo adecuado del recurso hídrico es un factor crítico para el desarrollo sostenible en todo el mundo. En Guatemala la agricultura de secano es extremadamente vulnerable a cambios espaciales y temporales en la precipitación lo cual se evidencia en las extensas pérdidas en la agricultura de subsistencia cuando ocurre una sequía asociada a el fenómeno de El Niño o cuando se presenta una extensión de la canícula. Otros sectores como el hidroeléctrico, se ven igualmente afectados por este tipo de fenómenos asociados a la variabilidad climática. Desafortunadamente, las proyecciones generadas por modelos de circulación general en escenarios de cambio climático sugieren cambios drásticos en la temperatura y en el régimen hídrico sobre el territorio nacional. En este estudio se utilizó un modelo de circulación general para determinar la relación futura de estas dos variables (temperatura y precipitación) mediante el cálculo de aridez a nivel nacional. Este ejercicio se llevó a cabo para los años 2030, 2050 y 2070 bajo escenarios optimistas, moderados y pesimistas de emisiones de gases de efecto invernadero.

Palabras clave: aridez, disponibilidad de agua, agricultura, cambio climático, Guatemala.

Abstract

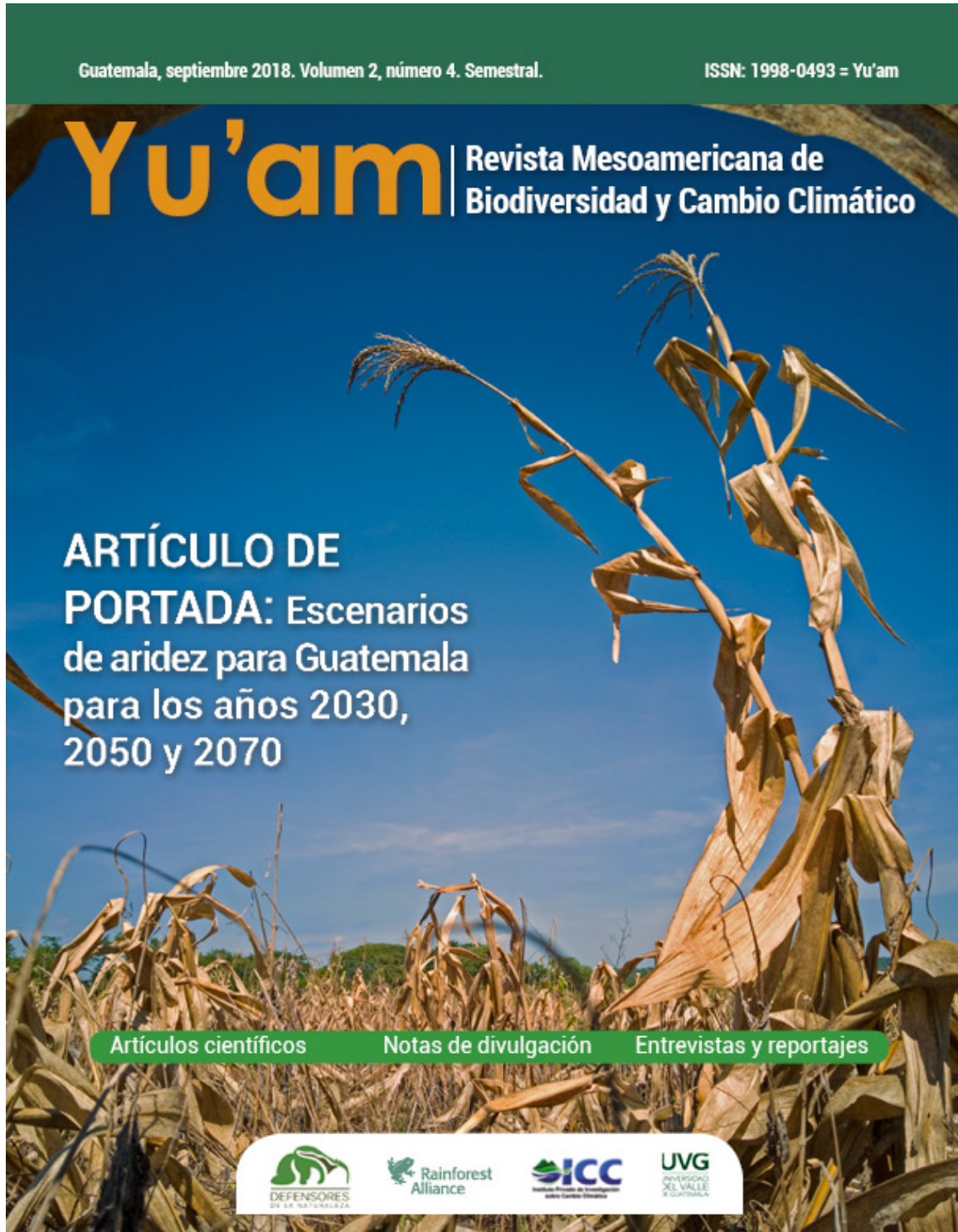
Adequate allocation of water resources is a critical factor for sustainable development throughout the world. In Guatemala, rainfed agriculture is extremely vulnerable to spatial and temporal changes in precipitation, which is evidenced by the extensive losses in subsistence agriculture when a drought associated with the El Niño phenomenon occurs or when there is an extension of the mid-summer drought. Other sectors, such as hydroelectric power, are also affected by this type of phenomena associated with climate variability.

ARTÍCULO CIENTÍFICO
Revisado por pares

Figura 2. (a) Mapas de aridez proyectados para el año 2030 bajo la trayectoria de concentración representativa RCP 2.6 (escenario optimista). (b) Mapa de aridez proyectada para el año 2030 RCP 4.5 (escenario moderado). (c) Mapa de aridez proyectada para el año 2030 RCP 8.5 (escenario pesimista). Edición de los mapas por el Laboratorio SIG del CEAB de la UVG.

6.4.4 Propuesta Final

6.4.4.1 Proyecto Tipo A



Yu'am

Revista Mesocomericana de Biodiversidad y Cambio Climático

Yu'am, significa: "vive en el mismo lugar, ¿verdad?"

Consejo Editorial
 Oscar Muñoz, Director Ejecutivo Fundación Defensores de la Naturaleza
 Oscar Rojas, Director para Guatemala, Transfórmese Alliance
 Alex Guerra, Director, Centro de Investigación sobre Cambio Climático
 Edwin Castellanos, Decano de Investigación, Universidad del Valle de Guatemala

Editor en Jefe
 Lucrecia Masaya, Fundación Defensores de la Naturaleza

Consejo Editorial
 Claudia Mondragón, Directora del Observatorio de Ordenamiento Territorial de la Universidad Autónoma de los Andes
 Ángel Rodríguez, Director de Investigación y Políticas de Cambio Climático de la Universidad Sergio Arboleda de Colombia
 Sergio Pérez, Curador de la Colección de Mamíferos de la Universidad de los Andes
 José María Escobar, Investigador del Centro de Investigación para el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas, tabernada Sebastian Kcipfer, Investigador del Departamento de Biología, Universidad de Copenhague

Comité de Apoyo Editorial
 Danilo Valderrama, Transfórmese Alliance
 María Fernanda Rivera, Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático
 Robin De León, Instituto de Investigación sobre Cambio Climático
 Ana Lucía Solano, Secretaria de la Decanatura del Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala

Revisores
 El proceso de revisión para cada manuscrito se inicia con una inspección general del Editor en Jefe para determinar el cumplimiento de los requisitos básicos. Posteriormente, se envían al Consejo Editorial para su revisión y aprobación y pasan al proceso de revisión por pares. Los manuscritos aprobados por el editor en jefe determinan si se publican el manuscrito. Y solo el editor en jefe determina si se publican el manuscrito. Y solo el editor en jefe determina si se publican el manuscrito. Y solo el editor en jefe determina si se publican el manuscrito.

Operación y Edición
 Lucrecia Masaya, Editora en Jefe de la Revista Yu'am
 Jacqueline Escobar, Ing. Investigadora del Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala

Diseño Editorial
 Fátima García, Especialista en la Universidad San Carlos de Guatemala
Diseño Web
 Luis Bravo, Bravo Web Solution.com

Foto portada: Sergio Izquierdo 2018

Yu'am, Revista Mesocomericana de Biodiversidad y Cambio Climático (www.yuam.org.gt) es una revista científica y de divulgación sobre investigación realizada en Mesocomérica en su totalidad.

- Índice de contenidos
 - Directorio de autores naturales
 - Impugnación del cambio climático en la región mesocomericana
 - Ordenamiento territorial y su relación al cambio climático
- Nuestra revista busca socializar los esfuerzos realizados en la región, e incluir a otros tomadores de decisión de suma importancia: científicos, técnicos y administradores gubernamentales y empresarios.

La revista originalmente tuvo sus dos primeros números editados por el Centro de Investigación sobre Cambio Climático de la Universidad Sergio Arboleda (editora), el Centro de Investigación para el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas (IPEC) (mantenimiento técnico) y la Universidad del Valle de Guatemala (UVG). Dicha alianza busca darle respaldo científico, financiero y administrativo a la publicación.

El Consejo Editorial, cuyos miembros representan las diversas áreas temáticas y países de la región, es el que determina la aceptación de la revista y garantiza la calidad científica de la misma.

Nuestra revista es de acceso libre, abierta y gratuita para los autores y para el público en general. Los manuscritos se encuentran en la sección de Insumos para publicar (www.yuam.org.gt) y los autores deben seguir las instrucciones de formato PDF para la publicación de manuscritos y entrevistas con expertos, los cuales pueden descargarse en formato PDF gratuitamente.

El proceso de revisión para cada manuscrito inicia con una inspección general del Editor en Jefe para determinar el cumplimiento de los requisitos básicos. Posteriormente, se envían al Consejo Editorial para su revisión y aprobación para pasar al proceso de revisión por pares.

Los manuscritos aprobados por el editor en jefe determinan si se publican el manuscrito. Y solo el editor en jefe determina si se publican el manuscrito. Y solo el editor en jefe determina si se publican el manuscrito. Y solo el editor en jefe determina si se publican el manuscrito.

Entidad editora: Fundación Defensores de la Naturaleza

2a. avenida 14-00 zona 14
 Guatemala
 Tels: (502) 2312-2020 y 2367-1116
www.defensores.org.gt
info@yuam.org.gt
 ISSN 1595-5493 - Yu'am

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático..... 4-16

Dinámica de la cobertura de manglar y del carbono asociado en Sipacate-Naranjo, Guatemala..... 17-26

Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzo de investigación taxonómica 28 años después de su declaración..... 27-36

NOTAS DE DIVULGACIÓN

Avances en Colombia frente al cambio climático: el papel de la academia ante el compromiso del país..... 37-45

Innovación y diversificación: cadenas de valor de productos del bosque como herramienta de conservación en Guatemala..... 46-56

El Biomuseo como megafóforo: uniendo ideas para propulsar cambios..... 57-61

ENTREVISTAS Y REPORTAJES

Biomuseo de Panamá: donde Frank Gehry y Charles Darwin tomarían un café..... 62-64

Guatemala tendrá su primer Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático..... 65-67

El cambio climático y la economía de Centroamérica..... 68-70

Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático.

Pons, D., Castellanos, E., Conde, D., Brincker, J., Ineri, D., López, A.¹

¹Investigador Centro de Estudios Ambientales y de Ecosistemas, Universidad del Valle de Guatemala.

²Docente Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala.

³Investigador Centro de Estudios Ambientales y de Ecosistemas, Universidad del Valle de Guatemala.

⁴Estudiante de Biología, Universidad del Valle de Guatemala.

Cita: Pons, D., Castellanos, E., Conde, D., Brincker, J., Ineri, D., López, A. (2018). Escenarios de aridez para Guatemala para los años 2030, 2050 y 2070 utilizando modelos de cambio climático. *Revista Yujam* 2(4): 4-16 pp.
Recibido: 16/2/2018 Aceptado: 10/7/2018 Publicado: 1/9/2018

Resumen

El manejo adecuado del recurso hídrico es un factor crítico para el desarrollo sostenible en todo el mundo. En Guatemala la agricultura de secano es extremadamente vulnerable a cambios espaciales y temporales en la precipitación lo cual se evidencia en las extensas pérdidas en la agricultura de subsistencia cuando ocurre una sequía asociada a el fenómeno de El Niño o cuando se presenta una extensión de la temporada. Otros sectores como el hidroeléctrico se ven igualmente afectados por este tipo de fenómeno asociados a la vulnerabilidad de las centrales hidroeléctricas. Los modelos de cambio climático por modelos de circulación general (CGMs) y los modelos de circulación general de clima climático (GCCMs) sugieren cambios drásticos en la temperatura y en el régimen hídrico sobre el territorio nacional. En este estudio se utilizó un modelo de circulación general para determinar la relación futura de estos dos variables (temperatura y precipitación) mediante el cálculo de índices de aridez a nivel nacional. Este ejercicio se llevó a cabo para los años 2030, 2050 y 2070 bajo escenarios optimistas, moderados y pesimistas de emisiones de gases de efecto invernadero. Los resultados sugieren un incremento hacia finales de siglo en el déficit hídrico en regiones secas del país pero también sugieren cambios sustanciales en regiones tradicionalmente húmedas donde se concentra la mayoría de la agricultura de subsistencia (sur de Peten) y la agroindustria (costa sur).

Palabras clave: aridez, disponibilidad de agua, agricultura, cambio climático, Guatemala.

Introducción

El manejo adecuado del recurso hídrico es un factor crítico para el desarrollo sostenible en todo el mundo (Villanueva-Díaz et al., 2005; Oki y Kanae, 2013). Un componente importante en la modelación hidrológica es la evapotranspiración potencial que en conjunto con la precipitación conforman el balance hídrico (Xu, Pan, Fu, Tian, y Zhang, 2013; Nastrot, Kasanomenakis, Kotsopoulos y Poulos, 2015). De manera simple se puede decir que cuando la precipitación supera a la evapotranspiración se obtiene un superávit de agua y cuando la evapotranspiración es superior a la precipitación se obtiene un déficit de la misma. Para medir y comparar esta relación se ha generado una serie de índices de aridez que representan diferentes relaciones entre estas variables que sirven para determinar de manera teórica las diferencias entre una región hiper-árida de una región sub-húmeda por ejemplo (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 1992). Estas clases definen el nivel de aridez de una región al cual se le pueden servir para orientar esfuerzos en el manejo del recurso hídrico.

Uno de los principales rubros generadores de divisas en Guatemala es la agricultura, la cual depende grandemente de la disponibilidad del recurso hídrico proveniente de la precipitación (Pons, Taylor, Griffin, Castellanos, y Anchokealis, 2017). De la misma manera, Guatemala se encuentra catalogada como uno de los países más vulnerables a los efectos de la variabilidad climática y eventos meteorológicos extremos (Eckstein, Künzli y Schäfer, 2018). Esta situación se refleja en los altos costos humanos y económicos que los eventos meteorológicos extremos han tenido en el país (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), 2002; Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), 2005; The International Disaster Database (EMDAT), 2017) y evidencian la poca resiliencia de las comunidades afectadas para enfrentar estos desafíos.

Recientemente las condiciones de sequía asociadas a El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) en Centro América redujeron la producción de granos básicos (soja, maíz y frijol) en comunidades de granos básicos (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UNOCHA), 2016; Empire Esby Warning Systems Network (EWS.NET), 2016). Si bien la variabilidad climática interanual (como la determinada por eventos de ENOS) representa un reto importante para los agricultores, los escenarios de sequía

⁵ Se refiere a cultivos que dependen exclusivamente de la precipitación como fuente de agua.

naos de cambio climático para Guatemala sugieren desafíos importantes en el mediano y largo plazo para la productividad agrícola y otros sectores económicamente importantes como la producción hidroeléctrica.

Estos escenarios climáticos simulan consistentemente un incremento en la temperatura del aire con repercusiones en los procesos de evapotranspiración (Nastos et al., 2015). De la misma manera, aunque con mayor incertidumbre, se proyecta la intensificación en el ciclo del agua con reducción de la precipitación en algunas regiones y aumentos de precipitación en otras (Medlin, Malmick, Su, Meyerzon y Holloway, 2006; Karmalkar et al., 2011; Imbachi et al., 2012; Mägi, et al., 2014).

Por otro lado, la segunda comunicación sobre cambio climático en Centro América sugiere que la temperatura media sufrirá un incremento total de 1.5°C regional en comparación con las líneas de base climática del período 1970-2000 (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2015; INSIVUMEH, 2018). Estos incrementos de entre un 2.2% y 10.3%, se han evidenciado más en regiones montañosas como la parte alta de Quetzaltenango y Huehuetenango, con hasta 1.4°C de incremento (MARN 2015; INSIVUMEH, 2018).

Los escenarios de múltiples modelos de Circulación General (MCG) también sugieren un incremento conservador de la temperatura hacia la década de 2070 de hasta 2.2 °C (Imbachi et al., 2012). Este incremento de la temperatura sumado a una posible reducción de la precipitación (Karmalkar et al., 2011), pueden tener consecuencias graves en la agricultura y en la cobertura forestal del país debido al aumento de la aridez y su efecto en la tecnología y requerimientos hídricos de las plantas (Lya et al., 2016). Debido a la dependencia de la agricultura de secano en Guatemala, el incremento de aridez en regiones críticas para la agricultura podría tener impactos severos en la producción de este sector llegando a reducir cosechas de hasta el 51% en ciertos cultivos (Herrera et al., 2017; CEPAL, 2016).

En este estudio se ha proyectado la temperatura mensual promedio y precipitación anual promedio hacia finales de siglo para calcular la aridez a nivel nacional para los años 2030, 2050 y 2070. El presente análisis sugiere cambios significativos en las regiones semiáridas del país en donde el corredor seco presentará áreas que pasan de ser semiáridas a ser áridas (una categoría que aún no existe para el país) hacia las décadas del 2050 y 2070. Sin embargo, el análisis también sugiere que regiones tradicionalmente húmedas ubicadas en el centro-norte

la segunda comunicación nacional sobre cambio climático en la que se presenta el análisis del cambio en la temperatura anual promedio y la precipitación anual promedio en varias regiones del país (MARN, 2015). Este análisis sugiere un incremento de la temperatura en todo el país aunque los mayores incrementos de temperatura se observan en el altiplano occidental (entre 3.4 % y 10.3%). La boca costa (veriente del océano Pacífico) y el Caribe (veriente del océano Atlántico) presentan la menor tasa de incremento con 0.8 y 1.5%, respectivamente. El resto del país muestra una tasa de incremento entre 1.8 % y 7.7% (MARN, 2015). Las tendencias más pronunciadas al incremento en la temperatura se observan en la región de las tierras bajas del norte y las Verapaces en las estaciones climáticas ubicadas en Flores en Peten, Puerto Barrios en Itzabal y Cobán en Alta Verapaz y las tendencias al incremento menos pronunciadas se dan en las regiones de las Verapaces y las Estaciones La Pragua y Asunción (Mita) (INSIVUMEH, 2016).

En cuanto a la precipitación anual promedio, esta ha aumentado con significancia estadística en todas las regiones del país según el análisis del MARN (2015) que contrasta con la línea base (1971-2000) contra el período actual (2001-2014). Igualmente es importante resaltar que las regiones con menos incremento relativo de precipitación promedio anual son las regiones climáticas del Caribe y la franja transversal del norte con 2.3%, y 9.6%, respectivamente.

Proyecciones de temperatura, precipitación y análisis bajo escenarios de cambio climático.

En general, las proyecciones de los modelos climáticos sugieren un aumento de la temperatura media y una reducción de la precipitación lo que podría generar un incremento de la aridez en el país. Para poder proyectar la temperatura promedio mensual y precipitación promedio anual para los años 2030, 2050 y 2070 se debe utilizar un modelo de circulación general (MCG) cuya base física y alto poder computacional permiten integrar la mayoría de los componentes climáticos que determinan el clima a nivel global incluyendo mecanismos como ENOS. Estos modelos climáticos son muy útiles para estudiar cambios globales, pero no pueden proporcionar información sobre los cambios observados en una u otra región, dependiendo de los parámetros que han sido utilizados para

construir los modelos (Oglesby, 2016). Debido a ello, antes de utilizar un modelo de circulación general para una región se debe evaluar la capacidad del mismo para reproducir el clima histórico del dominio a estudiar, en nuestro caso Guatemala. En este estudio se ha revisado la literatura más reciente para establecer cuáles son los modelos de circulación general que pueden resultar más útiles para la proyección de las variables climatológicas de interés. De esta manera Hidalgo y Alfaro (2015) evaluaron las habilidades de 48 modelos de circulación de escala global generados por múltiples agencias meteorológicas y climatológicas alrededor del mundo bajo el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5) para el Proyecto de Comparación de Modelos Acoplados 5 (CMIP5). El proyecto CMIP5 ha generado los últimos modelos de circulación general que incorporan la más reciente información climatológica disponible (Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático [IPCC], 2013).

La evaluación realizada por Hidalgo y Alfaro (2015) consistió en medir la capacidad de estos modelos en reconstruir características básicas del clima en la región centroamericana durante el siglo 20. El estudio evaluó cientos de métricas tales como la capacidad de los modelos para estimar la media y desviación estándar de la precipitación y de la temperatura superficial del aire así como la capacidad de los mismos para interpretar correctamente la influencia del ENOS sobre estas variables climáticas en la región. Esto último es de suma importancia, dada la alta correlación entre ENOS y el clima en Centroamérica y los impactos de este en la agricultura y productividad hidroeléctrica en Guatemala (INSIVUMEH, 2002; MARN, 2015).

Consistente con otros estudios (Kaimmarker et al., 2011), Hidalgo y Alfaro (2015) encontraron que la mayoría de los modelos presentan mejores habilidades para reproducir la temperatura comparado con la habilidad de los modelos para reproducir la precipitación. Esto podría deberse a la alta variabilidad de la precipitación en la región derivada de la interacción de los múltiples mecanismos estadísticos y de las tendencias sin significancia estadística reportadas para la región (Hidalgo y Alfaro, 2017). Sin embargo, el nuevo aglomerado de modelos generados por el CMIP5, que incluye los modelos de circulación general en regiones tropicales comparado con los modelos generados en el CMIP3 (Knutti & Sedláček, 2013).

del país como el departamento de Peten y Alta Verapaz y regiones de la costa sur también podrían presentar cambios importantes en el régimen hídrico. Dichos cambios podrían implicar consecuencias potencialmente graves como la reducción de la productividad agrícola y reducción de cobertura forestal para un país que depende de estos sectores. Estos posibles escenarios sugieren que la seguridad alimentaria de los guatemaltecos, especialmente en las áreas socialmente más vulnerables, podría verse comprometida. Esto se debe a que en Guatemala tanto la cantidad como la distribución temporal de las lluvias son críticas para los sistemas agrícolas de subsistencia.

Antecedentes

El clima en Guatemala.
Guatemala experimenta un clima de precipitación estacional bimodal, con una temporada lluviosa de verano boreal y una estación seca de invierno boreal. El país recibe una gran parte de su energía térmica del océano Pacífico (ZOT) durante el verano boreal, generando precipitación. La temporada de lluvias, dominada por tormentas convectivas, generalmente comienza en abril o principios de mayo con dos picos máximos cerca de junio y septiembre y un período de disminución de lluvia denominado canícula entre los meses de julio y agosto que puede durar de 5 a 15 días o incluso más. Los mecanismos que dan origen a la canícula aún se siguen estudiando pues no se comprenden en su totalidad.

La época lluviosa se extiende hasta octubre en la mayor parte del país, pero persiste hasta marzo en la parte norte del país por influencia de frentes fríos. La estación seca se extiende desde noviembre hasta abril. Aunado a estos procesos, la complejidad topográfica de las montañas y volcanes de Guatemala causa una importante heterogeneidad espacial en las condiciones climáticas medias. La precipitación anual en partes de las tierras bajas del noroeste y la costa sur supera los 4000 mm, mientras que en el llamado Corredor Seco la precipitación anual histórica es inferior a los 800 mm (INSIVUMEH, 2015). Estas condiciones complejas están relacionadas con diversos mecanismos climáticos y su interacción con la topografía del país (Kaimmarker et al., 2011).

Datos e información climática en el país.
Los datos climáticos en Guatemala son escasos tanto a escalas temporales como espaciales (Anchukaitis et al., 2001; Pons et al., 2017). Desafortunadamente la disponibilidad de estaciones meteorológicas oficiales está en descenso en la región de América Central (Giannini et al., 2001), lo que limita la comprensión del efecto de los diversos mecanismos climáticos discutidos anteriormente sobre el territorio (Hannah et al., 2017; Pons et al., 2017). Además de las limitaciones de la escala espacial y temporal de los datos instrumentales oficiales, existen interacciones entre varios mecanismos climáticos que apenas comienzan a estudiarse y comprenderse (Li, Li, Fu, Deng y Wang, 2011; Hannah et al., 2017).

Nuestra comprensión de mecanismos climáticos tan importantes para el país como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) y sus impactos es aún parcial debido a la misma falta de datos instrumentales a escalas espaciales y temporales adecuadas; la propia variabilidad natural de los mecanismos climáticos e interacciones con otros mecanismos que influyen en el clima de la región (Pons et al., 2017). Además, los datos instrumentales disponibles en Guatemala ya se han incorporado en el documento oficial de líneas de investigación de cambio climático 2017 (Consejo Nacional de Cambio Climático, 2017).

Tendencias históricas del clima en Guatemala.
El sub-registro de datos meteorológicos a escalas temporales y espaciales adecuadas y el difícil acceso a los datos oficiales institucionales complica el análisis de la información meteorológica y climatológica en el territorio nacional, como se ha descrito en las secciones anteriores. Este sub-registro también impide la evaluación de eventos meteorológicos y climatológicos de baja frecuencia y limita la capacidad de poner en contexto la variabilidad climática natural, la variabilidad antropogénica y la detección de la señal atribuible al cambio climático (Anchukaitis et al., 2013 y 2014).

A pesar de ello, el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), mantiene un registro de la temperatura y precipitación (entre otras métricas) que permite la evaluación de la tendencia de estas variables en ciertas localidades del país. Este análisis ha sido posible porque se ha alcanzado suficiente resolución temporal para completar una climatología (30 años de serie) en algunas líneas base (1971-2000) que establecen condiciones climáticas históricas y tendencias de los últimos 15 años (2001-2014). De esta manera, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha presentado en el año 2015

la segunda comunicación nacional sobre cambio climático en la que se presenta el análisis del cambio en la temperatura anual promedio y la precipitación anual promedio en varias regiones del país (MARN, 2015). Este análisis sugiere un incremento de la temperatura en todo el país aunque los mayores incrementos de temperatura se observan en el altiplano occidental (entre 3.4 % y 10.3%). La boca costa (veriente del océano Pacífico) y el Caribe (veriente del océano Atlántico) presentan la menor tasa de incremento con 0.8 y 1.5%, respectivamente. El resto del país muestra una tasa de incremento entre 1.8 % y 7.7% (MARN, 2015). Las tendencias más pronunciadas al incremento en la temperatura se observan en la región de las tierras bajas del norte y las Verapaces en las estaciones climáticas ubicadas en Flores en Peten, Puerto Barrios en Itzabal y Cobán en Alta Verapaz y las tendencias al incremento menos pronunciadas se dan en las regiones de las Verapaces y las Estaciones La Pragua y Asunción (Mita) (INSIVUMEH, 2016).

En cuanto a la precipitación anual promedio, esta ha aumentado con significancia estadística en todas las regiones del país según el análisis del MARN (2015) que contrasta con la línea base (1971-2000) contra el período actual (2001-2014). Igualmente es importante resaltar que las regiones con menos incremento relativo de precipitación promedio anual son las regiones climáticas del Caribe y la franja transversal del norte con 2.3%, y 9.6%, respectivamente.

Proyecciones de temperatura, precipitación y análisis bajo escenarios de cambio climático.

En general, las proyecciones de los modelos climáticos sugieren un aumento de la temperatura media y una reducción de la precipitación lo que podría generar un incremento de la aridez en el país. Para poder proyectar la temperatura promedio mensual y precipitación promedio anual para los años 2030, 2050 y 2070 se debe utilizar un modelo de circulación general (MCG) cuya base física y alto poder computacional permiten integrar la mayoría de los componentes climáticos que determinan el clima a nivel global incluyendo mecanismos como ENOS. Estos modelos climáticos son muy útiles para estudiar cambios globales, pero no pueden proporcionar información sobre los cambios observados en una u otra región, dependiendo de los parámetros que han sido utilizados para

construir los modelos (Oglesby, 2016). Debido a ello, antes de utilizar un modelo de circulación general para una región se debe evaluar la capacidad del mismo para reproducir el clima histórico del dominio a estudiar, en nuestro caso Guatemala. En este estudio se ha revisado la literatura más reciente para establecer cuáles son los modelos de circulación general que pueden resultar más útiles para la proyección de las variables climatológicas de interés. De esta manera Hidalgo y Alfaro (2015) evaluaron las habilidades de 48 modelos de circulación de escala global generados por múltiples agencias meteorológicas y climatológicas alrededor del mundo bajo el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5) para el Proyecto de Comparación de Modelos Acoplados 5 (CMIP5). El proyecto CMIP5 ha generado los últimos modelos de circulación general que incorporan la más reciente información climatológica disponible (Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático [IPCC], 2013).

La evaluación realizada por Hidalgo y Alfaro (2015) consistió en medir la capacidad de estos modelos en reconstruir características básicas del clima en la región centroamericana durante el siglo 20. El estudio evaluó cientos de métricas tales como la capacidad de los modelos para estimar la media y desviación estándar de la precipitación y de la temperatura superficial del aire así como la capacidad de los mismos para interpretar correctamente la influencia del ENOS sobre estas variables climáticas en la región. Esto último es de suma importancia, dada la alta correlación entre ENOS y el clima en Centroamérica y los impactos de este en la agricultura y productividad hidroeléctrica en Guatemala (INSIVUMEH, 2002; MARN, 2015).

Consistente con otros estudios (Kaimmarker et al., 2011), Hidalgo y Alfaro (2015) encontraron que la mayoría de los modelos presentan mejores habilidades para reproducir la temperatura comparado con la habilidad de los modelos para reproducir la precipitación. Esto podría deberse a la alta variabilidad de la precipitación en la región derivada de la interacción de los múltiples mecanismos estadísticos y de las tendencias sin significancia estadística reportadas para la región (Hidalgo y Alfaro, 2017). Sin embargo, el nuevo aglomerado de modelos generados por el CMIP5, que incluye los modelos de circulación general en regiones tropicales comparado con los modelos generados en el CMIP3 (Knutti & Sedláček, 2013).

la segunda comunicación nacional sobre cambio climático en la que se presenta el análisis del cambio en la temperatura anual promedio y la precipitación anual promedio en varias regiones del país (MARN, 2015). Este análisis sugiere un incremento de la temperatura en todo el país aunque los mayores incrementos de temperatura se observan en el altiplano occidental (entre 3.4 % y 10.3%). La boca costa (veriente del océano Pacífico) y el Caribe (veriente del océano Atlántico) presentan la menor tasa de incremento con 0.8 y 1.5%, respectivamente. El resto del país muestra una tasa de incremento entre 1.8 % y 7.7% (MARN, 2015). Las tendencias más pronunciadas al incremento en la temperatura se observan en la región de las tierras bajas del norte y las Verapaces en las estaciones climáticas ubicadas en Flores en Peten, Puerto Barrios en Itzabal y Cobán en Alta Verapaz y las tendencias al incremento menos pronunciadas se dan en las regiones de las Verapaces y las Estaciones La Pragua y Asunción (Mita) (INSIVUMEH, 2016).

En cuanto a la precipitación anual promedio, esta ha aumentado con significancia estadística en todas las regiones del país según el análisis del MARN (2015) que contrasta con la línea base (1971-2000) contra el período actual (2001-2014). Igualmente es importante resaltar que las regiones con menos incremento relativo de precipitación promedio anual son las regiones climáticas del Caribe y la franja transversal del norte con 2.3%, y 9.6%, respectivamente.

Proyecciones de temperatura, precipitación y análisis bajo escenarios de cambio climático.

En general, las proyecciones de los modelos climáticos sugieren un aumento de la temperatura media y una reducción de la precipitación lo que podría generar un incremento de la aridez en el país. Para poder proyectar la temperatura promedio mensual y precipitación promedio anual para los años 2030, 2050 y 2070 se debe utilizar un modelo de circulación general (MCG) cuya base física y alto poder computacional permiten integrar la mayoría de los componentes climáticos que determinan el clima a nivel global incluyendo mecanismos como ENOS. Estos modelos climáticos son muy útiles para estudiar cambios globales, pero no pueden proporcionar información sobre los cambios observados en una u otra región, dependiendo de los parámetros que han sido utilizados para

Sin embargo, para visualizar cambios importantes en el régimen hídrico de regiones tradicionalmente húmedas que no se incluyen en esta clasificación y que pierden una fracción importante del recurso se han generado clases artificiales agregando cambios en incrementos de 0.5 a partir de los valores de 0.65. Esto con el objetivo de evidenciar que regiones clasificadas como húmedas por el PNUMA podrían perder mucha de esa humedad y sin embargo seguir siendo clasificadas como sitios húmedos. Estos cambios de humedad tradicionalmente invisibilizados por la clasificación tradicional se evidencian en este estudio, sobre todo por las implicaciones en regiones de importancia agrícola para el país y de conservación de bosques.

En esta expresión, L es la cantidad promedio de horas de día en ese mes, N es la cantidad de días en el mes, T es la temperatura media, i es el índice de calor y a se define a partir de i (donde $a=0.000000675 \times i^3 - 0.0000771 \times i^2 + 0.01792 \times i - 0.49239$). Por su parte, L depende de la temperatura promedio de cada mes del año T_m .

$$L = \sum_{m=1}^{12} \left(\frac{T_m}{5} \right)^{1.514}$$

En los datos descargados de temperatura del portal de COADS, la temperatura se convirtió de decimales a enteros multiplicando por 10. El resultado se redondeó. Python fue utilizado para obtener los índices de aridez a partir de los 36 mapas de la región de Guatemala y 3 mapas de precipitación anual correspondientes a tres escenarios por cada año proyectado en la región B2 (2030, 2050 y 2070).

Resultados y discusión

A continuación se presenta la línea base 1961-1990 de Worldclim (Figura 1) (Hijmans et al., 2005) y los subsecuentes escenarios de índices de aridez proyectados hacia los años 2030, 2050 y 2070 (Figuras de la 2 a la 4) bajo las trayectorias de concentración representativas (RCP por sus siglas en inglés) 2.6, 4.5 y 8.5. Todos los índices se pueden interpretar con la siguiente tabla.

Tabla 1
Clases de aridez generadas por la PNUMA 1992

Valor	Clase de Clima
<0.03	Hiper árido
0.03 - 0.2	Árido
0.2 - 0.5	Semi-árido
0.5 - 0.65	Semi Sub-húmedo
>0.65	Húmedo

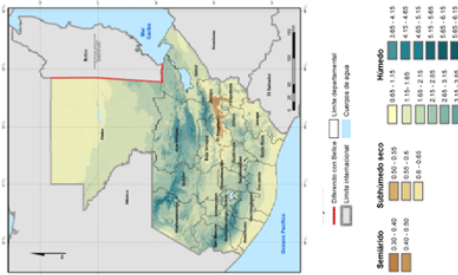


Figura 1. Mapa de línea base de aridez (1960-1990). Edición de los mapas por el Laboratorio SIG del CEAB de la UNG.

Finalmente se clasificó el índice de aridez bajo las clases definidas por el PNUMA (1992), que ha utilizado la República de Guatemala para sus estimaciones de aridez (MAGA, 2002). Se generó así mismo una línea base en la misma escala de las otras métricas utilizando la climatología 1961-1990 de Worldclim (Hijmans, Cameron, Perra, Jones y Jarvis, 2008). El razonamiento detrás de la utilización de un índice de aridez como un componente importante para evaluar el riesgo climático asociado a los recursos hídricos del país se debe a que este es un buen indicador del clima regional (Marengo y Bernasconi, 2019).

El índice de aridez permite establecer cambios en el ciclo hídrico que pueden ser relacionados fácilmente con sistemas terrestres (por ejemplo, bosques) como la evapotranspiración potencial. Además, el índice se puede construir con únicamente dos variables: temperatura y precipitación. Esto simplifica el proceso de cálculo del índice de aridez para la región pues no existen registros confiables en el país de otras métricas ambientales como la presión de vapor, dirección y velocidad del viento a nivel nacional.

Para la línea base se utilizaron los datos de alta resolución de temperatura media por mes y los datos de precipitación anual de Worldclim v1.4 para la climatología promedio de 1960-1990. Los datos a futuro de las mismas variables para los escenarios RCP 2.6, RCP 4.5 y RCP 8.5 del modelo cesm_cam5 se tomaron de la extensión regional B2, disponibles en el portal de datos de COAF (<http://www.ccoafs-climate.org/data/>). Los índices de aridez presentados son anuales, y se calcularon con la fórmula.

$$AI = \frac{PA}{PET}$$

Donde PA es la precipitación anual y PET es el estimado de potencial de evapotranspiración potencial anual considerando los límites de humedad entre el suelo y el aire. Por su parte, el PET mensual se calculó usando la ecuación de Thornthwaite (1948):

$$PET = 16 \left(\frac{L}{12} \right) \left(\frac{N}{30} \right) \left(\frac{10T_m}{T} \right)^a$$

Bajo las consideraciones anteriores, se seleccionó el modelo cesm_cam5 del National Center for Atmospheric Research (NCAR) cuya corrida para este análisis se llevó a cabo por el Centro Euro-Mediterráneo per el Cambio Climático (Hidalgo y Alfaro, 2015). Este modelo fue utilizado para realizar los cálculos de precipitación, temperatura y aridez proyectados hacia los años 2030, 2050 y 2070 bajo las trayectorias de concentración representativas (RCP por sus siglas en inglés) 2.6, 4.5 y 8.5 del IPCC (2013). Este modelo ha sido catalogado como el que mejor reproduce las características básicas del clima del siglo 20 para la región Centro Americana (suma de las métricas evaluadas). Entre las métricas que se evaluaron en este modelo para establecer su clasificación se encuentran: precipitación mensual promedio, temperatura superficial mensual promedio, humedad relativa mensual promedio, precipitación mensual promedio, desviación estándar de la temperatura mensual promedio y, la tele-conexión con ENOS.

Dada la amplia escala espacial del modelo cesm1_cam5, se utilizó un modelo regionalizado utilizando el método Delta para el dominio de Guatemala a una resolución aproximada de un kilómetro (Ramírez-Villegas y Jarvis, 2010). El método de regionalización Delta ha sido generado pensando en la necesidad de modelar el comportamiento de cultivos, nichos de biodiversidad y para evaluar los potenciales impactos del cambio climático sobre sistemas agrícolas por lo que se consideró adecuado para su uso en este proyecto (Ramírez-Villegas & Jarvis, 2010).

Utilizando la reducción de escala de 1 km de resolución especial del modelo de circulación general cesm1_cam5 discutido anteriormente, se proyectaron los incrementos de temperatura mensual promedio a nivel nacional para los años 2030, 2050 y 2070 bajo las trayectorias de concentración representativas (RCP por sus siglas en inglés) de escenarios optimista (RCP 2.6), moderado (RCP 4.5) y pesimista (RCP 8.5) del IPCC (IPCC, 2013). De la misma manera se proyectó la precipitación anual para los años 2030, 2050 y 2070 bajo las trayectorias de concentración representativas (RCP por sus siglas en inglés) de esta información se calculó el índice de aridez utilizando la ecuación de evapotranspiración de Thornthwaite (1948).

de la productividad en el sector forestal se debería al aumento potencial de la temperatura, reducción potencial de la precipitación e incrementos de los periodos secos (Lyra et al., 2016).
Independientemente de la reducción de precipitación y su impacto directo en la escorrentía y caudales de los ríos, el incremento de la aridez y subsecuente degradación de paisajes forestales podría acarrear indirectos en los caudales de los ríos del país. La transpiración por su lado podría actuar sobre los cuerpos de agua directamente transportando más vapor de agua a la atmósfera. Al mismo tiempo, la pérdida de cobertura forestal por tener un espacio abierto para el viento podría incrementar la evaporación y finalmente en la descarga de ríos. Estos factores eventualmente podrían afectar la productividad hidroeléctrica en ciertas cuencas del país y tener otros impactos fuertes en la biodiversidad y otros sectores igualmente importantes.

Si bien los escenarios a futuro generados en este estudio sugieren cambios en el régimen hídrico del país, no se debe olvidar que la variabilidad climática y eventos meteorológicos extremos que suceden entre uno y otro escenario a escalas inter e intra-anales tienen un impacto significativo igual o mayor sobre los sistemas productivos del país (agricola y de producción hidroeléctrica) (INSIVUMEH, 2002).

Es decir, si bien los escenarios sugieren que, por ejemplo, las tierras bajas del norte podrían sufrir un incremento en la aridez, esto no significa que durante años de La Niña no se esperen lluvias torrenciales e inundaciones en la misma región. De la misma forma la costa sur podría seguir experimentando deslizamientos durante eventos de precipitación extrema y de sequías meteorológicas durante eventos de El Niño.

En otras palabras, la variabilidad climática natural y los eventos meteorológicos extremos que ocurren en las líneas base y los escenarios generados entre estos mismos.

Las simulaciones climáticas del modelo utilizado en este estudio sugieren cambios en la precipitación y el incremento de la temperatura del aire incorporados en la estimación de la aridez los cuales podrían afectar los principales sistemas de producción agrícola del país (Figuras 2 a 4). Estos cambios podrían tener un impacto tanto en cultivos de subsistencia como el caso de maíz en el sur del departamento de Peten y norte de Alta Verapaz como en cultivos agromodulares como caña de azúcar y banano en la costa sur.

De darse estos cambios, estos podrían asociarse a un aumento del estrés por sequía (Walsh et al., 2009). En el caso de la madera registran en planicie y ribonales (Cox et al., 2004; Spalton et al., 2006). Entre posibles cambios también podrían verse impactos indirectos en la vegetación, como mayor frecuencia de incendios (Scholze, Knorr, Arnell y Prentice, 2006).

Al mismo tiempo, las simulaciones sugieren una ampliación del área del corredor seco oriental hacia el corredor seco occidental y un incremento de la aridez en ciertas áreas de El Progreso y Zacapa que pasan de la clase "semiarida" a la clase "árida", es decir se podría incrementar el déficit hídrico en dichas regiones en escenarios tan cercanos como el 2050 bajo la ruta moderada (RCP 4.5) de concentración de gases de efecto invernadero (Figura 3) y que se exacerban hacia el año 2070 bajo el mismo escenario. En otras regiones del país como Sarstun-Motagua (desembocadura del Río Polochic y el área de la frontera con Honduras) podrían ver un incremento significativo de la aridez.

Guatemala también podría estar sujeta a pérdidas significativas de biomasa forestal bajo escenarios de sequía y calentamiento de la temperatura del aire potencialmente incrementados en el siglo XXI en las regiones de la Reserva de Biosfera Maya (RBM) y en regiones como las Reservas de Biosfera de los Bosques Regionales (Mbos) sustantivas en los departamentos de Imbabache (Lambach et al., 2004; Cox et al., 2004; Betts et al., 2004; Anderson et al., 2018). La tendencia de la reducción

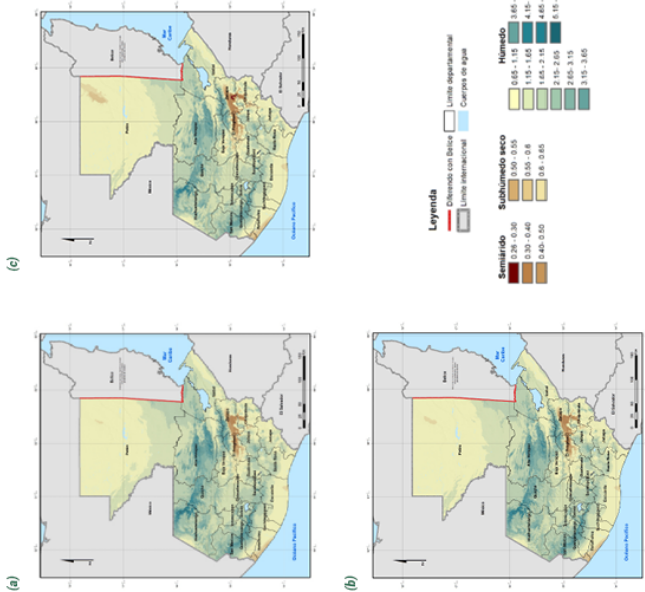
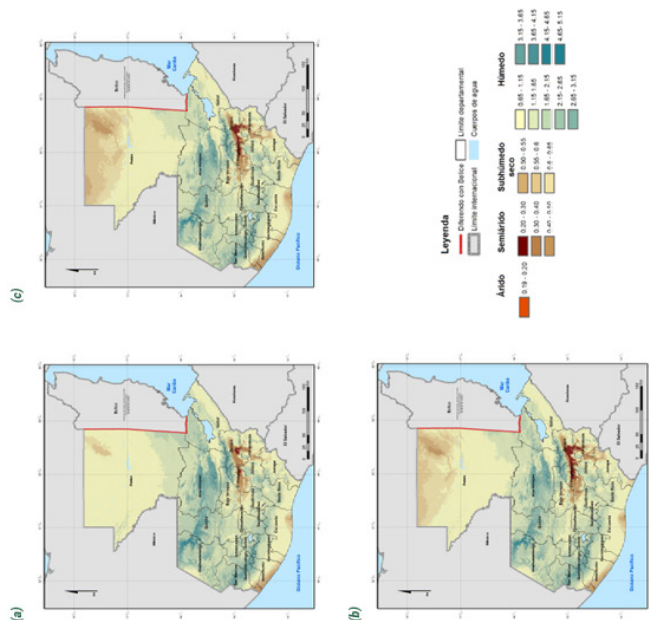
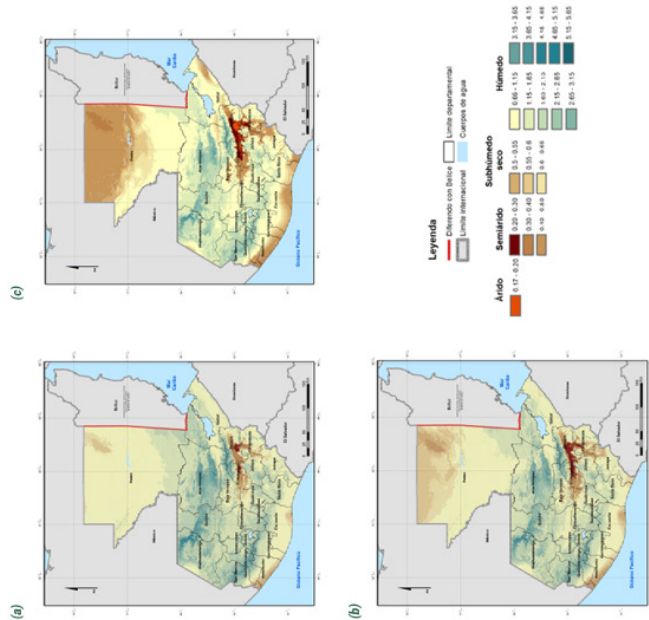


Figura 2. (a) Mapas de aridez proyectados para el año 2030 bajo la trayectoria de concentración representativa RCP 2.6 (escenario optimista). (b) Mapa de aridez proyectada para el año 2030 RCP 4.5 (escenario moderado). (c) Mapa de aridez proyectada para el año 2030 RCP 8.5 (escenario pesimista). Edición de los mapas por el Laboratorio SIG del CSEAB de la UVG.



Implicaciones para el manejo del recurso hídrico
Estas proyecciones de aridez para Guatemala son consistentes con otros escenarios publicados en la literatura para el país (ver IMARN, 2015; INSIVUMEH, 2018), y pueden ser utilizadas como referencia para la formulación de políticas públicas para administrar de la mejor manera el recurso hídrico en el país sobre todo en regiones críticas para la agricultura y la cobertura forestal, pero también en cuencas de importancia hidroeléctrica.

Debe considerarse, además de las estrategias de adaptación al cambio climático a largo plazo, un plan de manejo del recurso hídrico en el país que permita afrontar la variabilidad climática en el corto plazo, incluida una ley de aguas que regule el uso del recurso hídrico.

Las proyecciones de aridez a largo plazo de las cuencas principales de las zonas montañosas y de las cuencas de las zonas bajas, sujetas a más eventos extremos asociados posiblemente a forzamientos antropogénicos del sistema climático. El afrontar los cambios asociados a esta variabilidad ya observada en el presente (por ejemplo, aquellos asociados a eventos de El Niño) puede generar lecciones aprendidas

Literatura citada

Arechavala, K. J., Taylor, M. J., Martín-Fernández, J., Pons, D., Dell, M., Chop, G. and Castellanos, E. (2013). Annual chronology and climate response in *Alseis guatemalensis* (elder) (pinusaceae) in Central America. *The Holocene* 23(2), 270- 277.

Arechavala, K. J., Taylor, M. J., Island, C., Pons, D., Martín-Fernández, J. and Castellanos, E. (2014). Tree-ring reconstructed dry season rainfall in Guatemala. *Climate Dynamics*. doi: 10.1007/s00382-014-2407-y

Anderson, T., Arechavala, K. J., Griffin, D., Pons, D. and Taylor, M. J. (2018). Climate sensitivity and potential vulnerability of Guatemalan fir (*Alseis guatemalensis*) forests in Totonacapan, Guatemala". *In: Journal of Latin American Geography*.

Betts, R.A., Cox, P.M., Collins, M., Harris, P.F., Huntingford, C. and Jones, C.D. (2004). The role of ecosystem-atmosphere interactions in simulated Amazonian precipitation decrease and forest dieback under global climate warming. *Theor Appl Climatol* 78: 157-175

Comisión Económica para América Latina y El Caribe [CEPAL] (2005). *Efectos en Guatemala de las lluvias torrenciales y la tormenta tropical Stan*, octubre de 2005. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Sistema de Naciones Unidas.

CEPAL. (2018). *La economía del Cambio Climático*. Documento técnico. Naciones Unidas. 263 pp.

Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC). (2017). *Lineas de investigación en cambio climático*.

Cox, P.M., Betts, R.A., Jones, C.D., Spall, S.A. and Totterdell, J.J. (2000). Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model. *Nature* 408: 184-187

Decliventur. (2017). *Decliventur Disaster Information Management System*. Recuperado de: <http://www.decliventur.net>

FEWS NET (2015). *Continuing El Niño drives increased food insecurity across many regions*. Recuperado de: <http://www.fews.net/global/alert/october-8-2015>.

Ekstein, D., Kuncel, V. and Schäfer, L. (2018). *Global climate risk index 2018. Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2016 and 1997 to 2014*. Bonn: Germanwatch e.V. Recuperado de: <https://germanwatch.org/en/download/20432.pdf>

Gamita, A. M., Cam, and Kuhnle, Y. (2001). Interdecadal changes in the ENSO teleconnection to the Caribbean region and the North Atlantic Oscillation. *Journal of Climate* 14 (13): 2867-79.

Hannak, L., Donati, C.I., Harvey, C.A., Alfaro, E., Rodríguez, D.A., Bouroncle, C., Castellanos, E., Diaz, F., Fung, E., Hidalgo, H.G., Imbach, P., Ladrach, P.I., Leonard, J.P. and Solano, A.I. (2017). Regional modeling of climate change impacts on smallholder agriculture and ecosystems in Central America. *Chin Chem*. doi:10.1007/s10854-016-1867-y

Hidalgo, H. G., y Alfaro, E. J. (2015). Shift of CMIP5 climate models in reproducing 20th century basic climate features in Central America. *International Journal of Climatology*. 35(12): 3397-3421

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., and Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*. 25(15): 1965-1978.

Imbach, P., Molina, L., Locantelli, B., Rouillard, O., Meis, G., Nelson, R., Cortales, I., Scheize, M. and Ojais, P. (2012). Modeling potential equilibrium states of vegetation and terrestrial water cycle of Mesoamerica under climate change scenarios. *J. Hydrometeorol* 13:655-660. doi:10.1175/JHM-D-11-0231

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). (2002). *Mejoramiento de la Capacidad Técnica para Mitigar los Efectos de Fuertes Eventos de la Variabilidad Climática (El Niño)*. Estudio Técnico. 176 pp.

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). (2018). *Mapa de Inyección Promedio Anual*. Recuperado de: <http://www.insivumeh.gub.gu/?page=J4-987>.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2013). *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Kamalkar, A. V., Brodley, R.S. and Diaz, H.F. (2011). Climate change in Central America and Mexico: regional climate model validation and climate change projections. *Climate Dynamics* 37: 505-529.

Knutti, R. & Sedláček, J. (2013). Robustness and uncertainties in the new CMIP5 climate model projections. *Nature Climate Change*. 3(4): 369-373.

Li, W., Li, L., Fu, R., Deng, Y. & Wang, H. (2011). Changes to the north Atlantic subtropical high and its role in the intensification of summer rainfall variability in the northeastern United States. *Journal of Climate*. 24(5): 1495-1506. doi:10.1175/2010JCLI3829.1

Luyts, A., Imbach, P., Rodríguez, D., Chou, S. C., González, S., & González, L. (2017). Projections of climate change impacts on Central America tropical rainforest. *Climate Change*. 141(1):93-105.

Geográfico Nacional (IGN) y Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA, 2006) y una imagen de satélite RapidEye de año 2016, con una resolución de 5 m.

Para la delimitación de la cobertura del manglar y otros usos del suelo, se utilizó como base la imagen RapidEye del año 2016. La escena se recortó usando una máscara de aproximadamente 17.65 Km de largo por 6.5 Km de alto, a partir de la línea de costa. El componente espectral de la imagen RapidEye fue restaurado mediante el uso de la herramienta *Utilidades de Calibración* del programa ENVI 5.3. La parte espacial fue corregida mediante un alineamiento con el sistema de coordenadas de proyección UTM, zona 18N, del sistema de referencia espacial WGS84.

Para clasificar la imagen se aplicó el método denominado *Extracción de características* de (ENVI 5.3). El algoritmo permite reconocer objetos a partir de características espaciales, espectrales y texturales de la imagen original. Posteriormente, se realizó un control visual para asegurar que las coberturas que se observan en la imagen RapidEye, para las áreas que no coincidieron, se editó la categoría original y se le asignó el valor de la categoría a la que pertenece. Al final, se obtuvo el polígono corregido de las coberturas de uso de la tierra para el año 2016, que se utilizó como base para la generación de mapas en los ortofotos del año 2006 y la imagen Landsat de 1990.

El polígono de coberturas del 2016 se superpuso con los ortofotos del 2006, donde se realizó un proceso de fotointerpretación y digitalización de las imágenes a escala 1:10 000 en las ortofotos y 1: 15 000 en la imagen Landsat. A partir de esto, se editaron los cambios de forma de polígonos y de la aparición o desaparición de los polígonos. Posteriormente, se generó un mapa de uso de la tierra, donde al final se obtuvieron los mapas del uso del suelo para los años 1990, 2006 y 2016.

Si bien, la imagen Landsat no contiene la misma escala y el tamaño de píxel que las ortofotos, los dominios de aplicabilidad son frecuentes para el análisis de uso de la tierra, tal como lo menciona Jelinski y Wu, 1996, donde dice que los efectos en la escala no necesariamente se deben considerar como un problema porque son utilizables para entender las características de un paisaje.

Sipacate-Naranjo, el 56% de la población se dedica a la pesca y agricultura. Es evidente que un capital natural importante por ser una fuente de recursos invaluable. Sin embargo, ejerce presión al ecosistema por el aprovechamiento de zonas alejadas, brindando un aporte a las economías locales por medio del comercio de madera en las áreas costeras, además del cambio de uso del suelo para el establecimiento de potreros o parcelas para agricultura, y el establecimiento de camaroneras y salineras.

La metodología del estudio incluyó el uso de sensores remotos para recabar datos de espacio temporal (del 1990 al 2016) de la cobertura del manglar y otros usos del suelo. Con esta información, se estimaron las emisiones de CO₂ asociadas a los cambios observados. La información de carbono, proviene del estudio realizado por Rodríguez (2017) en el área de conservación Sipacate-Naranjo, siendo el primer estudio sobre la cuantificación, de presente estudio, contiene información más precisa en cuanto a las emisiones de CO₂ que se generan a partir de la interacción de las actividades humanas y los recursos naturales para enfocar sus esfuerzos en las áreas más vulnerables al cambio de uso del suelo y la planificación de la restauración del ecosistema.

Metodología

Sitio de estudio. El estudio se realizó en el área de conservación Sipacate-Naranjo ubicada en la zona del litoral Pacífico de Guatemala, en las coordenadas geográficas 13°55'58.20" N y 91°30'43.7" W. Pertenece al municipio de Sipacate, departamento de Escuintla y cuenta con un área de 1,682.32 hectáreas (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARNA), 2013). Si bien no es un área protegida declarada de forma oficial el CONAP la administra como un área protegida. El estudio se realizó en colaboración con diversas instituciones para conservar y restaurar el área (MARN y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2017).

Análisis con sensores remotos Para el análisis espacio-temporal de la dinámica de cobertura del suelo se utilizó una imagen satelital Landsat 5 TM del año 1990, con una resolución espacial de 30 metros por píxel, y una imagen de ortofoto de 2006 a escala 1:10 000 del año 2006 (Registro de Información Catastral (RICO), Unidad Técnica Jurídica (UTJ), Instituto

nivel del mar, marejadas más frecuentes y fuertes) reducen las áreas disponibles para el crecimiento óptimo de los manglares, fomentan la disminución y hasta la pérdida de los servicios ecosistémicos y sobre todo promueven pérdidas de carbono almacenado, provocando que se liberen considerables cantidades de CO₂ hacia la atmósfera (Olfuentes, Rivera, Magaña, Velásquez y Torres 2018).

Se estima que los manglares ocupan alrededor de 13 millones 716 mil hectáreas a nivel mundial (Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y El Caribe (CAT-HALAC), 2012), y entre 2000 a 2012 se perdieron alrededor de 132,000 hectáreas de manglar, con una tasa de pérdida de 1313 ha/año (World Resources Institute (WRI), 2013). En Guatemala, las coberturas de manglar se encuentran en 18,839 hectáreas (de las cuales 17,670 hectáreas se encuentran en la costa del Pacífico y 1,169.2 hectáreas en el Caribe) y la dinámica de pérdida es de 1,68% anual (CATHALAC, 2012), más que la tasa de deforestación bruta de Guatemala para el periodo 2006-2010 que fue de 1321.37 hectáreas anuales o un 1% de pérdida anual con respecto al área del 2006 (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (MARNA URL), 2012). A un teniendo importantes esfuerzos a través de las instituciones para generar información a nivel nacional, existen muy pocos estudios sobre cobertura de bosque manglar. De los pocos existentes, se puede resaltar que no se siguen metodologías estandarizadas y los resultados no están actualizados, por lo que no se le puede dar un seguimiento a las dinámicas de pérdida y recuperación del bosque manglar. Esto provoca vacíos de información que deben ser llenados para la toma de decisiones y la generación de políticas públicas con argumentos científicos para el manejo sostenible de los manglares en Guatemala.

Dada la importancia que tienen los manglares por su alta capacidad de almacenar carbono y las pérdidas de cobertura por actividades antropogénicas, se cuantificó espacial y temporalmente la pérdida de cobertura del bosque manglar y el suelo porosa, que se considera una considerable cantidad de carbono almacenado, que se libera a la atmósfera (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 1990-2006 y 2006-2016).

Según el Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático -iCC- (2015), en la zona del área de conservación

Introducción

Los manglares son bosques situados en la confluencia de la tierra y el mar en zonas tropicales y subtropicales del mundo (Alongi, 2002). Al ser inundados periódicamente por las mareas, los suelos donde se desarrollan son inestables, salinos y con reducido o nulo contenido de oxígeno. La particularidad de los manglares para sobrevivir en ambientes salinos se debe al mecanismo y sistemas de filtración y excreción, los cuales les permiten eliminar pequeñas cantidades de sal que logran penetrar la planta; las adaptaciones anatómicas incluyen glándulas especializadas para excretar sal por la base del pedúnculo y tejidos foliares. Otro mecanismo es la excreción selectiva, que permite regular la cantidad de sales que ingresan al sistema radicular de la planta (Maimardi 1996; Pizarro, Medina, Bono y Añón, 2004; Mejía, Molina, Sainjuán, Ojeda y Niño, 2014).

Los manglares son vitales para la sociedad, como fuentes importantes de alimento, materiales para la construcción de viviendas, refugio de vida silvestre y provisión de servicios ecosistémicos como la regulación hídrica, la protección costera, la belleza escénica, y beneficios culturales y educativos. Sin embargo, es probable que el servicio ecosistémico más importante y menos estudiado de los manglares, sea su papel como sumidero de carbono. Las reservas de carbono en los manglares y otros ecosistemas marino-costeros (conocidas como "carbono azul") son de las más grandes que se han encontrado en cualquier tipo de bosque. (McLeod y Salm, 2006; Duke et al., 2007; Murray Watt, Cooley y Pendleton, 2012; Kaufman, Donato y Adams, 2013; Howard, Hoyt, Ikenese, Telszewski y Pflieger, 2014). Tal como lo menciona Alongi (2014), donde el contenido de carbono promedio en zonas tropicales y subtropicales de los manglares es de 956 Ton C/ha", en comparación con 241 C/ha" en selvas tropicales, 408 C/ha" en pantanos de turba, 892 C/ha" en marismas y 1422 C/ha" en pastos marinos. Sin embargo, entre el 90-90% del carbono que se almacena en los manglares, se encuentra en el suelo y el resto lo almacena en la biomasa aérea.

Según Ammour (1999), los manglares, al igual que los demás ecosistemas naturales, se consideran de uso común y por ende, se han convertido en áreas de explotación de recursos pesqueros que provocan una presión hidrológica adicional sobre dicho ecosistema. Las amenazas de origen terrestre (cambio de uso de la tierra, cambios en hidrología, contaminación y erosión, construcción de infraestructura) y marino (aumento del

de seis veces con respecto al 2006. Para este mismo periodo, las pérdidas representaron un 6.29% en caña, 12.09% en los pastos y un 8.82% de las salinas/camaroneras. Entre 1990 y 2006 el área de manglar pasó en un 79.75%, y entre 2006-2016 pasó a 81.94% (Figura 1). El resto de repeticiones de este estudio se realizaron en el periodo 2006-2016, y se observó una inversión o reversa. En el primer periodo el 63.7% de las transiciones fueron pérdidas de manglar, mientras que el 13.89% fueron ganancias. Por otro lado, durante el segundo periodo, la pérdida del manglar fue de 4.95% y la ganancia fue de 7.10% del total de las transiciones. La tendencia indica que, para el segundo periodo, el manglar se ha mantenido estable, a pesar de las intervenciones antropogénicas que sufre la zona.

Resultados y Discusión

Los cambios en la cobertura de manglar se observaron espacialmente en los bordes externos, donde el bosque limita con otros usos del suelo (Figura 1). En general, en los dos periodos analizados las mayores pérdidas se observaron en el sector cercano a Aldea El Naranjo y fincas privadas, situadas al este del área y al oeste. En menor proporción se ven parches de pérdidas en el sector central del área. Las ganancias durante el periodo de 1990-2006 fueron en dirección norte y sur, y durante el periodo de 2006-2016 se observó en dirección al oeste de las ganancias, colindando con fincas privadas. En general, la dinámica de pérdidas y ganancias en los dos periodos fueron en los bordes externos del manglar.

Analisis con sensores remotos
Según el polígono de uso del suelo del año 2016, en el área de conservación Sipacate-Naranjo se observaron ocho usos del suelo, siendo estos: mangla, caña de azúcar, cultivos de agua, pasto, suelo desnudo, salinera/camaronera, cultivos (agrupados), maíz, melón, ajonjolí, banano, limón, coco) y por último la categoría otros, donde se agrupo usos como, árboles dispersos, carreteras, poblados y vegetación de ribera.

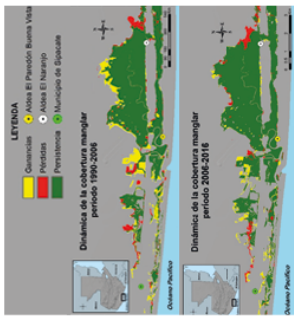


Figura 1. Dinámica de la cobertura del manglar entre 1990-2006 y 2006-2016 en el área de conservación Sipacate-Naranjo, Guatemala.

Tabla 1. Dinámica de la cobertura del suelo periodo 1990-2006 en el área de conservación Sipacate-Naranjo, Guatemala.

Cobertura	1990 M ²	2006 M ²	% de cambio (2006-1990)	Cobertura 2006-2016 M ²	% de cambio (2006-2016)
Manglar	1061.45	1037.40	-2.28%	1037.40	0.00%
Caña	470.06	403.03	-14.25%	403.03	-14.25%
Cuerpos de agua (CA)	1481.01	1374.62	-7.19%	1374.62	-7.19%
Pastos	1234.00	1208.00	-2.03%	1208.00	-2.03%
Suelo desnudo (SD)	1233.68	1013.33	-17.83%	1013.33	-17.83%
Salinas / Camaroneras (SC)	654.60	654.60	0.00%	654.60	0.00%
Cultivos	85.25	67.64	-20.66%	67.64	-20.66%
Otros	2032.27	6111	197.22%	6111	197.22%
Área de estudio	11486.48	11486.48	0.00%	11486.48	0.00%

En el periodo de 2006-2016 (Tabla 1) los cuerpos de agua, suelo desnudo y otros, tuvieron un leve incremento en cuanto a su área y los cultivos (banano principalmente por cambio de caña/banano) se incrementaron un poco más

Asimismo, existen múltiples estudios que han realizado metodologías similares para conocer las dinámicas del paisaje y han obtenido resultados satisfactorios, como por ejemplo, Gardner, Milne, Turner y O'Neill, 1987; Arrhen 2000, y O'Neill, 1979.

También, es importante mencionar que pocos sistemas de sensores remotos son gratuitos y continuos, como por ejemplo, las fotografías aéreas dependen de la disponibilidad por país, y las imágenes satelitales de uso libre, rara vez tienen una resolución adecuada. Esto hace que se dependa de la información disponible ya bajo costo. Es por ello, que el presente estudio se basó en la disponibilidad de imágenes, considerando que con las conexiones de internet se puede acceder a imágenes de alta resolución atmosférica a través de ENVI y ERDAS, se espera tener datos fiables para los fines de este estudio.

La estimación de la dirección, magnitud y distribución espacial de los cambios de cobertura del suelo de los periodos antes mencionados, se realizó por medio del software IDRISI Selva, módulo Land Change Modeler (LCM). Los resultados se expresaron en términos relativos y absolutos, según los cambios o la persistencia de superficies asociadas a las transiciones observadas. Por último, las distribuciones espaciales de los cambios se identificaron en las zonas donde han sucedido cambios, o bien, donde se han mantenido los usos durante los periodos de análisis. Paralelamente se realizaron recorridos en campo, para la verificación de los usos actuales y la documentación de las razones de pérdida y ganancia de la cobertura del bosque manglar. Por último se realizó un taller comunitario para identificar los agentes de pérdida de cobertura del manglar desde su perspectiva.

Aunque en el presente estudio no se calculó la exactitud de la clasificación de la imagen RapidEye por medio del coeficiente de Kappa (K) descrito por Congdon & Green (1999), los puntos de referencia terrestres fueron usados para validar la clasificación de la imagen. Según Ramírez (2016), Redonda et al. (2017), MARV y PNUD (2017), siendo información muy valiosa para conocer los datos de actividad de la zona. Para un siguiente análisis, se recomienda aplicar el coeficiente de Kappa (K), el cual ayudará a identificar el nivel de concordancia entre la clasificación de la capa resultante y la realidad en campo, mejorando la exactitud en cuanto a los datos de actividad.

con los usos del suelo de la Tabla 1, es que en la Tabla 3 no se incluyeron los siguientes usos: cuerpos de agua, cultivos y otros, debido a que se priorizaron los usos que causan mayor impacto y el presupuesto asignado para la investigación. Los datos de carbono se utilizaron para conocer el factor de emisión de los usos del suelo en la zona de estudio, resaltando que el manglar es el que almacena más carbono.

Tabla 3
Cuantificación de carbono basados en un muestreo de parcelas únicas sobre diferentes usos del suelo en el área de conservación Sipacate-Naranjo, Guatemala

Cobertura	Total Ton C/ha ¹
Manglar	242.38 ± 40.05
Salina/camaronera	51.94 ± 12.26
Caña	78.09 ± 11.05
Pasto	106.33 ± 13.03
Suelo desnudo	65.38 ± 9.35

Entre los años 1990 y 2016 se observó que las áreas de manglar que pasaron a otros usos del suelo como pasto, salina/camaronera, suelo desnudo, caña, cultivos, etc. Sin embargo, el área de manglar que se recuperó a CO₂ fue de 90,4 hectáreas (ha) y la ganancia neta fue de 87,391,85 Ton CO₂. (Tabla 4) producto de la recuperación del área de manglar para el mismo periodo. En general, al analizar los periodos de 1990-2006 y 2006-2016, en el primer periodo las remociones fueron mayores con respecto al segundo. Con estos datos se asume que para el segundo periodo la dinámica en el manglar ha sido estable.

Para concluir el estudio, a nivel general, el análisis espacial temporal indica que en el área de conservación Sipacate-Naranjo el balance de pérdidas y ganancias de la cobertura del manglar ha sido positivo, puesto que en el periodo 1990-2006 la ganancia neta fue de 163,95 ha (8,38%) y en el periodo 2006-2016 fue de 46,88 ha (2,31%). Es importante mencionar que, aunque el área de conservación Sipacate Naranjo, no es un área protegida legalmente, desde el año 2000 el CONANP administra la zona y ello puede tener una relación directa con las prác-

ticas de conservación y restauración que se realizan en el área en conjunto con instituciones ambientales, fincas y empresas privadas. Estas incluyen, reforestaciones, rehabilitación hídrica y limpieza de canales que ayuden a la recuperación del manglar.

Tabla 4
Balance de emisiones/remociones (ton CO₂) en la dinámica de cambio de uso de suelo en el área de conservación Sipacate-Naranjo, Guatemala

Periodo 1990-2006		Periodo 2006-2016	
Cobertura	Emisión	Remoción	Balance neta
Salina/camaronera	-13,824.02	21,313.36	9,489.34
Caña	-18,816.88	196.84	-18,619.04
Suelo desnudo	-13,242.42	4,702.52	-8,539.90
Pasto	-14,241.45	5,126.76	-9,114.69
Cultivos	-4,201.48	12,622.28	8,420.80
Cuerpos de agua	-	-	-
Caña	-3,328.48	20,533.41	17,204.93
Pasto	-75,035.80	20,328.35	-54,707.45
Suelo desnudo	-11,028.80	15,613.69	4,584.89
Total	-115,929.26	67,796.99	-48,132.27

En la zona se realizan patrullajes y se aplican sanciones por extracción de madera ilegal. También existen grupos e instituciones originadas que se encargan de reforzar el bosque de manglar. Sin embargo, el balance de emisiones de pérdidas para el primer periodo fue de 138,06 ha con una tasa anual de 8.62 ha/año (0.46%). En el segundo periodo se estimó una pérdida de 108.43 ha, con una tasa anual de 10.84 ha/año (0.53%). Las tasas de deforestación los dos periodos, fue menor que la tasa de deforestación bruta de Guatemala para el periodo 2006-2010 que fue de 132,137 hectáreas anuales o un 1% de pérdida anual con respecto al área del 2006 (Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y Universidad Rafael Landívar (URL), 2012). Se observó que la mayor pérdida de la cobertura del manglar en los periodos analizados se localizó en el sector este y oeste del área; mientras que las menores pérdidas se observaron en el sector centro.

En general, en los dos periodos se detectaron procesos de pérdida y ganancia hacia otros usos de suelo (Tabla 2). Las transiciones que más aportan a la pérdida del manglar son la expansión de los pastos, salinas/camaroneras, suelo desnudo, cuerpos de agua y caña, y las que menos aportan son los cultivos y otros.

En los dos periodos se observa que la principal pérdida de la cobertura de manglar se da por la transición a pastos. Esta transición representa el 42.83%, para el primer periodo y el 46.35% para el segundo periodo. La relación entre las pérdidas y ganancias, favorecen a la cobertura de manglar debido a que el balance neto es positivo. En el primer periodo la ganancia neta fue de 163.95 ha y para el segundo periodo fue de 46.88 ha.

Tabla 2
Dinámica de la cobertura del manglar, durante periodos 1990-2006, 2006-2016 en el área de conservación Sipacate-Naranjo, Guatemala

Emisiones 90-95		Remociones 02-16	
Categoría	Hectáreas	Categoría	Hectáreas
Pasto a Manglar	109.72	Manglar a Pasto	52.80
SD a Manglar	79.11	Manglar a SD	42.80
CA a Manglar	72.88	Manglar a CA	31.78
SC a Manglar	34.01	Manglar a SC	16.15
Otros a Manglar	4.08	Manglar a Otros	9.92
Caña a Manglar	0.99	Manglar a Caña	1.72
Cultivos a Manglar	0.28	Manglar a Cultivos	0.11
Total	301.08	Total	155.32
Pérdidas 90-95		Pérdidas 02-16	
Categoría	Hectáreas	Categoría	Hectáreas
Manglar a Pasto	59.14	Manglar a Pasto	58.92
Manglar a SC	25.26	Manglar a SD	15.89
Manglar a SD	25.03	Manglar a CA	14.09
Manglar a CA	19.09	Manglar a Caña	13.65
Manglar a Otros	9.22	Manglar a Otros	5.18
Manglar a Caña	0.31	Manglar a SC	4.78
Manglar a Cultivos	0	Manglar a Cultivos	3.90
Cambio neto	138.06	Cambio neto	46.88

Nota: Salina/Camaronera (SC), Suelo Desnudo (SD), Cuerpos de Agua (CA).

Cálculo de emisiones
La existencia de carbono en otros usos del suelo del área de conservación Sipacate-Naranjo, fueron tomadas del estudio realizado por Rodríguez (2017). La discrepancia

A pesar, que en ambos pedidos se tuvieron pérdidas en la cobertura de manglar, Rodríguez (2017) menciona que el análisis por clase diamétrica en el área de conservación Sipacate-Naranjo, presenta una curva de distribución de J invertida, con presencia de muchos individuos en las clases diamétricas pequeñas y pocos en las clases más grandes, esto indica que el manglar no está siendo intervenido de una forma significativa, en términos de extracción de leña, por lo que no existen efectos severos sobre la regeneración.

Según Carr (2008), la deforestación en Guatemala tiene tres factores principales: expansión agrícola, extracción de madera y leña, y desarrollo de minería extractiva. En el caso de Sipacate-Naranjo, el área de manglar, durante los años 1990-2006, las principales transiciones de pérdidas en el manglar, se debieron al establecimiento de pastos, salinas/camaronera, suelo desnudo, cuerpos de agua y en menor proporción a caña, cultivos y la categoría otros. Esta información fue validada según la percepción de los 21 participantes en el taller, debido a que las principales amenazas para el manglar según los comunitarios, se debe a la extracción de madera para construcción de ranchos, el cambio de uso de suelo para el establecimiento de cultivos, piscícolas, camaroneras y parcelas para crianza de ganado.

También existen factores naturales de cambio que se considera que afectan el desarrollo del manglar, tal como lo menciona Lugo (1978) con respecto al balance entre agua dulce y salada que debe mantenerse, ya que al existir un desbalance, estos cambios pueden representar pérdidas de cobertura del manglar, ya que son sistemas abiertos, continuamente son remodelados por acciones de su medio como el ingreso de agua dulce, la acción del oleaje y la marea (Trejedor, Gómez-Pha, Muñoz-Pérez y Roque, 2008).

A pesar de que el balance de emisiones asociado a los cambios de uso del suelo en el área de conservación Sipacate-Naranjo, durante los periodos 1990-2006 y 2006-2016, las emisiones no dan un panorama importante para el balance de emisiones a nivel nacional. La razón es que el bosque de manglar, aunque ocupa el 0.63% de los bosques de Guatemala, almacena dos veces más carbono que los bosques de latifolias y coníferas, tal como menciona Rodríguez (2017). Por lo tanto, la conversión de manglar a otros usos del suelo puede ocasionar que se emitan cantidades significativas de CO₂ por hectárea en

comparación con los bosques terrestres de Guatemala. Tal como lo menciona MARN (2015), en la "Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático", donde menciona que el sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura "UTCUTS", representa el 27% de las emisiones totales del país debido al incremento desordenado y no planificado de áreas agrícolas, ganaderas, construcción, etc.

Implicaciones para el manejo

La inclusión de esta información en la medición de la dinámica del carbono de Guatemala, tendrá implicaciones nacionales que le darán valor al recurso y pondrá en perspectiva el área Sipacate-Naranjo de temas ambientales y conservación en el espacio geográfico climático. Además, será de gran importancia regional para la conservación y restauración del ecosistema basado en la evidencia de los resultados de este estudio, al mismo tiempo que sirve de apoyo al plan de gestión del área protegida y el ordenamiento del uso de la tierra. El área de estudio representa el 10% de los manglares del Pacífico de Guatemala, lo que corresponde a una cantidad importante para la contabilidad nacional de carbono. Sus pérdidas actuales por el cambio de uso de suelo no son tan acentuadas, pero su ritmo de deforestación anual (0.49%) tendrá impactos negativos sobre la biodiversidad y los medios de vida que dependen del ecosistema.

Finalmente, los resultados derivados de este trabajo sirven de base para apoyar los procesos de inventario nacional forestal (INF) y los sistemas de medición, reporte y verificación (MRV) de REDD+ pero, sobre todo, que puedan ser utilizados para fortalecer la gestión sostenible de los manglares en beneficio de las comunidades rurales que dependen de ellos. Ya que los manglares representan un papel de gran importancia para estrategias regionales de adaptación y mitigación del cambio climático, como REDD+ y las NAMA. Su buen manejo tiene el potencial de contribuir significativamente a mantener las reservas de carbono a través de los incentivos de programas de créditos de carbono si los mercados llegan a funcionar como se espera, al mismo tiempo que se preservan otros servicios ecosistémicos del manglar que benefician a las comunidades locales.

Agradecimientos

Se agradece al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATE-, por el apoyo financiero/técnico brindado para ejecutar la investigación, como parte de la tesis de maestría del estudiante Carlos Rodríguez. Además, al Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático -ICC-, porque en coordinación entre ambas instituciones se llevó a cabo el estudio. Su apoyo consistió en la logística y aporte financiero para la actividad de campo durante el estudio, también por enriquecer el artículo con información generada en diversos proyectos ejecutados y compartir la información geoespacial de la zona de estudio.

Literatura citada

Alengri, DM. 2002. Present state and future of the world's mangrove forests Environmental conservation 29(3):331-349.

Alengri, DM. 2014. Carbon cycling and storage in mangrove forests Annual review of marine science 6:195-219.

Annour, T. 1999. Manejo productivo de manglares en América Central. CATIE.

Arinhen C.G. 1995. Searching for the elusive aggregation effect: evidence from statistical simulations. Environment and Planning A.27: 105-119.

BIOMARCO-SINAC-GZ. 2012. Evaluación de carbono en el Humedal Nacional Tenaba-Sierpe. San José, Costa Rica. 31 p.

Car, DL. 2008. Farm households and land uses in a core conservation zone of the Mayan Biosphere Reserve Guatemala. Human Ecology 36(2): 221-248.

CATHALAC. 2017. Cobertura actual de manglar en Guatemala, a través de técnicas de percepción remota. Panamá.

Clement, J.M., Rivera, C.G., Magaña, J., Velázquez Masrings, S., Torres Estévez, D. 2018. Dinámica de la cobertura del suelo y las crias de caba de carbono en los manglares de El Salvador. Tenaba, Costa Rica. CATIE. 160 p. (Serie técnica. Informe técnico, no. 411).

COMAP y MARN. 2009. Biodiversidad Marina de Guatemala. Análisis de Valores Estratégicos para su Conservación. Consejo Nacional de Areas Protegidas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, The Nature Conservancy, Guatemala. 152 p.

Congalton RG, Green K. 1999. Assessing the Accuracy of Remote Sensed Data: Principles and Practices. Lewis, Florida. 137 pp.

Duke, NC, Meybeck, J-G, Dittmann, S., Ellison, AM, Anger, K, Bieger, U, Cannico, S, Diele, K, Ewel MC, Field, CD. 2007. A world without mangroves? Science 317(5834):41-42.

Gardner R.H., Milne B.T., Turner M.G. and O'Neill R.V. 1987. Neutral models for the analysis of broad-scale landscape pattern. Landscape Ecology 1: 19-28.

Herold, M., R. M. Roman-Cuesta, D. Mollicone, Y. Hirata, P. V. Laake, G. P. Amer, C. Souza, M. Sturson, V. Avitabile, and K. MacDicken. 2011. Options for monitoring and estimating historical carbon emissions from forest degradation in the context of REDD+. Carbon Balance Manage de Carbono Forestal, Mercados y Comandatos financiado por USAID, Washington, DC, Estados Unidos.

Hewson, J., M.K. Steininger y S. Purnell, eds. 2014. Manual de Medición, Reporte y Verificación (MRV) de REDD+- Versión 2.0. Programa de Carbono Forestal, Mercados y Comandatos financiado por USAID, Washington, DC, Estados Unidos.

Howard, J, Hoyt, S, Isensee, K, Tieszen, M, Pilgrom, E. 2014. Coastal blue carbon: methods for assessing carbon stocks and emissions factors in mangroves, tidal salt marshes, and sea grasses.

IRMA, IRE. (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). 2012. Análisis sistémico de la deforestación en Guatemala y propuesta de políticas para revertirla. Guatemala. 48 p.

ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). GT. 2015. Informe técnico: Análisis de vulnerabilidad climática en aldeas El Peredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla, Guatemala. 63 p.

Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria

Pilar Velásquez
Consultora para Delimitación de la Naturaleza, Guaymas
pilar@pgrg.mx.com

Cita: Velásquez, P. (2018). Parque Nacional Sierra del Lacandón: esfuerzos de investigación taxonómica 28 años después de su declaratoria. *Revista Yu am*, 2(4): 27-36 pp
Recibido: 20/11/2017 Aceptado: 24/7/2018 Publicado: 1/9/2018

Resumen

A 28 años de su declaratoria, los esfuerzos de investigación en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) se han desarrollado de forma no sistemática y la información sobre la naturaleza del parque se encontraba dispersa. Con el objetivo de compilar ordenar y analizar la investigación en el PNSL, de noviembre 2016 a agosto 2017, se procedió a la búsqueda, recopilación y revisión de documentos de índole científica para conocer la investigación que se ha generado dentro del parque, en los grupos en los cuales se ha centrado dicha tarea y la información que se ha generado sobre los diferentes taxones y/o especies presentes dentro del área protegida. La mayor parte de la investigación desarrollada en el PNSL se concentra en aves y mamíferos, mientras que la vegetación, invertebrados (insectos) y peces son los grupos menos estudiados. Comparaciones con otras áreas de conservación nacionales y mexicanas perfilaron numerosos especies con distribución potencial para el PNSL, lo que confirmó no solo los vacíos de información, sino la necesidad de sistematizar y priorizar los próximos esfuerzos de investigación en el PNSL, para informar de mejor manera las decisiones de manejo de dicha área protegida.

Palabras clave: área protegida, investigación, Parque Nacional Sierra del Lacandón, vacío de información, Reserva de Biosfera Maya.

Abstract

Research efforts in Sierra del Lacandón National Park (PNSL, by its acronym in Spanish), have been developed in a non-systematic way and information about the park's nature has been scattered. From November 2016 to August 2017 a search, compilation and revision of scientific documents was carried out to determine the current state of the research within its boundaries, the groups in which the research efforts have focused on, and the kind of information generated about the different groups and/or species. It was determined that research efforts in PNSL have focused primarily on birds and mammals, while vegetation, invertebrates (insects) and fishes were less studied. Comparisons with other national and Mexican conservation areas outlined numerous species with potential distribution for the PNSL, which confirmed the existence of research gaps and the need to systematize and prioritize future research efforts in PNSL to inform management decisions.

Keywords: protected area, information, Sierra del Lacandón National Park, research, information gap, Mayan Biosphere Reserve.

INAB, COMAFLUG, URLL (Instituto Nacional de Bosques; Consejo Nacional de Áreas Protegidas; Universidad del Valle de Guatemala; Universidad Rafael Landívar). 2012. GT. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010. Guatemala, Guatemala. 114 p.

Jelinski, D. E. & Wu, J. (1990). The modifiable areal unit problem and implications for landscape ecology. *Landscape ecology*, 11(3), 129-140.

Kaufman, J.B., Donato, D.C., Adams, M.F. 2013. Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares. CIFOR.

Lupo, A. (1978). Stress and ecosystems. *Tennessee: Symposium series*.

Manardi, V. 1996. El manglar de Tembahe Stepe en Costa Rica. *CATIE*.

MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). GT. 2013. Informe técnico: Estudio de la cobertura de manglar en la República de Guatemala. Guatemala. 54 p.

MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). GT. 2015. Segundo comunicación nacional sobre Cambio Climático, Guatemala. Guatemala. 290 p.

MARN y PNUD (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). GT. 2017. Estudio Técnico del Bosque de Manglar de San Juan, Protección y Uso Sostenible de la Biosfera del Bosque de Manglar en Áreas Marino Costeras (APMC) (MARN-COMAR/PNUC-GEF) – Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, Guatemala.

McIvor, E. Salm, R.V. 2006. *Managing mangroves for resilience to climate change*. World Conservation Union (IUCN) Gland, Switzerland. 64pp

Meira Quiñones, I.M., Molina-Jimenez, M.F., Sanjúan Muñoz, A., Grijalbo-Bondeck, M., Niño-Martínez, L.M. 2014. Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar. 1, 27 pp.

Murray, B.C., Watt, C.E., Cooley, D.M., Pandolfoni, L.H. 2012. Coastal Blue Carbon and the United Nations Framework Convention on Climate Change Policy Brief from the Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions.

Niño-Martínez, L.M. 2014. Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar. 1, 27.

O'Neill R.V. 1979. Transmutations across hierarchical levels. In: Innis G.S. and O'Neill R.V. eds. *Systems Analysis of Ecosystems*. pp. 69-78. International Co-operative, Fairfax, Maryland, USA.

Pizarro, F., Picera, L., Bravo, J., Arch, J., Asch, C. 2004. *Manual de Procedimientos para el Manejo de los Manglares de Costa Rica*. Heredia, CR. EFI/INK.

Ramirez, M. 2016. Análisis de cobertura y flora asociada al ecosistema manglar en Sipacat-Naranjo, departamento de Escuintla, Guatemala, C.A. Tesis Lic. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, 184 p.

Rodríguez, C. 2017. Existencias de carbono azul y la dinámica histórica de la cobertura del bosque manglar en el área conservación Sipacat Naranjo, Guatemala, Centroamérica. Tesis MSc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 71 P.

Tejedor, B., Gomez-Perez, G., Muñoz-Pérez, J., & Roque, D. (2008). Influencia del oleaje en las condiciones de cierre de la desembocadura del río Guadalupe. *Boletín de la Asociación Española de Ingeniería de Costas y Puertos*.

Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), las cuales también son coincidentes con el PNSL en territorio mexicano; encontrándose listados de especies solamente disponibles para la RTP 138.

Resultados y discusión

Investigación sobre diversidad biológica en el PNSL

Desde su declaración como área protegida, los esfuerzos de investigación se han desarrollado de forma aislada y no sistemática en el PNSL. Tests de pre grado de diversas universidades nacionales, evaluaciones específicas, documentos técnicos, variados y documentos que pertenecen a la academia, así como tesis de maestría y doctorado al PNSL, constituyen la mayor parte de la información disponible. Esos documentos disponibles y su naturaleza (tesis, informes técnicos, etc.) se describen en la Tabla 1.

Tabla 1
Título de esfuerzos de investigación en el PNSL.

Tipo de documento	Descripción	Número
Publicaciones en revistas científicas	Estudios publicados en revistas que aportan los conocimientos científicos	9
Tests de pre grado	Estudios de investigación desarrollados para el cumplimiento de requisitos de ingreso a la universidad	14
Trabajos de tesis de maestría y doctorado	Trabajos de tesis de maestría y doctorado en ciencias biológicas	18
Informes y publicaciones de proyectos de investigación	Trabajos de proyectos de investigación realizados por el personal del PNSL y colaboradores	13
Documentos de manejo del PNSL	Caracterización de la RBM (y ACTA), Plan de Manejo, Plan de Ordenación y Manejo del PNSL, y manuales de operación de los Centros de Interpretación y de los Programas Educativos (PNSL, etc.)	14
Documentos no publicados de naturistas biológicos	Investigaciones y documentos realizados en el ámbito de la naturaleza biológica por investigadores que no pertenecen al PNSL	12
Información sobre el PNSL	Información sobre el PNSL, como el libro "El Parque Nacional Sierra de Lacandón, Petén, Guatemala"	17

De las 91 publicaciones referidas en la Tabla 1, de las cuales se tuvo acceso físico o provienen de búsquedas en línea, solamente cinco estudios (5.49%) de la información disponible para el PNSL, han sido publicados en revistas indexadas o sometidas a revisión por pares, uno centrado en escarabajos copronocrofagos (Cano, 2006), tres en-

Para compilar, ordenar y analizar la investigación desarrollada a la fecha en el PNSL, se procedió a la revisión de documentos de índole científica (publicaciones, informes técnicos, documentos de manejo, entre otros), depositados en los siguientes centros de documentación: Centro de Documentación FON; Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC); Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC; el Centro de Datos para la Conservación (COD) del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON); los centros de documentación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Dirección General de Investigación (DGI) de la USAC; la red de colecciones de herbarios (DINAH, BGCJ) de la red de colecciones de AGUAT - Facultad de Agronomía USAC y el Herbario de UJVS, las Colecciones Zoológicas de la Escuela de Biología, USAC y las Colecciones de Referencia de la UJVS.

Conjuntamente, se realizó una búsqueda en línea de documentos científicos referentes al PNSL, y entrevistas con expertos en taxones de importancia. Se crearon listados de especies reportadas dentro del área protegida con base a la información compilada. Los listados fueron ordenados en bases de datos por taxón. Las bases de datos incluyen el orden y familia de cada registro, nombre científico, autoridad, nombre común, categoría (Inclusión en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -IUCN-, en la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala -LEA-, de CONAP y en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-), si la especie se encuentra reportada para la RBM y los diferentes autores y estudios a lo largo de 28 años que han reportado cada una de las especies incluidas. Dada la heterogeneidad de las publicaciones encontradas sobre el PNSL (i.e. diferentes objetivos, metodologías y esfuerzos de muestreo), no fue posible calcular el número de acumulación de especies para determinar el número esperado de especies potenciales para el parque.

Para perfilar listados de especies con distribución potencial para el PNSL, se procedió a la revisión de información disponible sobre la RBM, la información disponible sobre áreas naturales protegidas colindantes al PNSL, en territorio mexicano y a la revisión de la información disponible sobre las Regiones Prioritarias (RTP) 138, 137 y 143 del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el

Metodología

Área de estudio
El Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL), cuenta con una extensión aproximada de 202,865 hectáreas (Castañeda y Morales, 2004). Dicho parque se encuentra situado en el suroeste de la RBM, dentro de los municipios de La Libertad y Las Cruces, departamento de Petén, colindando al oeste y al noroeste con los estados mexicanos de Chiapas y Tabasco (Figura 1).

De acuerdo a Herrera y Paiz (1999), el PNSL ocupa un lugar muy importante de la sección norte del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), siendo el único puente natural que interconecta los ecosistemas montañosos de la Selva Lacandona al noroeste de Chiapas, México, con el resto de los ecosistemas de bosque y humedales de las tierras bajas de Petén. En un momento reciente, el Parque Nacional de Conservación de la Naturaleza (PNLN) y el PNSL, de importancia debido a su cercanía con el Parque Nacional Laguna del Tigre (PNLT), ya que ambas áreas aportan compartir asociaciones y factores abióticos, que caracterizan a las poblaciones de diferentes especies nativas, como el jaguar (*Panthera onca*), la guacamaya roja (*Aratinga canicular*) y el tapir (*Tapirus bairdii*). De acuerdo a De la Torre y Medellín (2011), la Selva Lacandona mexicana, colindante con el PNSL, es de suma importancia para la conservación del jaguar en la Selva Maya y en México.



Figura 1. Mapa del Parque Nacional Sierra de Lacandón, Petén, Guatemala.

Introducción

Con la declaración de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM) como área protegida en 1990 mediante el Decreto 5-90 del Congreso de la República de Guatemala, se estableció en el norte del país un modelo de conservación que buscaba la combinación de actividades de protección y de uso sostenible de los recursos naturales y culturales de la zona, para así generar beneficios socioeconómicos y ambientales a la sociedad guatemalteca (Scajira, E., Ariano, D., Barrientes, T. y Radachowsky, J., 2015). A la fecha, la RBM posee una extensión de 209,065 ha, las cuales, para ordenar su manejo, fueron categorizadas en tres zonas: zona de amortiguamiento (470,732 ha), zona de usos múltiples (602,615 ha) y zonas núcleo (617,260 ha) (Becerra et al., 2015). Estas últimas cubren el 39% de la RBM y consisten en cinco Parques Nacionales y cuatro Sitios Protegidos, áreas en las que exclusivamente pueden realizarse actividades de investigación científica y turismo de bajo impacto.

El 17 de febrero de 1989, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) firma un convenio de coordinación con la Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN) para la administración y manejo del PNSL (Castañeda y Morales, 2004). El primer Plan Maestro del PNSL, fue elaborado para el periodo 1999-2003, y posteriormente fue actualizado para el periodo 2005-2009, siendo el que se encuentra vigente a la fecha (Com. CONAP enero 2017). La elaboración de ambos Planes Maestros y su puesta en marcha a través de Planes Operativos Anuales (POA), el establecimiento de los acuerdos de permanencia con las comunidades asentadas dentro del área protegida, la coordinación por parte del área, aquejada por las amenazas imperantes a lo largo de la RBM, la falta de financiamiento y personal, entre otros factores, llevan a relegar a un segundo plano las actividades de investigación dentro del PNSL.

Después de 18 años coadministrando el área, FDN reconoce que los esfuerzos de investigación parecen ser dispersos, por lo que se plantea la necesidad de compilar, ordenar y analizar la investigación desarrollada a la fecha para conocer el estado actual de dicha área protegida. El presente trabajo busca, además de conocer el estado actual del Parque, identificar los recursos disponibles y las actividades que se han priorizado en las actividades de investigación dentro de la zona, para así informar de mejor manera la toma de decisiones de manejo del PNSL.

De acuerdo a la Tabla 3, son las aves y mamíferos los que presentan el mayor incremento de número de especies reportadas, lo que representa un indicativo de dónde se han centrado los esfuerzos de investigación dentro del PNSL. En el caso de aves, ello responde a la atención que se ha volcado hacia el desarrollo de monitoreos de sobrevivencia invernal (MOSI) y, en el caso de mamíferos, a la atención de mamíferos menores, en específico murciélagos. La Tabla 3 confirma los vacíos de información señalados por la Tabla 2. Se cuenta con muy poca información disponible sobre invertebrados (e.g. insectos) y peces. A continuación se presenta la información recabada para cada uno de los taxones de importancia enlistados en la Tabla 3.

Plantas. Los esfuerzos de declaratoria de la RBM propiciaron el desarrollo de los primeros estudios formales sobre la diversidad florística de la zona. La Evaluación Ecológica Rápida (EER) desarrollada por TNC/Asesoría Promoción Económica, S.A (APEESA) en 1993, basada en el inventario forestal del departamento de Petén y los datos sobre la presencia de xate (elaborados por *Agrar-und Hydrotechnik* CMBH (AHT)/APEESA para el Plan de Desarrollo Integrado de Petén), describió seis asociaciones dendrológicas y 67 comunidades dendrológicas para la RBM, presentando un listado de 284 especies de plantas posibles para Sierra del Lacandón. Dicha EER identificó las comunidades de plantas dentro del PNSL como las más diversas dentro de la RBM. De acuerdo a Márquez (2009b), en 1998, Castañeda et al. identificaron seis asociaciones vegetales para el PNSL y son los primeros en presentar un listado de las especies vegetales distribuidas dentro del parque. Martínez Tuna (1999) desarrolló el primer estudio formal sobre vegetación para determinar la composición y estructura de la vegetación arborea y arboresca del norte del parque e identificar, nombrar y localizar dichas comunidades vegetales. Martínez Tuna identificó 146 especies arbóreas y 271 arbustivas, distribuidas en 32 familias.

Posteriormente, Turmann (2001), con el objetivo de determinar el estado de conservación del PNSL, realizó una serie de análisis, incluyendo análisis de vegetación. Turmann identificó 173 especies, las cuales incluyen 138 árboles, basándose en las asociaciones descritas por Castañeda et al. (1998). Morales y Flores (2001) estudiaron la vegetación de los cenotes del Área de Macabiler, comparando la vegetación dentro y fuera de los cenotes.

De acuerdo a la Tabla 3, son las aves y mamíferos los que presentan el mayor incremento de número de especies reportadas, lo que representa un indicativo de dónde se han centrado los esfuerzos de investigación dentro del PNSL. En el caso de aves, ello responde a la atención que se ha volcado hacia el desarrollo de monitoreos de sobrevivencia invernal (MOSI) y, en el caso de mamíferos, a la atención de mamíferos menores, en específico murciélagos. La Tabla 3 confirma los vacíos de información señalados por la Tabla 2. Se cuenta con muy poca información disponible sobre invertebrados (e.g. insectos) y peces. A continuación se presenta la información recabada para cada uno de los taxones de importancia enlistados en la Tabla 3.

Plantas. Los esfuerzos de declaratoria de la RBM propiciaron el desarrollo de los primeros estudios formales sobre la diversidad florística de la zona. La Evaluación Ecológica Rápida (EER) desarrollada por TNC/Asesoría Promoción Económica, S.A (APEESA) en 1993, basada en el inventario forestal del departamento de Petén y los datos sobre la presencia de xate (elaborados por *Agrar-und Hydrotechnik* CMBH (AHT)/APEESA para el Plan de Desarrollo Integrado de Petén), describió seis asociaciones dendrológicas y 67 comunidades dendrológicas para la RBM, presentando un listado de 284 especies de plantas posibles para Sierra del Lacandón. Dicha EER identificó las comunidades de plantas dentro del PNSL como las más diversas dentro de la RBM. De acuerdo a Márquez (2009b), en 1998, Castañeda et al. identificaron seis asociaciones vegetales para el PNSL y son los primeros en presentar un listado de las especies vegetales distribuidas dentro del parque. Martínez Tuna (1999) desarrolló el primer estudio formal sobre vegetación para determinar la composición y estructura de la vegetación arborea y arboresca del norte del parque e identificar, nombrar y localizar dichas comunidades vegetales. Martínez Tuna identificó 146 especies arbóreas y 271 arbustivas, distribuidas en 32 familias.

Posteriormente, Turmann (2001), con el objetivo de determinar el estado de conservación del PNSL, realizó una serie de análisis, incluyendo análisis de vegetación. Turmann identificó 173 especies, las cuales incluyen 138 árboles, basándose en las asociaciones descritas por Castañeda et al. (1998). Morales y Flores (2001) estudiaron la vegetación de los cenotes del Área de Macabiler, comparando la vegetación dentro y fuera de los cenotes.

De estas especies, solamente dos se encuentran categorizadas dentro de la Lista Roja de UICN, mientras que 11 especies (seis en el índice 2 y cinco en el índice 3), se encuentran incluidas dentro de la LEA.

Peces. De los cinco grupos de vertebrados más importantes para el PNSL, el grupo de los peces ha sido el menos estudiado. Los listados de especies con los que se contaba no son específicos para el área de Sierra del Lacandón (e.g. APEESA, 1993) o pertenecen al único estudio de peces desarrollado en el área, titulado de las dólidas de la Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala, desarrollado por Kihn en 2001. Dicho estudio es citado como referencia en el estudio de peces del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén, presentado por Méndez (2001), así como es mencionado en Turmann (2001) y en el Plan Maestro 2005-2009 de PNSL (Castañeda y Morales, 2004). Además, de las 45 especies enlistadas por Kihn (2001), Turmann (2001) y Castañeda y Morales (2004), Venérez (2001) reporta la presencia de *Theraps heterospilum*, *Petenia fridrichshali*, *Ochlasoma salmini* y *C. urophthalmus*.

De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en la información de Kihn (2001), 34 especies de peces se encontraban reportadas para el parque. Incluyendo información analizada, dicho dato incrementa a 63 especies, pertenecientes a cinco órdenes y 20 familias. De estas especies, ocho se encuentran dentro de la Lista Roja de UICN y tres en la LEA.

Anfibios y reptiles. El único estudio formal concerniente a herpetofauna (anfibios y reptiles) correspondió a la tesis de grado para optar al título de Biólogo de Rony García-Añleu (1999), estudio al que hacen referencia Turmann (2001) y el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales, 2004). De acuerdo a García-Añleu (1999), se reportan 14 especies de anfibios y 42 especies de reptiles. Posteriormente, el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en García-Añleu (2001), reporta 19 especies de anfibios y 67 de reptiles. Turmann (2001), documenta 76 especies de reptiles y anfibios representados por 52 géneros y 24 familias. A su vez, Turmann señala que se considera que el PNSL pertenece al área faunística Petén (Campbell y Vannini 1989) y que posee mayor diversidad de reptiles que de anfibios, éstos últimos siendo influenciados por la topografía del lugar.

Se cuenta con muy poca información sobre la riqueza y diversidad de invertebrados presentes en el PNSL. Dos fuentes bibliográficas sustentan los registros de invertebrados para la zona: Barrios, Méndez y Austin (2006) y Salinas, Lorente, Méndez, Barrios y Prozo (2012). Las especies registradas por ambos estudios se encuentran disponibles a través de la Base de Datos de Patrimonio Natural del CEC. Posteriormente, el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en el título de Biólogo de Mercedes Barrios y Claudio Méndez e información proveniente de Cano (1998).

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), no presenta listados de invertebrados para el parque. Con base a la información disponible y revisada se reportan 279 especies, pertenecientes a siete familias y dos órdenes.

En 2009, como parte del trabajo de campo del proyecto Determinación del Catálogo Sistemático y Librería de Especies para el Plan Maestro del PNSL (Márquez, 2009b), se realizó un inventario de 102 especies de mamíferos. Durante el análisis del valor comercial de especies maderables, se identificaron 10 especies distribuidas en seis familias en ocho estratos en el PNSL. Dentro de dichas especies, las más abundantes fueron *Brosimum spoa* (ramón), *Calophyllum brasiliense* (Santa María) y *Pseudobombax ellipticum* (amapola).

De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales, 2004), con base a Morales y Flores (2001), 338 especies de plantas se encontraban reportadas para el PNSL. Con base a la información disponible y revisada, dicho dato incrementa a 406 especies, pertenecientes a 86 familias. De estas especies, 11 se encuentran dentro de la Lista Roja de UICN, 11 en la LEA y una (*Owettentia macrophylla* o caoba), en el apéndice 3 de CITES.

Invertebrados (insectos). Se cuenta con muy poca información sobre la riqueza y diversidad de invertebrados presentes en el PNSL. Dos fuentes bibliográficas sustentan los registros de invertebrados para la zona: Barrios, Méndez y Austin (2006) y Salinas, Lorente, Méndez, Barrios y Prozo (2012). Las especies registradas por ambos estudios se encuentran disponibles a través de la Base de Datos de Patrimonio Natural del CEC. Posteriormente, el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en el título de Biólogo de Mercedes Barrios y Claudio Méndez e información proveniente de Cano (1998).

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), no presenta listados de invertebrados para el parque. Con base a la información disponible y revisada se reportan 279 especies, pertenecientes a siete familias y dos órdenes.

El único estudio formal concerniente a herpetofauna (anfibios y reptiles) correspondió a la tesis de grado para optar al título de Biólogo de Rony García-Añleu (1999), estudio al que hacen referencia Turmann (2001) y el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales, 2004). De acuerdo a García-Añleu (1999), se reportan 14 especies de anfibios y 42 especies de reptiles. Posteriormente, el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en García-Añleu (2001), reporta 19 especies de anfibios y 67 de reptiles. Turmann (2001), documenta 76 especies de reptiles y anfibios representados por 52 géneros y 24 familias. A su vez, Turmann señala que se considera que el PNSL pertenece al área faunística Petén (Campbell y Vannini 1989) y que posee mayor diversidad de reptiles que de anfibios, éstos últimos siendo influenciados por la topografía del lugar.

Se cuenta con muy poca información sobre la riqueza y diversidad de invertebrados presentes en el PNSL. Dos fuentes bibliográficas sustentan los registros de invertebrados para la zona: Barrios, Méndez y Austin (2006) y Salinas, Lorente, Méndez, Barrios y Prozo (2012). Las especies registradas por ambos estudios se encuentran disponibles a través de la Base de Datos de Patrimonio Natural del CEC. Posteriormente, el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en el título de Biólogo de Mercedes Barrios y Claudio Méndez e información proveniente de Cano (1998).

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), no presenta listados de invertebrados para el parque. Con base a la información disponible y revisada se reportan 279 especies, pertenecientes a siete familias y dos órdenes.

De acuerdo a la Tabla 3, son las aves y mamíferos los que presentan el mayor incremento de número de especies reportadas, lo que representa un indicativo de dónde se han centrado los esfuerzos de investigación dentro del PNSL. En el caso de aves, ello responde a la atención que se ha volcado hacia el desarrollo de monitoreos de sobrevivencia invernal (MOSI) y, en el caso de mamíferos, a la atención de mamíferos menores, en específico murciélagos. La Tabla 3 confirma los vacíos de información señalados por la Tabla 2. Se cuenta con muy poca información disponible sobre invertebrados (e.g. insectos) y peces. A continuación se presenta la información recabada para cada uno de los taxones de importancia enlistados en la Tabla 3.

Plantas. Los esfuerzos de declaratoria de la RBM propiciaron el desarrollo de los primeros estudios formales sobre la diversidad florística de la zona. La Evaluación Ecológica Rápida (EER) desarrollada por TNC/Asesoría Promoción Económica, S.A (APEESA) en 1993, basada en el inventario forestal del departamento de Petén y los datos sobre la presencia de xate (elaborados por *Agrar-und Hydrotechnik* CMBH (AHT)/APEESA para el Plan de Desarrollo Integrado de Petén), describió seis asociaciones dendrológicas y 67 comunidades dendrológicas para la RBM, presentando un listado de 284 especies de plantas posibles para Sierra del Lacandón. Dicha EER identificó las comunidades de plantas dentro del PNSL como las más diversas dentro de la RBM. De acuerdo a Márquez (2009b), en 1998, Castañeda et al. identificaron seis asociaciones vegetales para el PNSL y son los primeros en presentar un listado de las especies vegetales distribuidas dentro del parque. Martínez Tuna (1999) desarrolló el primer estudio formal sobre vegetación para determinar la composición y estructura de la vegetación arborea y arboresca del norte del parque e identificar, nombrar y localizar dichas comunidades vegetales. Martínez Tuna identificó 146 especies arbóreas y 271 arbustivas, distribuidas en 32 familias.

Posteriormente, Turmann (2001), con el objetivo de determinar el estado de conservación del PNSL, realizó una serie de análisis, incluyendo análisis de vegetación. Turmann identificó 173 especies, las cuales incluyen 138 árboles, basándose en las asociaciones descritas por Castañeda et al. (1998). Morales y Flores (2001) estudiaron la vegetación de los cenotes del Área de Macabiler, comparando la vegetación dentro y fuera de los cenotes.

De acuerdo a la Tabla 3, son las aves y mamíferos los que presentan el mayor incremento de número de especies reportadas, lo que representa un indicativo de dónde se han centrado los esfuerzos de investigación dentro del PNSL. En el caso de aves, ello responde a la atención que se ha volcado hacia el desarrollo de monitoreos de sobrevivencia invernal (MOSI) y, en el caso de mamíferos, a la atención de mamíferos menores, en específico murciélagos. La Tabla 3 confirma los vacíos de información señalados por la Tabla 2. Se cuenta con muy poca información disponible sobre invertebrados (e.g. insectos) y peces. A continuación se presenta la información recabada para cada uno de los taxones de importancia enlistados en la Tabla 3.

Plantas. Los esfuerzos de declaratoria de la RBM propiciaron el desarrollo de los primeros estudios formales sobre la diversidad florística de la zona. La Evaluación Ecológica Rápida (EER) desarrollada por TNC/Asesoría Promoción Económica, S.A (APEESA) en 1993, basada en el inventario forestal del departamento de Petén y los datos sobre la presencia de xate (elaborados por *Agrar-und Hydrotechnik* CMBH (AHT)/APEESA para el Plan de Desarrollo Integrado de Petén), describió seis asociaciones dendrológicas y 67 comunidades dendrológicas para la RBM, presentando un listado de 284 especies de plantas posibles para Sierra del Lacandón. Dicha EER identificó las comunidades de plantas dentro del PNSL como las más diversas dentro de la RBM. De acuerdo a Márquez (2009b), en 1998, Castañeda et al. identificaron seis asociaciones vegetales para el PNSL y son los primeros en presentar un listado de las especies vegetales distribuidas dentro del parque. Martínez Tuna (1999) desarrolló el primer estudio formal sobre vegetación para determinar la composición y estructura de la vegetación arborea y arboresca del norte del parque e identificar, nombrar y localizar dichas comunidades vegetales. Martínez Tuna identificó 146 especies arbóreas y 271 arbustivas, distribuidas en 32 familias.

Posteriormente, Turmann (2001), con el objetivo de determinar el estado de conservación del PNSL, realizó una serie de análisis, incluyendo análisis de vegetación. Turmann identificó 173 especies, las cuales incluyen 138 árboles, basándose en las asociaciones descritas por Castañeda et al. (1998). Morales y Flores (2001) estudiaron la vegetación de los cenotes del Área de Macabiler, comparando la vegetación dentro y fuera de los cenotes.

De acuerdo a la Tabla 3, son las aves y mamíferos los que presentan el mayor incremento de número de especies reportadas, lo que representa un indicativo de dónde se han centrado los esfuerzos de investigación dentro del PNSL. En el caso de aves, ello responde a la atención que se ha volcado hacia el desarrollo de monitoreos de sobrevivencia invernal (MOSI) y, en el caso de mamíferos, a la atención de mamíferos menores, en específico murciélagos. La Tabla 3 confirma los vacíos de información señalados por la Tabla 2. Se cuenta con muy poca información disponible sobre invertebrados (e.g. insectos) y peces. A continuación se presenta la información recabada para cada uno de los taxones de importancia enlistados en la Tabla 3.

Plantas. Los esfuerzos de declaratoria de la RBM propiciaron el desarrollo de los primeros estudios formales sobre la diversidad florística de la zona. La Evaluación Ecológica Rápida (EER) desarrollada por TNC/Asesoría Promoción Económica, S.A (APEESA) en 1993, basada en el inventario forestal del departamento de Petén y los datos sobre la presencia de xate (elaborados por *Agrar-und Hydrotechnik* CMBH (AHT)/APEESA para el Plan de Desarrollo Integrado de Petén), describió seis asociaciones dendrológicas y 67 comunidades dendrológicas para la RBM, presentando un listado de 284 especies de plantas posibles para Sierra del Lacandón. Dicha EER identificó las comunidades de plantas dentro del PNSL como las más diversas dentro de la RBM. De acuerdo a Márquez (2009b), en 1998, Castañeda et al. identificaron seis asociaciones vegetales para el PNSL y son los primeros en presentar un listado de las especies vegetales distribuidas dentro del parque. Martínez Tuna (1999) desarrolló el primer estudio formal sobre vegetación para determinar la composición y estructura de la vegetación arborea y arboresca del norte del parque e identificar, nombrar y localizar dichas comunidades vegetales. Martínez Tuna identificó 146 especies arbóreas y 271 arbustivas, distribuidas en 32 familias.

Posteriormente, Turmann (2001), con el objetivo de determinar el estado de conservación del PNSL, realizó una serie de análisis, incluyendo análisis de vegetación. Turmann identificó 173 especies, las cuales incluyen 138 árboles, basándose en las asociaciones descritas por Castañeda et al. (1998). Morales y Flores (2001) estudiaron la vegetación de los cenotes del Área de Macabiler, comparando la vegetación dentro y fuera de los cenotes.

Se cuenta con muy poca información sobre la riqueza y diversidad de invertebrados presentes en el PNSL. Dos fuentes bibliográficas sustentan los registros de invertebrados para la zona: Barrios, Méndez y Austin (2006) y Salinas, Lorente, Méndez, Barrios y Prozo (2012). Las especies registradas por ambos estudios se encuentran disponibles a través de la Base de Datos de Patrimonio Natural del CEC. Posteriormente, el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), basado en el título de Biólogo de Mercedes Barrios y Claudio Méndez e información proveniente de Cano (1998).

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), no presenta listados de invertebrados para el parque. Con base a la información disponible y revisada se reportan 279 especies, pertenecientes a siete familias y dos órdenes.

Como se observa en la Tabla 4, solamente los anfibios reportados para el PNSL alcanzan más del 50% de representatividad del parque con respecto a la RBM, lo que indica, de nuevo, que mayores esfuerzos de investigación deben desarrollarse para la generación de información científica en ciertos taxones, en específico para el caso de las plantas (31%), los invertebrados (sin dato) y los peces (34%), taxones que problemáticamente presentan mayor número de especies presentes para el PNSL. Al desarrollar el mismo tipo de contraste con las especies reportadas para áreas de conservación mexicanas colindantes con el PNSL, también se perfilan especies con distribución potencial para el parque, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5
Especies reportadas para el PNSL, Reserva de Biosfera Montes Azules y la RBM-138

Grupo	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)
	Montes Azules	Reserva de Biosfera	RBM-138	Reserva de Biosfera	RBM-138
Plantas	460	273	50	20	56
Invertebrados	1,400	118	30	23	24
Peces	5,000	527	50	50	34
Aves	138	138	138	138	138

(*) No se cuenta en el parque.

Pérez et al. (2005) reportan 26 especies de mamíferos, basadas en ejemplares de dos colecciones mastozoológicas (USAC y UVC). Márquez (2009a) generó más reportes de fauna para el PNSL. A través del análisis de resultados de fototrampeo y análisis de excretas de jaguar, se determinó que *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Tapirus tajacu* (coche de monte), *Tapirus bairdii* (sapir), *Agouti tajacu* (tepezcutimtle), entre otras, son las presas preferidas de dicha especie.

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), con base en Castañeda et al. (1998), reporta 31 especies de mamíferos para el PNSL. Con base a la información analizada, se reportan 06 especies, pertenecientes a once ordenes y 24 familias. De estas especies, 33 se encuentran categorizadas dentro de la Lista Roja de UICN. 23 se encuentran en la categoría de especies en peligro de extinción, 05 en la categoría de especies vulnerables, 04 en la categoría de especies de menor preocupación, 01 en la categoría de especies que requieren mayor atención y 01 en la categoría de especies que requieren investigación urgente. Cabe resaltar que *Tapirus* (especie de labio blanco), *P. onca*, *Puma concolor* (jaguar), *Leopardus pardalis* (ocelote) y *L. wiedii* (trilliro), se encuentran categorizadas dentro de las tres listas mencionadas.

PNSL, la RBM y áreas protegidas mexicanas
La revisión de las especies reportadas para la RBM y su contraste con las reportadas para el PNSL, permitieron obtener un número de especies con distribución potencial para este último, así como permitir identificar los taxones en los cuales podrían encontrarse más especies con distribución potencial para el parque. Los resultados de dicha revisión se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4
Registros de especies para la RBM y el PNSL

Grupo	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)	Parque (Inventario)
	Montes Azules	Reserva de Biosfera	RBM-138	Reserva de Biosfera	RBM-138
Invertebrados	1,400	118	30	23	24
Peces	5,000	527	50	50	34
Aves	138	138	138	138	138
Plantas	460	273	50	20	56
Total	6,998	1,056	168	126	146
Porcentaje de especies reportadas para el PNSL en la RBM	31%	34%	61%	60%	37%

México (2007) señala que algunos vertebrados invaden por oportunidad los cenotes. Como parte de dicho estudio se señaló que para aumentar el número de aves encontradas es necesario realizar muestreos en otros sitios o otros hábitats, y así poder incluir más aves de hábitos nocturnos, acuáticos, asociadas a áreas de sucesión (guamiles) o áreas intervenidas (potrerros). Uno de los estudios más completos sobre la avifauna del PNSL corresponde a la tesis de grado para optar al título de Biólogo de Daniel Tenéz (2007, 2017). Tenéz reporta 218 especies de aves para la zona. La información disponible a la fecha se complementa con el desarrollo de los monitores MOSI que FON ha desarrollado desde 2005.

El Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), con base en Castañeda et al. (1998), reporta 213 especies de aves para el PNSL. Con base a la información analizada, se reportan 290 especies pertenecientes a veintinueve ordenes y 59 familias. De estas especies, 305 se encuentran categorizadas dentro de la Lista Roja de UICN. 235 se encuentran categorizadas dentro de la LEA y 56 se encuentran en la categoría de especies en peligro de extinción, 15 se encuentran en la categoría de especies vulnerables, 01 en la categoría de especies de menor preocupación, 01 en la categoría de especies que requieren mayor atención y 01 en la categoría de especies que requieren investigación urgente. Cabe resaltar que *Rhamphus sulfuratus* (tuacán), la totalidad de especies de psitácidos (loros) reportados para el PNSL (siete), 22 de falconiformes (halcones y águilas), y cuatro especies de galliformes, como *Oryzopsis verreauxi* (chachalaca) y *Penelope purpurascens* (cojotilla), estas cuatro especies citreogáticas se encuentran categorizadas dentro de las tres listas mencionadas.

Mamíferos.

Jobán (2007) en el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004) reporta la presencia de 19 especies de mamíferos, con base en registros de Rollig (1995), Jobán (1995), Bour (1998), Morales y Morales (1998), Jobán (2000), Romero (2007) y Jobán (2007). Dicho número de especies ha ido incrementando con el desarrollo de estudios enfocados en mamíferos, estudios centrados en jaguar (*Panthera onca*) y estudios generales de ornitología (para generar este tipo de registros, Trumamm (2007) reportó 13 especies de mamíferos pertenecientes a 13 familias y 38 ordenes. Dicho estudio encontró 16 especies que son endémicas de la Península de Yucatán o de la región mesoamericana, monoauricular (*Musotis pipaga*), una zorrilla (*Scarus yucatanensis*), dos ratones (*Heteromys desmarestianus* y *Oryzomys phyllotis*) y posiblemente un topo (*Orthogeomys hispidus*). Solo (2003) detectó 18 especies, 13 especies de mamíferos (11 terrestres y dos arbóreos) correspondientes a cinco ordenes y ocho familias.

De acuerdo al Plan Maestro vigente para el PNSL (Castañeda y Morales 2004), con base a García (1999 y 2001), 19 especies de anfibios y 36 especies de reptiles se encuentran reportadas en el parque. Lo anterior, con base a la información analizada, dicho dato se complementa con 29 especies pertenecientes a dos ordenes y ocho familias, y 64 especies (germanes y ranas) pertenecientes a 17 familias, respectivamente. En el caso de anfibios, 15 se encuentran en la Lista Roja de UICN y cuatro dentro de la LEA. En el caso de reptiles, 32 se encuentran en la Lista Roja de UICN, 20 en la LEA de CONAP y cuatro en CITES (una en el apéndice I y tres en el apéndice II). Cabe resaltar que *C. moreletii* y *C. acutus* se encuentran categorizadas dentro de las tres listas mencionadas.

Aves.

Junto con el grupo de los mamíferos, uno de los grupos más estudiados dentro del PNSL, Castañeda et al. (1998), documento al que hace referencia el Plan Maestro 2005-2009 del PNSL (Castañeda y Morales 2004), reporta 214 especies para dicha área protegida. A lo largo de los años, FON, en conjunto con socios estratégicos, ha centrado sus esfuerzos en la conservación de la guacamayo roja (*Aratinga cyanoptera*). Debido a ello, se cuenta con múltiples investigaciones sobre dicha especie tales como: Morales-Rodas (01), Morales-Rodas (2003), Bader (2004), Williams y Mc Rivers (2001), Escobedo y Rodríguez (2004), Castañeda y Morales (2004), Escobedo (2013). Dichos estudios, a pesar de estar centrados en guacamayo roja, han generado datos del estado de la avifauna del parque. Morales Rodas (2001) detecta un total de 928 individuos de 175 especies, agrupadas en 46 familias. Trumamm (2007) detecta un total de 213 especies de aves, agrupadas en 18 ordenes y 43 familias, incluyendo 24 especies migratorias que representan el 58% de las especies potenciales reportadas para esta región. Durante el estudio desarrollado por Trumamm se encontró una alta riqueza de especies de aves, a pesar que este solamente abarcó algunos tipos de hábitat.

de manejo del PNSL. Debido a ello, se recomienda se diseñe un protocolo de investigación que, tomando en cuenta los hallazgos del presente estudio, busque complementar los mimos y llene los vacíos de investigación identificados (i.e. especialmente en el caso de invertebrados – insectos, peces y vegetación). Dicho protocolo deberá presentar metodologías precisas para el muestreo de cada uno de los taxones aquí descritos y levantar coordenadas geográficas de cada uno de los registros resultado de la aplicación de dicho protocolo, ya que una de las principales carencias de la información disponible a la fecha se centra en la falta de georreferenciación de los registros. El diseño y aplicación de dicho protocolo permitirá no solo la creación de una moderna línea base de diversidad biológica para el parque, sino también la generación de registros que permitan evaluar la diversidad dentro de los límites del área protegida.

Agradecimientos

Se agradece de la forma más atenta el apoyo de R. Leónardo y J. Aquilino por proporcionar la información espacial y requerida para el presente estudio. Asimismo, se agradece a los miembros del equipo de trabajo que participaron en el levantamiento BIRLI y AGUAT, a las Colecciones Zoológicas USAC, al CEECON-USAC y las colecciones de referencia de la UNG por proporcionar la información solicitada. Especial agradecimiento a E. López por el apoyo logístico para el desarrollo del trabajo de campo en el PNSL, así como a T. Calderón, M. Gallardo, M. Co N. Jurado y A. Luna por haber acompañado el levantamiento de las encuestas de percepción de manejo del PNSL.

Literatura citada

Barrios, M. (1995). *Las mariposas Heperidae (Insecta: Lepidoptera) de Belm, La Libertad, Perú*. Tesis de Licenciatura, Historia Natural y Biogeografía, (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Barrios, M., Méndez, C. y Austin G. (2006). *Los Heperidae (Lepidoptera: Hesperioidea) de Guatemala*. En Cano, E. (Ed.) *Biodiversidad de Guatemala* Volumen 1 (pp. 431-483). Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala.

Campbell, J. & Verrilli, J. (1989). *Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize: Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*. Los Angeles: Western Foundation of Vertebrate Zoology.

Cano, E. (1990). *Un experimento de monitorización de los ensambles de escarabajos coprocefálogos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de la Reserva de la Biosfera Maya, Peten, Guatemala, analizado por el método STATIS*. *Chensia y Conservación*, 34-65 pp.

Castañeda, C., Martínez, J., Márquez, A., Grajeda, L., García, R., Tenetz, D. y Avalos, J.P. (1998). *Estudio ecológico del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Perú*. [Informe Técnico]. Guatemala: The Nature Conservancy.

Castañeda, F. y Morales, R. (Eds.). (2004). *Plan Maestro 2005-2009 Parque Nacional Sierra del Lacandón, Guatemala*. Serie: Documentos Técnicos No. 3 (PNSL.) Actualización 2004.

Corr, D.L. (2004a). *Land use and land clearing in the Sierra de Lacandón National Park, Peten, Guatemala*. *Agriculture and Human Values* 21(2-3): 171-179 pp.

Corr, D.L. (2004b). *Proximate Population Factors and Deforestation in Tropical Agricultural Frontiers*. *Population and Environment* 25(6): 585- 612 pp.

Corr, D.L. (2008). *Farm Households and Land Use in a Core Conservation Zone of the Maya Biosphere Reserve, Guatemala*. *Human Ecology* 36:231.

De la Torre, J., y Macellin, R. (2011). *Jaguars Panthera onca in the Greater Lacandona Ecosystem, Chiapas, Mexico*. *Population estimates and future prospects*. *Oryx* 45(4): 546-563 pp.

García-Añicu, R. (1999). *Caracterización ecológica de la Herpetofauna del Parque Nacional Sierra de Lacandón, Petén, La Libertad (Tesis de licenciatura)*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

García-Añicu, R. (2001). *Estudio preliminar sobre la herpetofauna encontrada dentro de los centros de la región de Macabíl, Parque Nacional Sierra del Lacandón (Informe Final)*. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.

Hansen, R., Paz, M. (1999). *Plan Maestro 1999-2003 Parque Nacional Sierra del Lacandón, Guatemala*. CONAMP, The Nature Conservancy (TNC), Centro Maya y CAPE.

Jolán, M. (2001). *Plan de Manejo de Fauna Chigüística para el Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala*. [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza y Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

Márquez, J. (2009a). *Disponibilidad, uso de hábitat y estado de salud del Jaguar (Panthera onca) en los parques nacionales Laguna del Tigre y Sierra del Lacandón (Informe final del Proyecto FODECYT No. 098-2009)*. Guatemala, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología –SENACYT, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología –FONACYT, Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN.

Márquez, J. (2009b). *Determinación del carbono secuestrado y liberado en los bosques naturales y sistemas de uso de la tierra del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala*. [Informe Final del Proyecto FODECYT No. 030-2009]. Guatemala, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología –SENACYT, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología –FONACYT, Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN.

Martínez, Tula, M. (1999). *Estudio florístico de las comunidades arbóreas y arbustivas del norte del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Martínez, F., Morales, A., Bryant, A., y Escobar, R. (2015). *Propuesta de reforzamiento de poblaciones de guacamayo naja (Ara macao cyanoptera) en el Parque Nacional Sierra Lacandón en 2015 (Informe Final)*. Guatemala: ARCAS-FDN-CONAMP 2015.

Morales, C. (1997). *Diseño de un programa de monitoreo biológico a largo plazo monitoreo a través de un estudio de caso: el cone selectivo del bosque en la cooperativa Belm, La Libertad, Petén*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Morales, C. (2001). *Caracterización ecológica de los centros del área de Macabíl del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén*. [Informe Final]. Guatemala: FDN.

Miranda, F. (1978). *Vegetación de la Península Yucatán*. Colegio de Postgraduados. 271 pp.

Avances en Colombia frente al cambio climático: el papel de la academia ante el compromiso del país

Angela María Pizaro y Diego Mauricio Rivera*
*Subdirector del Instituto de Estudios y Simulaciones Ambientales
de la Universidad Sergio Arboleda - IESASA, angela.pizaro@unsw.edu.co
*Coordinador de Gestión Ambiental, Universidad Sergio Arboleda

Cita: Pizaro, A.M., Rivera, D.M. (2018). Avances en Colombia frente al cambio climático: el papel de la academia frente al compromiso del país. *Revista Yviam* 3(4): 37-45 pp.
Recibido: 16/2/2018 Aceptado: 10/7/2018 Publicación: 1/9/2018

Introducción

En los últimos años, se han generado avances en términos de cambio climático en el mundo, reflejados en los múltiples compromisos de diversos países frente a este fenómeno global. Sin embargo, es relevante indagar sobre la efectividad de las decisiones tomadas en los últimos tiempos y evaluar si en realidad las acciones adelantadas en cada país, sean de mitigación o adaptación, han resultado efectivas y han generado impactos positivos en el planeamiento del 2030, esto a pesar de que el país es responsable únicamente del 0.46% de las emisiones a nivel global (Gobierno de Colombia, 2015).

Una de las razones del compromiso de Colombia a pesar de sus bajas emisiones, es la vulnerabilidad del país, la cual es el resultado de diferentes factores como aumento del riesgo de zonas costeras (influencia de los océanos), inundaciones, vulnerabilidad en producción agrícola en gran parte del país, modificación en el régimen hidrológico, afectación en grandes partes de las montañas nevadas, incremento en enfermedades sensibles al clima, baja en la producción hidroeléctrica, entre otros.

De acuerdo con el índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe (CAF, 2014), Colombia ocupa el puesto número 16, con un puntaje de 4.3 en rango entre 0 y 10, siendo los valores cercanos a cero niveles de vulnerabilidad extremos y los cercanos a diez los niveles más bajos. Este valor ubica al país en un rango alto de vulnerabilidad, lo cual muestra también una mayor sensibilidad de las poblaciones de Colombia con respecto al resto de países de Sur América.

Vale la pena resaltar uno de los momentos históricos más recientes, posterior al Protocolo de Kyoto (1997), del cual parten en gran medida las decisiones más importantes en Colombia frente a este fenómeno. Ese momento se refiere al Compromiso de París (COP 21) de la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CNUCC), a través de la cual se logró el Acuerdo de París el 12 de diciembre de 2015, donde se reunieron 195 naciones, sentando un precedente histórico frente a la lucha ante esta problemática global, donde adicionalmente se impulsaron medidas para un futuro bajo en emisiones de carbono, resiliente y sustentable.

El objetivo principal del acuerdo es "mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C con respecto al nivel preindustrial, mediante una reducción de las emisiones a 40 gigatoneladas, o por debajo de 1.5 °C con respecto a los niveles preindustriales" (CNUCC, 2015, p.04).

En el año 2015, Colombia ratificó el acuerdo de París, según lo estipulado a través de la "Contribución Determinada a Nivel Nacional- NDC", se compromete a reducir en un 20% sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para el 2030, esto a pesar de que el país es responsable únicamente del 0.46% de las emisiones a nivel global (Gobierno de Colombia, 2015).

Una de las razones del compromiso de Colombia a pesar de sus bajas emisiones, es la vulnerabilidad del país, la cual es el resultado de diferentes factores como aumento del riesgo de zonas costeras (influencia de los océanos), inundaciones, vulnerabilidad en producción agrícola en gran parte del país, modificación en el régimen hidrológico, afectación en grandes partes de las montañas nevadas, incremento en enfermedades sensibles al clima, baja en la producción hidroeléctrica, entre otros.

De acuerdo con el índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe (CAF, 2014), Colombia ocupa el puesto número 16, con un puntaje de 4.3 en rango entre 0 y 10, siendo los valores cercanos a cero niveles de vulnerabilidad extremos y los cercanos a diez los niveles más bajos. Este valor ubica al país en un rango alto de vulnerabilidad, lo cual muestra también una mayor sensibilidad de las poblaciones de Colombia con respecto al resto de países de Sur América.

Yviam Revista Mesoclimática de Inestabilidad y Cambio Climático 2015, 2 (4): 37-45 pp.

36

Morales, J. y Flores, M. (2001). Vegetación de los cerros del área de Masabalero, Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.

Morales Rodas, R. (1991). Movimientos migratorios de la guacamaya roja *Aratinga canicular* en los Parques Nacionales Sierra del Lacandón y Laguna del Tigre, Petén, Guatemala [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.

Morales Rodas, R. (2001). Monitoreo de aves en diferentes microhábitats del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén, 2000-2001 [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.

Morales Rodas, R., Molina, W., Mis Rivera, G. (2001). Uso de hábitats y patrones migratorios de la guacamaya roja (*Aratinga canicular*, Paridae) en el Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Petén, 2000-2001 [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.

Morales Rodas, R., García Arico, R. (2004). Distribución de nidios de guacamaya roja durante la época reproductiva, 2004 en el Parque Nacional Sierra del Lacandón y Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén, Guatemala [Informe Final]. Guatemala: Fundación Defensores de la Naturaleza.

Nations, J. D. (2006). *The Maya Tropical Forest People, Past, and Ancient Cities*. University of Texas Press. 323 pp.

Pérez, S. G., J. O. Cajas, J. L. Echeverría, L. Masayo y M. B. Joldo. 2005. Las colecciones de mamíferos y las áreas silvestres protegidas de Guatemala. Museo de Historia Natural, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Salinas, J., Llorente, J., Miró, C., Barrios, M. y Pizaro, C. (2012). Introducción a los Psittaciformes (Psittacidae, Psittaciformes, Psittacidae) de Guatemala. En: Corzo, E. y Schuster, J. (Eds). Biodiversidad de Guatemala Volumen 2. (pp. 155-173). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.

Scalera, E., Ariano, D., Barrientos, T., Radachowsky, J., Wildt, Conservation Society (WCS) y Programa para el Desarrollo de Peten y la Conservación de la Reserva de la Biosfera Maya (PDP-CBPM) (Eds). (2015). *Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya*. Segunda Actualización. Tomo 1, Guatemala.

Soto Shoendts, J. R. (2003). Impactos de coccina de una comunidad del Parque Nacional Sierra del Lacandón, La Libertad, Peten sobre Vertebrados Mayores Terrestres y Aéreos. (Trabajo de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Tenz, D. (2007). *Avifauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Reserva de la Biosfera Maya*, Guatemala. (Trabajo de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Tenz, D. (2017). Avifauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Guatemala. *Revista Yviam* 2(3): 17-26.

The Nature Conservancy. (1998). *Parque Nacional Sierra del Lacandón*. Estado Actual 1997. Guatemala.

Tromann, N. (2001). Estado actual del Parque Nacional Sierra del Lacandón [Informe Final]. Guatemala: FONV CONMP.

Yviam Revista Mesoclimática de Inestabilidad y Cambio Climático 2015, 2 (4): 37-45 pp.

económico y competitividad de los sectores. (Gobierno de Colombia, s.f., p. 01).

El compromiso del país se ve reflejado en la creación de la ECDBC, la cual se encuentra enmarcada en la institucionalidad del Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES 3700 de Cambio Climático, lo que le otorgará el compromiso de alto nivel de las autoridades sectoriales. Su estructuración se inicia desde el año 2012, apoyada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2013).

Esta es un programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo, liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la Dirección de Cambio Climático, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y los Ministerios Sectoriales de Colombia, el cual busca deslizar el crecimiento de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del crecimiento económico nacional a través de medidas sectoriales de mitigación que contribuyen al desarrollo



Figura 1. Planes Sectoriales de mitigación de emisiones de GEI en Colombia. Fuente: Elaboración propia a partir del Gobierno Nacional de Colombia (s.f.).

Camino hacia el desarrollo de la Política Nacional de Cambio Climático en Colombia- PNCC

Algunas acciones enfocadas a la mitigación en Colombia

Previo a la construcción de la PNCC, en Colombia, se elaboraron tres herramientas fundamentales para los avances en cambio climático; la primera de ellas es la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), la cual busca deslizar el crecimiento económico del país de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la segunda herramienta son las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apoyadas (NAMAs), entendidas como aquellas políticas, regulaciones, programas u otro tipo de acciones que tienen por objeto el deslizar las emisiones de GEI y su reducción por debajo de los niveles de las emisiones de GEI, la cual surge como Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), la cual surge como instrumento desde el Protocolo de Kyoto, el cual se llevó a cabo en el año 1997, enmarcando los proyectos y actividades generadoras de GEI dentro del mercado de reducción de emisiones.

Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono-ECDBC

Para introducir la ECDBC cabe resaltar que, a pesar de que las emisiones colombianas son relativamente bajas en comparación con las de otros países latinoamericanos, Colombia ha presentado el cambio climático como un asunto importante en su agenda, lo cual se expresa en la atención desde una dirección de cambio climático en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y, sobre todo, en la interacción de esta instancia con el sector privado y con otros ministerios, lo cual se refleja a través de los planes sectoriales-PAS. De acuerdo con Comstock, Santalices & Vanhamal (2012):

en el país, tanto el sector público como el privado están interesados en el desarrollo limpio de varios sectores económicos. Esto se explica, hasta cierto punto, por los efectos reales del cambio climático en Colombia durante los últimos años; por ejemplo, los cultivos de café de los departamentos colombianos – que los cafetaleros consideran ver afectada la calidad y cantidad de sus productos en un futuro como resultado del cambio climático. El país también podría enfrentar eventuales restricciones de comercio internacional de no modificar su actual trayectoria de emisiones. (p. 11).

Algunos hechos como el periodo de la Niña 2010-2011, donde las inundaciones afectaron el territorio nacional, evidenciaron la baja capacidad de adaptación del país ante estos eventos de variabilidad. Después del evento de la Niña se reportaron en el país desastres naturales, efectos negativos en la salud, entre otros.

Muestra de ello fue el desastre ocurrido en la ciudad de Mocoa, departamento de Putumayo, ubicado en la región amazónica colombiana, durante el mes de marzo de 2017. De acuerdo con la Cruz Roja Colombiana (2017), las fuertes lluvias que se presentaron el 31 de marzo de dicho año en horas de la noche, causaron una avalancha de leños y piedras generadas por el deslizamiento de los ríos Mocoa, Miliato y Sangayaco.

De acuerdo con el reporte oficial de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, hasta el día 10 de Abril, las cifras de personas fallecidas eran 316.332 heridas y 4.506 familias damnificadas; aunque muchos medios expresaban la posibilidad de que dichas cifras fueran mayores. Este hecho, confirmó la vulnerabilidad no solo de las poblaciones del Putumayo, si no que llevó a realizar un análisis de vulnerabilidad de muchos otros municipios de condiciones similares a las de Mocoa.

Sumado a la vulnerabilidad de muchas poblaciones colombianas, otra razón que llevo a Colombia a comprometerse con el acuerdo de París, fue el rápido crecimiento económico, el cual va ligado a un mayor uso de recursos naturales, por ejemplo a un mayor requerimiento en el uso de energía, la cual en Colombia proviene principalmente de la energía hidroeléctrica, de acuerdo con la Política Nacional de Cambio Climático (2017); en la última década este crecimiento económico del país, ha permitido reducir la pobreza, el desempleo y aumentar la cobertura en seguridad social.

Ante esto, es necesario reconocer la relación entre el crecimiento económico y el cambio climático, lo cual exige al país crear un compromiso real ante dicho fenómeno, siendo que, las acciones que permitan enfrentar el cambio climático, están enfocadas, de igual forma, a disminuir la degradación ambiental. Este compromiso se ratifica a través del desarrollo de la Política Nacional de Cambio Climático, la cual se abordará a continuación.

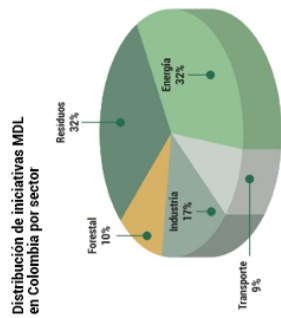


Figura 2. Distribución de iniciativas MDL en Colombia. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016).

Otras acciones relacionadas con la mitigación, son los proyectos REDD+, los cuales permitieron a Colombia y otros países de Latinoamérica, entrar en los Mercados Voluntarios de Carbono para la reducción de gases efecto invernadero a través de la estrategia de reducción de la Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+), diferenciado del Mercado de Conformidad, entendido como aquel en el cual los países del Anexo B (países desarrollados y con economía en transición) compran y venden compensaciones para cumplir con las metas estipuladas de reducción.

De acuerdo con Sanhueza y Antonisen (2014), Colombia tiene un alto interés en los procesos internacionales relacionados con REDD+, aunque actualmente el país está dando prioridad al crecimiento económico dificultando de esta manera el enfoque en este tipo de proyectos; a pesar de esto, el país ha avanzado principalmente en la zona Amazónica y del Pacífico, regiones geográficas con alto valor de conservación. Por otra parte, Ortega, García, Ruiz Sabagal y Vargas (2010, p. 38), afirman que en Colombia se apunta principalmente al fortalecimiento de la capacidad de seguimiento y monitoreo de coberturas forestales y estandarización de líneas base para proyectos REDD+.

Otro elemento decisivo para la implementación de proyectos REDD+ en Colombia, es que más de 30 millones de

Sector	Nombre	Estado actual
Industria	• Metalmeccánica	• En formulación
	• Siderurgia	• En formulación
	• Organización logística y de transporte en industria	• En formulación
	• Gestión de Residuos Sólidos	• En reformulación
Residuos	• Hábitat Sostenible	• En formulación
	• Forestal	• En formulación

Fuente: MAIDS (s.f.a).

Tal como indica la Tabla 2, las NAMAs en Colombia se encuentran distribuidas en siete sectores de los cuales el 29% de éstas se encuentra formulada. Por otra parte, aunque el sector transporte cuenta con menos iniciativas (3), cuenta con una en fase de implementación que corresponde a vivienda y forestal. Finalmente, los sectores residuos, vivienda y forestal, cuentan con solo una iniciativa cada uno.

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en Colombia

El MDL o CDM, establecido a través del Protocolo de Kyoto, busca la emisión y venta de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), las cuales son utilizados para el cumplimiento de las metas de los países Anexo 1 (países desarrollados).

En Colombia, para el año 2015, de acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016 a) había un total de 63 proyectos MDL registrados, de los cuales el 32% corresponden al sector residuos, 32% de energía, 17% del sector industrial, 10% forestal y 9% transporte, ver Figura 2.

Al comparar este dato con la distribución de las NAMAs por sector, se encuentra que, a pesar de corresponder a proyectos o acciones distintas, el mayor porcentaje coincide en el sector energías, con un 29% del total de las NAMAs y un 32% en los MDLs. De esta manera, Colombia se posiciona como el cuarto país en Latinoamérica en número de proyectos MDL, registrados ante la ONU, y el número doce del mundo.

Sector	Nombre	Estado actual
Agricultivo	• Empleo	• Reducción de la pobreza
	• Competitividad	• Educación
	• Productividad	• Calidad del agua
	• Seguridad	• Reducción de deforestación
	• Adaptación al cambio climático	• Diversificación
	• Mejor uso del suelo	• Calidad del agua

Fuente: MAIDS 2013.

En Colombia, de acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2013), existen 17 NAMAs, de las cuales hay uno en fase de implementación, el cual corresponde al sector Transporte. En la Tabla 2 se amplía la información sobre las 17 iniciativas, el sector al que corresponde y el estado en el que está cada una de ellas.

Tabla 2. Listado de iniciativas NAMAs y estado actual

Sector	Nombre	Estado actual
Agricultivo	• Pesca-reconversión tecnológica y producción de camarón	• En formulación
	• Café de Cosecha Sostenible	• En formulación
	• MAM para el sector de Refrigeración doméstica en Colombia	• Formulada
	• Alambres Públicos	• En formulación
Energía	• Eficiencia energética en hoteles	• En formulación
	• Energización con fuentes renovables en zonas No Gasificables	• En formulación
	• Interconexión Gasoductos DOT Desarrollo Orientado	• En formulación
	• Transporte de carga al transporte	• Finalizando formulación; seleccionando pilotos para la implementación
Transporte/ desarrollo urbano	• Transporte No Motorizado	• En implementación
	• Transporte No Motorizado	• En formulación

Fuente: MAIDS (s.f.a).

Por otra parte, en el año 2016 la EDCB empezó a liderar las estrategias para la reducción de emisiones con el fin de cumplir con las NDCs de Colombia, donde los ministerios sectoriales priorizan medidas y posteriormente las implementarán, generando alianzas público-privadas.

Hasta el momento, 33 de dichas estrategias cuentan con meta potencial de reducción de GEI estimando un total de 22,8% de reducción frente a la línea base al 2016. Actualmente 10 medidas adicionales han sido definidas, pero aún no hay una meta cuantificable, ni un modelo de medición (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAIDS), 2016 a).

Avance de iniciativas NAMAs en Colombia

Las NAMAs son Acciones de Mitigación Nacionalmente Determinadas que los países desarrollados deben implementar alrededor del mundo. En Colombia, existen varias de estas iniciativas, las cuales se distribuyen en diferentes sectores y a su vez pueden tener múltiples beneficios. La Universidad de los Andes realizó un estudio en el 2011, en el que se consultó a expertos y se realizó un análisis sobre los posibles beneficios sociales, ambientales y económicos, enfocados a las NAMAs del sector transporte, energía, residuos y en prospectando, encontrando los hallazgos de la Tabla 1 (MAIDS, 2013).

Tabla 1. Principales beneficios de NAMAs en Colombia

Sector	Económicos	Sociales	Ambientales
Transporte	• Competitividad	• Mejores en salud	• Calidad del aire
	• Crecimiento (PIB)	• Mayor y mejor acceso a transporte público	• Reducción de la contaminación
	• Empleo	• Mayor y mejor acceso a transporte público	• Reducción de la contaminación
	• Ingresos	• Mayor y mejor acceso a transporte público	• Reducción de la contaminación
Energía	• Seguridad energética	• Mayor cobertura	• Uso eficiente de recursos renovables y no renovables
	• Competitividad	• Mayor cobertura	• Uso eficiente de recursos renovables y no renovables
	• Empleo	• Mayor cobertura	• Uso eficiente de recursos renovables y no renovables
Residuos	• Salud	• Salud	• Calidad del agua

hectáreas de los territorios colectivos, se encuentran en zonas de bosques naturales; partiendo de este hecho, vale la pena destacar que la legislación colombiana da un alto grado de autonomía a las comunidades indígenas y afrocolombianas en la administración de este tipo de territorio.

Por esto, cualquier determinación que afecte su territorio y sus recursos naturales, debe ser discutida y aprobada por las autoridades de cada comunidad. Por tanto Colombia ha decidido adoptar un esquema REDD+ auto nacional con evolución a nivel nacional en un periodo por definir. Los niveles de emisión de las áreas sub-nacionales serán calculados con base en las metodologías internacionales más aceptadas y con fundamentos en los lineamientos del IPCC (Ortega et al., 2010).

Además, en Colombia la "materialización de proyectos REDD+ implica en algunos casos la comercialización de las resenas forestales y la vinculación de proyectos de lucha contra los cultivos de uso ilícitos como el de familias guardabosques y proyectos productivos al mercado de emisiones de CO₂" (Camacho, 2016, p. 89). Por tanto, aunque el país tiene un gran potencial para el desarrollo de estas estrategias, hay diversos factores como los antes mencionados, que se deben tener en cuenta en un país pluricultural y con una historia de conflictos sociales como lo es Colombia.

Algunas Acciones enfocadas a la adaptación en Colombia

Para Colombia, resulta muy relevante hablar de adaptación al cambio climático, pues, a pesar de no generar una gran cantidad de emisiones de GEI, gran parte de sus territorios y poblaciones poseen una alta vulnerabilidad a los efectos de este fenómeno global, dado su compleja geografía y las condiciones socioeconómicas, lo cual exige al país trabajar fuertemente en temas de adaptación. Por este motivo, y en cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan Nacional de Adaptación y Proceso a la formulación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático-PNAACC.

Por una parte, el Fondo de Adaptación, nace con la intención de "atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos devastados del fenómeno de La Niña de los años 2009 y 2010, pero más adelante se le atribuye también el rol de adaptación al cambio climático con un enfoque multisectorial y regional" (Fondo Adaptación, s.f). Esto genera una gran oportunidad a las poblaciones más vulnerables, de ser partícipes de proyectos y de generar capacidades frente a los efectos de este fenómeno.

Por otra parte está el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el cual inicia de manera alineada con el propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 "Prosperidad para todos" (PNP s.f) y busca "reducir el riesgo y los impactos socio-económicos y ecosistémicos asociados a la vulnerabilidad y al cambio climático en Colombia" (PNP s.f, p. 11).

Este plan se convierte entonces, en una herramienta muy importante para los territorios, ya que a través de esta se proporciona una serie de insumos metodológicos, los cuales además de proporcionar mayor conocimiento sobre los riesgos actuales y potenciales, permite también incorporar la gestión del riesgo climático en la planificación del desarrollo sectorial y territorial y por ende, disminuir la vulnerabilidad a eventos climáticos (PNP s.f). A pesar del desarrollo de estas estrategias frente a la adaptación en el territorio colombiano, aun falta generar una cultura donde no solo se conozcan los riesgos que se derivan de los efectos del cambio climático, sino donde exista una conciencia en todos los pobladores sobre la toma de decisiones enfocadas en la "disminución de dichos riesgos. Frente a esto, se ha planteado en el país la creación del Plan Nacional de Acción y Seguimiento de Políticas de Públicos sobre Cambio Climático, pues y de implementación debe ser evaluada y reestructurada frente a los retos que muestra el país.

Establecimiento de la Política Nacional de Cambio Climático-PNCC

Previo al establecimiento de la Política Nacional de Cambio Climático, y en relación con las decisiones internacionales del 2015, Colombia presentó su NDC a través de la cual se comprometió a reducir el 20% de las emisiones de GEI para el 2020 (MADS, 2015). Así mismo, se comprometió a establecer metas en adaptación, priorizando para el año 2020 algunas acciones como:

- 1) 100 % del territorio nacional con planes de cambio climático formulados y en implementación, 2) un sistema nacional de indicadores de adaptación al cambio climático que permita monitorear y evaluar la implementación de las medidas de adaptación, 3) un inventario nacional de recursos hídricos con consideraciones de variabilidad climática y cambio climático en las cuencas prioritarias del país, y 4) inclusión de consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación y acciones de adaptación innovadoras en seis sectores prioritarios de la economía.

Otro hito de gran importancia para el lanzamiento de la política nacional, es el establecimiento del Sistema Nacional de Cambio Climático-SISCLIMA, el cual se logra a través de la expedición del Decreto 298 del 2016, y tiene como función ser "la instancia de coordinación, articulación, formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, normas y demás instrumentos de gestión que en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases de efecto invernadero desarrollen las entidades (MADS, s.f.b)".

Finalmente, después de un largo camino de decisiones del país frente al cambio climático, en junio de 2017, se lanza en Colombia la PNCC, la cual tiene como objetivo general:

"Incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas privadas para avanzar en una agenda de desarrollo resiliente al clima y bajar en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que el cambio climático genera" (MADS, 2017, p. 25).

El establecimiento de esta política en Colombia, sienta un gran precedente en el país, ya que llama la atención de todos los sectores de desarrollo y hace una invitación a generar estrategias enfocadas hacia un desarrollo resiliente y bajo en carbono. Tal como lo resalta la política, para lograr dicho objetivo es muy importante reconocer, la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico, como estrategias para lograr el objetivo que plantea, de esta manera el papel de la educación superior es fundamental, teniendo en cuenta que una de las funciones sustantivas de las Universidades es la investigación.

Por otra parte, y de manera paralela a la formulación de la política, en 2015, se inició el planteamiento de un proyecto, la Ley de Cambio Climático para ser presentado al Congreso. Posterior a esto, durante 2016 se trabajó arduamente en un proceso de ajuste de la propuesta y finalmente el proyecto al por sí se presentó en la sesión de el 16 de febrero de 2016, con el fin de radicarla propuesta ante el Presidente de la Cámara de Representantes (MADS, s.f.b). Este proyecto busca establecer el camino para la gestión del cambio climático en Colombia, involucrando a todos los actores y estableciendo responsabilidades en estos. Se espera que se dé pronto el siguiente paso para aprobar esta importante ley en Colombia, y que los actuales cambios en el gobierno nacional durante 2018, no pongan freno al cumplimiento de este gran logro.

¿Cuál debe ser el papel de la academia frente al compromiso de Colombia ante el cambio climático?

La educación superior tiene como principal papel la formación de seres humanos integrales con capacidad para dar frente a los retos del mundo. El cambio climático es uno de esos retos, frente al cual, las Universidades, además de forjar valores y habilidades en sus estudiantes, tienen otras obligaciones como propender por realizar una gestión más limpia, que por ejemplo, reduzca al máximo sus emisiones de gases de efecto invernadero y que minimice por otra parte su huella hídrica.

En términos de educación superior, Colombia cuenta con dos redes ambientales de Universidades, las cuales además de diferentes acciones enfocadas a fomentar la participación de las instituciones de educación superior en diferentes actividades sostenibles, estas son la Red Colombiana de Formaciones Ambientales-RCFA y la Red Ambiental de Universidades Sostenibles-RAUS.

La RAUS fue fundada en el año 2010 por la Universidad Sergio Arboleda en Bogotá, y nace con el fin de establecer mecanismos de cooperación con universidades a nivel local, nacional e internacional, para el desarrollo de actividades y proyectos, de manera interinstitucional. La RAUS, fomenta el desarrollo de proyectos de investigación y la producción científica de mane a colaborativa.

A partir del año 2015 y de manera previa al desarrollo de la COP21, RAUS y la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, establecen un acuerdo, a través del cual se busca "Aunar esfuerzos y articular las capacidades en materia de gestión, investigación, formación, y extensión fomentando la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico en materia de cambio climático en Colombia" (MADS-RAUS, 2015, p.6). A partir de entonces de manera conjunta, se comienzan a desarrollar diversas actividades en el marco de dicho acuerdo. Por ejemplo, el desarrollo de tesis y espacios académicos de divulgación de los docentes universitarios con la oportunidad de divulgar los avances de las Universidades frente al cambio climático.

Por otra parte, a través del acuerdo, se ha fomentado la creación de varios programas de postgrado en cambio climático, con la guía y asesoría de funcionarios de mencionada dirección del MADS, donde se busca un intercambio de conocimiento entre la academia y los entes gubernamentales, para obtener programas académicos de calidad y actualizados frente a la realidad nacional e internacional.

Finalmente y no menos importante, se ha generado una mesa de trabajo, donde se busca impulsar la investigación para el cambio climático. Un avance de esta mesa, es el planteamiento de un proyecto para la evaluación y formulación de una propuesta de mejora de la Estrategia Nacional de Educación, Formación y Socialización a Puntos Sobre Cambio Climático, donde actualmente junto al Ministerio,

Literatura citada

CAF (2016). Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www2.iaff.org/ima/cataleg/PE/2014/19019es.pdf>.

Camacho, D. (2016). "Análisis de los beneficios socio-ambientales de los proyectos REDD+ y de las barreras para su implementación en Colombia". Tesis de maestría sin publicar, Universidad Sergio Arboleda, Bogotá.

Comarook, Samtelices & Vanamail (2012). Caso de Estudio: Proceso Nacional de Cambio Climático de Colombia. Recuperado de http://ocap.org/asstos/Proceso-Nacional-de-Cambio-Climatico-de-Colombia_CQMP-Junio-2012.pdf.

Convención Marco sobre el Cambio Climático (2015). Conferencia de las Partes 21er período de sesiones. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109e.pdf>.

Cruz roja colombiana (2017). Emergencia Mocoa Putumayo. Recuperado de <http://www.cruzroja.com/bolivia.org/sites/default/files/SITREP%20%2013201703%20-%20EMERGENCIA%20MCOCA.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación - DNP (S. I.). Plan nacional de adaptación al cambio climático. Recuperado de http://www.mtinambien.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan_nacional_de_adaptacion%20al%20cambio%20climatico.pdf.

Fondo de adaptación (s.f.). Recuperado de <http://sitio.fondoadaptacion.gov.co/index.php/el-fondo/guiones-somas>

Gobierno de Colombia (2019). Contribución Previsita Determinada a Nivel Nacional-INDC. Recuperado de <http://www.unfccc.int/submissions/INDC/Publicarea/20Documents/Colombia%201%20INDC%20Colombia.pdf>.

Gobierno de Colombia (s.f.) Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono. Recuperado de http://www.mtinambien.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Estrategia_Colombiana_de_Desarrollo_Bajo_en_Carbono_Politica_PRESBYTERO%20LEON%20DE%20ARCE.pdf.

MADS (s.f.a). Listado de MAMMS en curso. Recuperado de file:///C:/Users/angelca/plata/Desktop/PORTAFOLIO_MAMMS_DOC_publicar_uli_mn_version.pdf.

MADS (s.f.b). Página de Cambio climático del Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Recuperado de <http://www.mtinambien.gov.co/index.php/cambio-climatico>.

MADS (2013). Acciones Nacionalmente Aprobadas de Mitigación (NAMA) en Colombia. Recuperado de http://www.mtinambien.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Action_nacional_-_Acciones_Nacionalmente_Aprobadas_de_Mitigacion_de_CO2_MAMMS.pdf.

MADS (2016 a). Portafolio de proyectos MDI. 2016. Recuperado de 2017 de http://www.mtinambien.gov.co/images/AsuntosMunicipalesyRecursosAcuaticos/PORTAFOLIO_MDI_-_REGISTRADOS_2016_-_Para_Publicar.pdf.

MADS (2016 b). Medidas priorizadas para la Contribución Nacionalmente Determinada de Colombia en mitigación de GEI. Recuperado de http://www.mtinambien.gov.co/images/Medidas_MDC_25_agosto-1_Version_Comunicaciones_2.pdf.

MADS (2017). Política Nacional de Cambio climático. Recuperado de https://compre.org.co/vecontenit/uploads/2017/07/Pol_NCC_MAD_BI_LOS_WEB_Resumen_LC%20PNC%20ing%20en%20ingles%20actual.pdf.

MADS y RAMS (2016). Documento de acuerdo entre la dirección de cambio climático del Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible y la Red Ambiental de Universidades Sostenibles-RAMS.

Ortega F., Gueca, C., Ruiz, J., Sabogal & Vargas, J. (2010). Una guía REDD+ Colombia. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Bogotá, Colombia.

PNUD (2013). Formulación de la tercera comunicación Nacional de Cambio climático de Colombia ante la CMNUCC. Recuperado de https://info.unip.org/docs/pdc/Document/OCI_/00073934%2031102013%20PRROCC%20tercera%20Comunicacion%20Nacional.pdf.

Santuzza, M., y Antonisiani, M. (2014). REDD+ EN AMÉRICA LATINA. Estado actual de las estrategias de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal. CEPAL, Santiago de Chile.

Innovación y diversificación: cadenas de valor de productos del bosque como herramienta de conservación en Guatemala

Mario Roberto Cobán¹, Jorge Cruz², Mohamad Mirzazadeh³, Oscar Rojas⁴
¹mrcoban@unajug.edu.gt, ²Experto en Monitoreo y Evaluación, Rainforest Alliance, Guatemala
³Senior Associate, Director, Alliance for Conservation, Rainforest Alliance, Guatemala
⁴Experto en Monitoreo y Evaluación, Rainforest Alliance, Guatemala

Cita: Cobán, M.R., Cruz, J., Mirzazadeh, M. y Rojas, O. (2018). Innovación y diversificación: cadenas de valor de productos del bosque como herramienta de conservación en Guatemala. *Revista Yútem 2(4)*: 46-56 pp.
 Recibido: 14/12/2017
 Aceptado: 19/2/2018
 Publicado: 1/9/2018

Antecedentes

El Programa Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala (CNCOC) fue implementado por un consorcio de seis organizaciones¹, lideradas por Rainforest Alliance (RA), que buscó a través de sus cinco objetivos, crear condiciones para mitigar y adaptarse significativamente a los efectos negativos del cambio climático mediante un enfoque que integra la competitividad de empresas locales, el manejo sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.

En esta nota presentamos los principales resultados obtenidos en la Reserva de Biosfera Maya (RBM) a través del abordaje de Bosques y Mercados (Objetivo 1), bajo el enfoque de comercialización sostenible de productos y servicios del bosque. Esto se realizó a través del fortalecimiento de la capacidad productiva, el acceso a mercados y la competitividad de las organizaciones de base comunitaria dependientes de los bosques y de pequeñas y medianas empresas (PYMES) dedicadas a la producción y venta de servicios ambientales y turísticos (Rainforest Alliance [RA], 2017).

Para ello, CNCOC dio asistencia técnica a estas agrupaciones para la generación de productos de alta calidad, en el marco de valores sostenibles y socialmente responsables (Aros, Lozada, Mejía y Gómez, 2009).

¹Rainforest Alliance, The Nature Conservancy, WWF, Universidad del Valle de Guatemala, UNJG, Fundación Defensores de la Naturaleza IPRA y Asociación Guatemalteca de Españoles, ASEPOTEC, febrero de 2013 a febrero 2016.

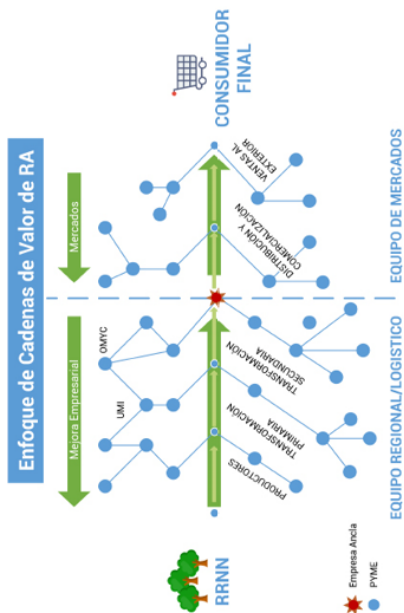


Figura 1. Funcionamiento de la cadena de valor. El diagrama muestra cómo funciona la cadena de valor definida por RA, con el apoyo del equipo de una empresa a raíz y su vinculación de empresas a lo largo de la cadena y los procesos de transformación del producto.

de gobernabilidad (Consejo Nacional de Áreas Protegidas [CONAP] y Wildlife Conservation Society [WCS], 2015, United States Agency for International Development [USAID], 2017).

En este espacio coinciden diferentes esquemas de manejo y administración de espacios naturales, entre ellos: nuevos parques nacionales (zonas núcleo, ZN, 36%), áreas de conservación para manejo forestal comunitarias (12) Reservas de Biosfera (RB), con un total de 400,000 hectáreas (Zona de Uso Múltiple, ZUM, 400,000 hectáreas) protegidas basadas en el plan de amortiguamiento (ZAM, 24%), que en su totalidad suman 2,112,900 hectáreas (Ver Figura 2) (CONAP y Dirección General de Patrimonio Cultural y Natural [DGCPCN], 2014; CONAP, 2017).

Tabla 1
Concesiones forestales comunitarias e industriales de la ZUM en la RBM y su tipo de certificación por producto (✓)

No.	Nombre	Año	Extensión Total (ha)	Producto y Tipo de Certificado					
				Madera FSC	Xate FSC	Chicle FSC	Ramón Orgánico	Pimienta Orgánica	Concreto Justo (Madera)
Concesiones Comunitarias									
1	San Miguel ¹	1994	7,039						
2	Las Pasaditas ²	1997	18,817	✓					
3	Carmelita	1997	53,797	✓	✓				✓
4	Rio Chanchich- Impulsores Suchitecos	1998	12,717						
5	Chosquitán- Laborantes del Bosque	2000	19,390	✓	✓	✓			✓
6	Unacitún-OMYC	2000	83,558						
7	San Andrés	2000	51,959	✓	✓				✓
8	Árbol Verde-Las Ventanas	2000	67,974						
9	La Colorada ³ Cruce a La Colorada	2001	22,067						
10	Cruce a La Colorada	2001	20,469						
11	Yaboch-El Estuerzo	2002	21,176	✓	✓			✓	
12	La Unión-Custodios de la Selva	2002	25,385						
Concesiones Industriales									
1	La Gloria	2000	66,547						
2	Prabin	2000	65,755						

¹Concesiones canceladas. ²Plan de manejo suspendido

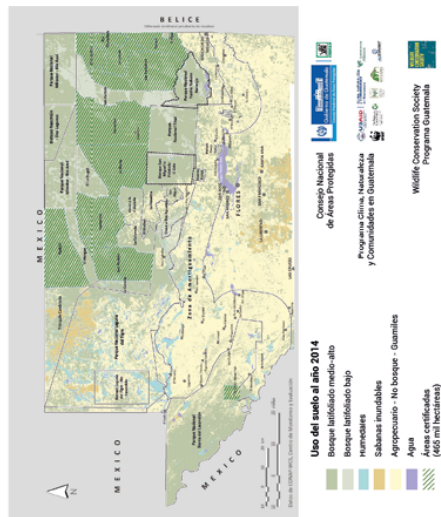


Figura 2. Mapa de la zonificación interna de la RBM. El presente mapa muestra las diferentes unidades de manejo certificadas en la RBM. Las zonas resaltadas corresponden a las Concesiones Forestales Certificadas (FSC).

En respuesta a la demanda social de acceso al uso y manejo de la biodiversidad presente en la RBM, en 1994 se implementó un mecanismo novedoso de co-manejo dando en concesión áreas extensas dentro de la ZUM para manejo forestal. Este proceso se consolidó a inicios de siglo y abrió el camino para establecer manejo en 533,132 ha por un periodo de 25 años (Cuadro 1). Lo cual se formalizó con base en contratos firmados entre el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y los comunitarios⁴. Así mismo, se estableció como requisito que dichas áreas debían certificarse bajo el Forest Stewardship Council (FSC) y mantener a lo largo del tiempo dicha certificación (Hodgdon, Hughtell, Ramos y Monab, 2015).

⁴Organización asustamente bajo la autorización de Comandantes Forestales de Inven (ACFOP).

Se inició trabajando con ocho cadenas y durante el proceso se establecieron cinco más culminando con el número indicado.

Se fortalecieron las cadenas preexistentes y las recién establecidas. El impacto de estas acciones se hace evidente en el total de ventas reportado por las empresas durante los diferentes años fiscales trabajados (Cuadro 2), según las principales categorías reportadas. Durante todo el periodo se reportaron un total de 41 millones de dólares en ventas acumuladas y 5,5 millones en ventas incrementales acumuladas distribuidas en más de 48 subcategorías de bienes o servicios ofrecidos por las PYMES (Figura 3). Asimismo, se ayudó a mantener un total de 3019 empleos FTE de los cuales 20,24% corresponde a mujeres y 79,76% a hombres, 575 mujeres (60%) y 2.289 hombres (80%).

Resultados e implicaciones de manejo

Durante la vida del programa se establecieron un total de 13 cadenas de valor que vinculan un total de 113 PYMES. De ese total fueron evaluadas 30 (27% empresas al inicio y 3 durante el final del programa, utilizando la herramienta denominada ADORE) (Castillo y Cardona, 2011). Las empresas evaluadas mostraron mejoras en su desempeño en un promedio del 12%, con relación a su calificación inicial, respondiendo así a los planes de mejora continua de las cadenas, en particular de las empresas ancla. Dichas empresas recibieron un total de 5.461 horas de asesoría técnica o capacitaciones (1.056 días) para mejorar sus procedimientos técnicos y/o administrativos involucrando un total de 2.864 personas, 575 mujeres (60%) y 2.289 hombres (80%).

Tabla 2
Detalles de las ventas totales e incrementales (US\$) por categoría, estado de certificación y año fiscal reportados para Petén como resultados del trabajo realizado por el Programa CNGO

Categoría	Estado de Certificación				Total general		
	2013	2014	2015	2016			
Maderable	Certificada	1,078,819.10	5,918,124.07	7,238,262.98	13,754,347.73	2,862,919.45	30,116,671.40
	No Certificada	61,298.63	125,104.72	220,025.43	236,084.31	1,983,028.77	2,564,478.67
Total Maderable	1,140,117.73	6,043,228.79	7,458,288.41	7,474,353.09	15,737,376.52	5,427,398.12	32,681,150.07
No Maderable	Certificada	200,375.50	297,117.08	252,492.22	168,024.81	673,144.95	2,080,082.66
	No Certificada	3,348.21	497,024.64	782,243.83	724,880.25	346,813.69	2,270,027.62
Total No Maderable	203,723.71	794,141.72	1,034,736.05	1,492,905.06	1,020,058.54	2,350,110.26	4,350,109.92
Servicio	Certificada	270,141.73	271,164.64	110,668.14	78,472.86	728,477.37	2,791,889.46
	No Certificada	178,864.85	244,789.24	941,368.63	1,628,629.75	2,791,889.46	2,791,889.46
Total Servicio	449,006.57	515,953.88	1,052,036.77	1,607,102.61	1,420,366.83	5,583,778.92	5,583,778.92
Turismo	Certificada	270,141.73	271,164.64	110,668.14	78,472.86	728,477.37	2,791,889.46
	No Certificada	178,864.85	244,789.24	941,368.63	1,628,629.75	2,791,889.46	2,791,889.46
Total Turismo	449,006.57	515,953.88	1,052,036.77	1,607,102.61	1,420,366.83	5,583,778.92	5,583,778.92
Total general	1,589,044.01	6,838,372.59	8,510,324.46	9,081,455.70	17,157,735.05	7,777,608.28	37,932,329.79
Ventas incrementales	448	794	1,420	1,396	1,396	5,583	6,979

*Las primeras ocho cadenas fueron identificadas con los siguientes nombres: (1) Madería aserrada, (2) Dismantle de maderas, (3) Maderías y componentes de maderas, (4) Muebles de maderas, (5) Zales, (6) Hueso de amon, (7) Turismo Comunitario Chantún, (8) Turismo Comunitario Chantún, y las más recientes: (9) Mader, (10) Turismo Comunitario RBM, (11) Chantún (12) Chantún (13) Chantún.

*Año fiscal según estado de octubre a septiembre

aspectos del manejo (manejo forestal, negocios, certificación, créditos, administrativo, desarrollo de herramientas). Los mismos se elaboraron uno para la empresa ancla y otro para la cadena, los cuales abordaban temas a nivel de mejora de empresa y en otros procesos vinculados desde procedurales hasta mejora de procesos con entes reguladores, como CONAP, por ejemplo.

4. Crear un ambiente favorable para aumentar la viabilidad de la conservación a través de la identificación de oportunidades de negocios sostenibles que beneficien a las comunidades locales y a la biodiversidad (procedimientos institucionales, apertura de mercados, intercambios de experiencias, entre otras).

5. Asesorar a las instituciones reguladoras, como Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), CONAP, Instituto Nacional de Bosques (INAB) y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) para el desarrollo de instrumentos de regulación para el manejo forestal de maderables y no maderables, con énfasis en áreas relativamente pequeñas y ubicados en la ZAM y ZUM de la RBM, en productos complementarios para la economía local (por ejemplo, miel o carpintería).

6. Finalmente se organizó o participó en el desarrollo de ferias y ruedas de negocios como espacios clave donde vincular oferta y demanda, así como fortalecer y consolidar los mercados sostenibles y legales, estas acciones como parte de las estrategias de mercado para las cadenas y anclas.

Los dos grandes indicadores del impacto de este proyecto son: Las ventas totales e incrementales derivadas de las diferentes acciones de fortalecimiento o acompañamiento a las PYMES a través de asistencia técnica y capacitaciones. Toda la información se captura en formatos estandarizados y es ingresada a bases de datos para su posterior procesamiento y análisis (RA, 2016). Los espacios apoyados por el programa se agruparon bajo el concepto de "equivalentes de tiempo completo" (Full Time Equivalent, FTE) que significa estandarizar los datos a jornadas laborales de 8 horas, como un empleo tiempo completo.

Durante los 20 años transcurridos, las concesiones forestales han ido consolidándose en un modelo basado en el aprovechamiento de bienes y servicios ambientales provenientes de la RBM, obteniendo bajo manejo productos maderables, no maderables y servicios turísticos que han generado un fuerte interés en proteger esas áreas por los beneficios económicos que han generado (Grogan, 2015; Hodgdon & Loewenthal, 2015; Hodgdon et al., 2015)

Metodología

A través de CNGO se llevaron a cabo una serie de acciones con la meta de implementar mejores prácticas de manejo, tanto técnicas como administrativas, para fortalecer el esquema de uso de los bienes y servicios ambientales e incrementar los ingresos de manera diversificada. Para ello se realizaron las siguientes acciones comprendidas en el periodo del 2013 al 2017 (OSRD y RA, 2013):

1. Implementación de un enfoque innovador de cadenas de valor, cuya articulación requiere la identificación y selección de una empresa ancla, que es aquella líder en la cadena por producción, acopio y capacidad de agregar valor y comercialización de un bien o servicio. El enfoque es de carácter integral e inclusivo ya que vincula producción primaria (productores), procesadores y comercializadores (transformación primaria/secundaria), hasta mercado y comercialización (consumidor final). Esto se hace de tal manera que las capacitaciones y asistencias técnicas se dan a diferentes niveles de la cadena (Figura 1) y en dirección desde el mercado a la producción primaria.

2. Desarrollo de evaluaciones de desempeño para medir el avance de las principales PYMES con las que se ha trabajado a lo largo de la vida del programa. Para ello se utilizó la herramienta Autodiagnóstico de Desarrollo Organizacional y Empresarial (ADORE), desarrollada por RA, para medir el desempeño en cuatro áreas (institucional, económico, social y ambiental) de manejo de las empresas asistidas, proponiendo un plan de mejora a implementar en el mediano y largo plazo (Castillo y Cardona, 2011).

3. Planes de trabajo para la mejora empresarial, implementados a través de sistemas técnicos y capacitaciones a las concesiones forestales para mejorar diferentes

* Este documento se elaboró a través de consultoría de manera aproximada los siguientes tipos de empleos: jornadas (80%), temporal (10%), tiempo completo (10%).

El Biomuseo como megáfono: uniendo ideas para propulsar cambios para propulsar cambios

Diegrina Alvarez
Asociación de Comunicaciones, Biomuseo de Panamá
dialvarez@biomuseo.org

Cita: Alvarez, D. (2018). El Biomuseo como megáfono: uniendo ideas para propulsar cambios. *Revista Yuam* 2(4): 57-61 pp.
Recibido: 5/5/2018 Aceptado: 31/7/2018 Publicado: 1/9/2018

Antecedentes

Los museos, como cualquier institución, deben tener claros sus propósitos, sus objetivos específicos y qué quieren ser a través del tiempo. El Biomuseo lo sabe y desde el principio su misión ha sido cambiar como vemos, entendemos y conservamos nuestro ambiente: su labor diaria tiene como objetivo lograrlo.

El Biomuseo abrió sus puertas en octubre de 2014, está dedicado a celebrar la biodiversidad única de Panamá y el impacto que tuvo su surgimiento sobre el planeta. Es una institución que muestra no solo la gran variedad de vida sino también la diversidad cultural del país centroamericano a través de sus galerías, en las cuales genera un conocimiento de gran valor y aprendizaje para los visitantes. En estas galerías, los académicos de los estudiantes que lo visitan. En estas galerías, los visitantes en general, pueden tocar rocas de hace 70 millones de años, ver esculturas a tamaño real de animales que migraron de Norte a Suramérica hace dos millones de años e incluso ver fósiles de animales prehistóricos americanos.



Figura 1. Galería El Puente Surgo.
The Engaging Museum, Graham Black, 2005.

57

Yuam | Revista Mesoclimática de biodiversidad y cambio climático 2018, 2 (4) 57-61 pp.

Literatura citada

Arcos, A.L., Lozada, P.A., Mejía, D., y Gómez, J.A. (2009). *Análisis del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos*. Alzander: von Humboldt. Bogotá, D. C. Colombia. 100 páginas.

Carrillo Villalazo, O. y Cardona Mancilla, R. (2011). *Autodiagnóstico de Desarrollo Organizacional y Empresarial ADOROE: Guía de Uso*. Guatemala: Rainforest Alliance. 11 p + archivo Excel.

Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP). (2017). *Base de Datos del Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas*. Recuperado de: www.conap.gov.gt Noviembre de 2017.

_____. (2004). *Criterios técnicos para la evaluación de impacto ambiental de especies exóticas*. Documento técnico no. 22 (09-2004). Ecofidec en Guatemala, Guatemala. Documento técnico No. (79-2010). 132 pp.

_____. (2011). *Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para Abordar las Amenazas Provocadas por la Introducción de Especies Exóticas en Guatemala*. Guatemala. Documento técnico No. (79-2010). 132 pp.

_____. Dirección General de Patrimonio Cultural y Natural (DGCN). (2014). *Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya*. Segunda Actualización. Tomo 1. Editado por Eduardo Sicarra, David Ariano, Tomas Barrientos y Jeremy Radoszowsky. Wildlife Conservation Society (WCS) y Programa para el Desarrollo de Peten y la Conservación de la Reserva de la Biosfera Maya (PDP-CRBM), Guatemala. 374 pp.

_____. y Wildlife Conservation Society (WCS). (2015). *Monitoreo de la gobernanza en la Reserva de Biosfera Maya*. Guatemala. 47 pp.

Grogan, J., Fric, C., Pinedo Morales, C., Johnson, A., Alegre, R., y Hodgson, B. (2015) *Sosteniendo el aprovechamiento: Evaluación del status de conservación de las poblaciones de castaño de hoja azul, tucano este y especies maderables menos conocidas en las concesiones de la Reserva de la Biosfera Maya (Petén, Guatemala)*. Guatemala: RA-FOMIN. 19 pp.

Hodgson, B. D., Hughell, D., Ramos, V.H., y McIbby, R. B. (2016). *Tendencias de la deforestación de la Reserva de Biosfera Maya*. Guatemala. 14pp.

_____. y Loewenthal, A. (2015). *Expandiendo el acceso al financiamiento de las empresas forestales comunitarias. Un estudio de caso del trabajo con las concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya (Petén, Guatemala)*. Guatemala: RA-FOMIN. 18 pp.

_____. y Morales, O. Cruz, J. (2015). *Empalmando la demanda por especies menos conocidas: desarrollando las empresas forestales comunitarias. Un estudio de caso de las comunidades en la Reserva de Biosfera Maya (Petén, Guatemala)*. Guatemala. 27 pp.

Ministerio de Desarrollo (MIDES), Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN), y Consejo Nacional de la Juventud (CONLUJUV). (2012). *Política Nacional de Juventud 2012-2020*. Guatemala. 64 pp.

Rainforest Alliance. (2017). *Base de datos de indicadores del Programa Clima, Naturaleza y Comunidades*.

_____. (2016). *Plan de Monitoreo y Evaluación del Programa Clima, Naturaleza y Comunidades*. Guatemala. USAID-RA. 72p

Saunders, N. y Wolenberg, E. (2000). *Linking livelihoods and conservation: a conceptual framework and social for assessing the integration of human needs and biodiversity*. *World Development* 28(9): 1421-1438.

United States Agency for International Development (USAID)-Guatemala. (2017). *Evaluación de bancos tropicales y diversidad biológica de Guatemala*. Guatemala: Dev Tech Systems, Inc. 102 p.

_____. y Rainforest Alliance (RA). (2013). *Cooperative Agreement Climate, Nature, and Communities in Guatemala Program*. 112p.

56

Yuam | Revista Mesoclimática de biodiversidad y cambio climático 2018, 2 (4) 49-56 pp.

NOTAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Biomuseo por parte



Foto: Obispo, 2017

Figura 3. Galería El Gran Intercambio. Cada visita del programa Horizontes ha sido diseñada específicamente para los diferentes niveles y edades del sistema educativo panameño, de manera que los estudiantes realizan un recorrido guiado basado en los temas que están viendo en el salón. A los docentes que quieren reforzar la visita en el aula y hacerla más productiva, se les ofrecen materiales educativos con lecciones detalladas que pueden desarrollarse con los estudiantes antes o después de la visita al museo.

A lo interno también vale
Para que las instituciones culturales, como el Biomuseo, sean lugares de influencia necesitan líderes inspiradores que se esfuerzen para trabajar dentro de su misión y "mandato", por esto los colaboradores reciben entrenamiento, tutorías y talleres, aprovechando las alianzas con las diferentes instituciones.

Los guías y el personal operativo y administrativo realizan capacitaciones continuas sobre el contenido del museo. Por ejemplo, se les brinda información sobre nuevas ideas que se pueden incluir dentro del ejercicio de interpretación del recorrido. También han sido capacitados en las diferentes normas de seguridad y cuentan con brigadas en caso de que se tenga que evacuar el edificio. De igual manera participan en talleres de liderazgo, y han trabajado con la Sociedad Audubon de Panamá en capacitaciones para la identificación de aves.

NOTAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Biomuseo por parte

Alanzando la comunidad
El equipo del Biomuseo no trabaja para inventar prácticas nuevas, sino que trabaja para moldear las prácticas actuales basándose en las necesidades de la comunidad. Cuenta con una metodología de trabajo que motiva a las personas a una búsqueda activa de respuestas a las preguntas que el equipo plantea. Este método de trabajo se basa en el aprendizaje por experiencia y el contacto con la ciencia, la tecnología y la historia. Es a través del poder de la cultura, ciencia y educación que busca crear un intercambio positivo con sus audiencias.



Foto: Museo Smithsonian 2017

Figura 2. Galería de la Biodiversidad. El programa de Experto Visitante es una de las actividades del museo que busca este objetivo. Todos los sábados el Biomuseo recibe a personas que quieren dar a conocer sus trabajos de investigación en diferentes áreas como la ecología, la conservación, la genética, la fisiología, la filosofía, para que presenten proyectos en cualquier etapa de desarrollo, particularmente trabajos relacionados con la diversidad biológica y cultural de Panamá. Los conversatorios son gratuitos y dirigidos a todo público. Hasta ahora ha recibido expertos en diversas áreas con presentaciones únicas como: "química en la cocina", "arquitectura verde", talleres con folioles y construcción de aves con Legos.

Desde enero 2017, el Biomuseo le brinda a panameños y residentes permanentes la oportunidad de visitarlo de manera gratuita. El Biodomingo se da el primer domingo de cada mes y se entregan 1,000 entradas. Durante este día el museo se convierte en un espacio cultural con diversas actividades como talleres de reciclaje, juegos educativos e

El taller fue un espacio de conversación entre los asistentes, poniendo sobre la mesa la importancia de la innovación en todas las áreas de trabajo. Se estrecharon lazos de colaboración entre profesionales del mundo de los museos a nivel local e internacional quienes trabajarán para crear espacios más atractivos, estimulantes y educativos. Siempre en miras de lograr los objetivos específicos de cada uno de los centros.

A la vez como parte de su labor de educar sobre el rol del ser humano en la sostenibilidad de la vida en la tierra, el Biomuseo se unió a Nurtu Hogar, la Sociedad Audubon de Panamá y St. Mary's School para crear una Red Nacional de Huertos Educativos. Esta agrupación tiene como objetivos fortalecer los huertos educativos de las instituciones de comunidades para promover comidas sanas, gente sana y un estilo de vida sano. Sus miembros buscan promover el trabajo en equipo y el fomento de los buenos valores, al igual que crean conciencia social sobre el valor de la producción de alimentos. Actualmente la red busca atraer a otras organizaciones que quieran aprender, trabajar o promover los huertos escolares y comunitarios. Cualquier centro educativo, centro de visitantes, institución, ONG o comunidad organizada que deseen crear huertos orgánicos pueden formar parte de la red.

Programa para la educación formal
Gran parte de la investigación asociada a la educación en el mundo se centra en cómo mejorar los procesos de aprendizaje para entender qué tipo de aprendizajes y motivaciones se logran en una visita, o cuáles son los procesos que se pueden desarrollar a partir de los diferentes programas de instituciones como museos, zoológico o jardines.

Desde sus inicios el Biomuseo ha trabajado junto al MEDUCA para ligar los contenidos de sus galerías al currículo oficial de los estudios en ciencias del programa de pregrado de la Universidad de Panamá. El programa de pregrado de aprendizaje de las ciencias en los centros escolares del estado, motivando a maestros y profesores a integrar temas científicos en su día a día educativo. En el 2017 el Biomuseo recibió, como parte del programa Horizontes, 394 escuelas oficiales de todo el país representando un total de 19,025 estudiantes.

¹ Biomuseo (Instituto Lincoln). Una comunidad de museos, oct 2017
² El Museo y la escuela. Paquet Explores, Medellín, 2013
³ Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Monica Lozano, 2008
⁴ Henry Ford High School, Detroit, Michigan, 2017

Con el Municipio de Panamá un grupo selecto de colaboradores participó en seminarios de lenguaje de señas, y continuaron entrenándose para dárles mayor acceso a personas con discapacidad. El equipo del Biomuseo también ha brindado seminarios de interpretación a los colaboradores del Parque Municipal Summit, de manera que el intercambio de enseñanzas se da en ambas vías.

El objetivo de estas actividades es resaltar el entendimiento de los temas, facilitar el flujo de ideas y mejorar competencias, lo que se traduce en un museo más acogedor para el público.

La contratación proactiva de personas que reflejan la diversidad de la ciudad es una manera en que el Biomuseo asegura que la visita de los visitantes en el parque sea inclusiva. Los voluntarios colaborados se seleccionaron con orientación al servicio al cliente y amor por la misión de la institución; los guías son extrovertidos, les gusta sonreír y tienen facilidad para comunicarse, lo que ayuda a crear una excelente relación con los visitantes.

El voluntariado para reforzar la misión
Los voluntarios siempre se han desempeñado en el sector de los museos siendo imprescindibles e invaluable para la operación del Biomuseo. El voluntariado es un motor para el fomento de la inclusión social, la expansión de redes personales y profesionales. Los museos ofrecen oportunidades únicas a los voluntarios, proveen orientación, entrenamiento y reconocimiento a sus participantes.

El programa de voluntariado del Biomuseo está dirigido a personas interesadas en colaborar activamente en las iniciativas que se desarrollan en los diversos departamentos del museo, siempre enmarcadas en la visión y misión del museo. Actualmente cuenta con un equipo de aproximadamente 10 voluntarios.

Exhibiciones temporales para reforzar el mensaje
Sumada a la exhibición permanente, se puede disfrutar de exhibiciones temporales las que, normalmente, son gratuitas para el visitante. Estas buscan resaltar un mensaje en particular, conectando a la comunidad con las múltiples historias que esconden la diversidad biológica y cultural de Panamá, utilizando el arte, la ciencia y el diseño como medios.

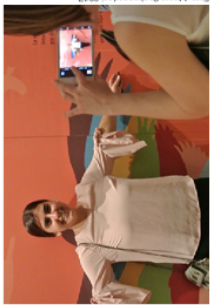


Figura 4. Exhibición Temporal El color oscuro de las aves.

En el 2017, el Biomuseo colaboró con la Sociedad Audubon de Panamá y la Embajada de Canadá en Panamá para presentar la historia de la migración de aves con El cielo cubierto de infinitas aves. Investigaciones realizadas por instituciones y científicos canadienses han profundizado el entendimiento de la migración de aves. Este tipo de migración involucra miles de millones de aves. Este tipo de trabajo a la luz del apoyo que Panamá ha recibido tanto del gobierno canadiense y de ONG's como Nature Canada y Bird Studies Canada, no solo para conservar sitios de gran valor como los humedales de la bahía de Panamá, sino también para educar a niños y adultos sobre su importancia.

En abril de 2018, inauguró su segunda exhibición temporal. Junto a la SENACYT presento *En tus manos*, una serie de 5 videos de los artistas Donna Conlon y Jonathan Walker que invitan a reflexionar sobre la problemática que se vive a nivel mundial por el plástico. Esta muestra genera un impacto sensorial que motiva al descubrimiento y aprendizaje; su objetivo es despertar preguntas poderosas sobre qué podemos hacer como individuos para proteger el planeta.

Próximamente estará inaugurando su tercera exhibición temporal denominada **PICANTE**, la cual relatará las raíces americanas de las plantas del género Capsicum a las que pertenecen los ajíes, pimientos y chiles. Desde las diferentes especies, variedades, sus usos y su química, esta historia será contada a través de un lenguaje artístico único a través de contenido audiovisual, narración, texto gráfico y artístico. Continuando con su línea del uso del

arte para llevar sus mensajes, el Biomuseo realizó una convocatoria para artistas panameños para crear el elemento central de la exhibición que abrirá al público el segundo trimestre del 2018. El jurado calificador evaluó 23 propuestas recibidas, eligiendo a Ian Chang por haber presentado un concepto que conecta diferentes facetas de la biología del ají con la diversidad cultural panameña, mostrando una perspectiva y una inspiración global.

Educando en la responsabilidad social a través del ejemplo
Las instituciones educativas, como los museos, son responsables de educar en todas las dimensiones e implicaciones. El núcleo de la educación en la responsabilidad social se da en una formación ética, por medio de un proceso que pretende sacar a las personas de su entorno sobre sí mismas, desarrollando en cada uno el interés por el cambio de la sociedad. Para lograr esto, los museos son una modalidad importante de educar en el caso del Biomuseo, para el aprendizaje de la ciencia y la cultura ambiental.

Como parte de su labor educativa y como custodio de la herencia natural de Panamá, el Biomuseo inauguró hace poco su nuevo sistema de energía solar, donado por Fundación Trecos, que cuenta con 552 paneles policristalinos que le ahorran al planeta unas 1,685 toneladas de dióxido de carbono durante sus 25 años de vida útil.

Como parte de su estrategia el Biomuseo busca asegurar que cada visitante conozca las ventajas de las energías renovables, pero, sobre todo, los hará ser cada vez más conscientes sobre las medidas que podemos tomar como ciudadanos del mundo. Con este sistema el museo se asegura de que su mensaje no solo es vocalizado en sus galerías, sino también en su forma de gestionar los recursos naturales.

Es a través de la creación de redes de trabajo y estableciendo lazos con la comunidad que el Biomuseo se asegura de que sus actividades dirigidas a niños y adultos busca crear ideas, con sus vínculos entre las personas, la naturaleza y las ideas. Con sus poco a poco van encajando la manera de proteger el mundo natural con acciones a nivel individual y en comunidad. El Biomuseo continuará con la búsqueda de aliados con los que pueda desarrollar actividades, asegurando con estas iniciativas que su mensaje llegue fuera de las paredes del museo e impacte las vidas de los ciudadanos.

El trabajo realizado junto a los medios de comunicación también es importante. Estos aliados le facilitan al Biomuseo la presencia en medios nacionales e internacionales que tienen como prioridad el cuidado ambiental, ayudando a dar a conocer a la población en general las diferentes iniciativas de protección, como lo son la creación de leyes y áreas protegidas.

Actualmente, el museo está trabajando para completar su historia. Los trabajos de expansión iniciaron en diciembre de 2017 con la construcción de un nuevo mirador alrededor del enorme hitigüen en el Parque de la Biodiversidad. Se está habilitando la mitad del edificio administrativo para utilizarlo como sala de eventos; contará con nuevos baños y cocina y con una terraza equipada de paneles solares. También se está construyendo un edificio de cuarentena que incluye antiguos laboratorio y una oficina para preparar la comida de los peces que habitan en los acuarios.

El Biomuseo también está trabajando en su Parque de la Biodiversidad, un espacio de 2.5 hectáreas que combina la comodidad y tranquilidad de un parque urbano con la riqueza cambiante de un bosque natural. En él vive un conjunto de plantas nativas y exóticas, mostrando a Panamá como un crisol de diversidad vegetal. A este espacio se le creó nuevos jardines, veredas, miradores, y se le instaló nueva señalización e iluminación; con lo que se busca expandir la exhibición del Biomuseo con ejemplos vivientes.

Durante el primer semestre de 2019, el Biomuseo tiene planeado inaugurar tres nuevas galerías. *Océanos divididos*, *La red viviente* y *Panamá es el museo*, que mostrarán a Panamá como una fuente inagotable de historias, lugares por descubrir y la importancia de protegerlos.

Océanos divididos contará la historia de la biodiversidad actualizada del mar Caribe y del Océano Pacífico y como estos evolucionaron de manera diferente al quedar separados por el Istmo. La historia de las especies que habitan en los océanos y los vínculos entre los seres vivos de nuestros bosques húmedos tropicales. **Panamá es el museo** mostrará las relaciones entre la diversidad biológica y cultural de Panamá, vinculando al museo con el resto del país.

El Biomuseo funciona como un sistema vivo, siempre cambiando cada visita y enseñanza es distinta, siempre transmitiendo el mensaje del cuidado ambiental.

Exhibiciones en el Biomuseo de Panamá



1. Galería de la Biodiversidad
Introduce el tema de la biodiversidad, el trabajo de los científicos locales y la salud actual de nuestro medio ambiente.

2. Panamarama
Un espacio de proyección de 3m de altura y 10 pantallas sumerge al visitante en una presentación visual y auditiva de las maravillas naturales de Panamá.

3. El Puente Surge
Se muestra la creación y el surgimiento del istmo, y como este evento cambió el clima e influyó en todas las especies vivas.

4. El Gran Intercambio
Cuando el istmo de Panamá se cerró, se produjo un gran intercambio de especies entre Norte y Suramérica. Una impresionante escultura muestra representantes de la megafauna que participaron en esta singular travesía.

5. La Huella Humana
En un espacio parcialmente al aire libre, 16 columnas ofrecen información sobre las relaciones entre la actividad humana y los ecosistemas naturales de Panamá desde hace 15, 000 años –fecha en la que se estima llegaron los primeros pobladores del istmo– hasta el presente.

Biomuseo de Panamá: donde Frank Gehry y Charles Darwin tomarían un café

Azuc Lucena Masayo, Editora de Revista YUAM
1 de septiembre 2016

Imagínate llegar a un museo y encontrar a Frank Gehry y a Charles Darwin tomando un café, discutiendo sobre el arte, la biodiversidad y la evolución. Este lugar existe y se llama Biomuseo, ubicado en Panamá. Es una obra de arte única en Centroamérica que nos da la oportunidad de visitar un centro interpretativo afiliado al Smithsonian Institution de EE.UU. Este proyecto, liderado por fundador, Aníbal, es un espacio que permite al visitante ver por primera vez, esculturas en tamaño real de los animales que cruzaron el istmo como de Panamá, en uno de los eventos más importantes de las Américas –el Gran Intercambio Biótico Americano.

Esta obra de arte se completó en el 2014 con el apoyo del gobierno de Panamá, empresarios y ciudadanos. Tuimos el agrado de conversar con Roberto Madrido, Coordinador de Desarrollo Institucional, para aprender más sobre esta iniciativa.

¿Cómo nace el Biomuseo?
Todo inició con la idea de crear un edificio que Frank Gehry y Panamá. En 1999, el gobierno de Panamá invita a Frank Gehry a crear un edificio en el país, con el énfasis de la investigación científica para atraer el turismo. En este punto, el Smithsonian Tropical Research Institute ya había realizado investigaciones sobre la creación del istmo de Panamá y su influencia en el mundo natural, en la creación de corrientes oceánicas, en la división del océano y en la biodiversidad. La importancia natural del istmo de Panamá se escogió como la idea para crear el Biomuseo que conocemos hoy en día.

¿Cuál es el perfil del visitante del Biomuseo?
El Biomuseo recibió 147,500 visitantes en el 2017, de los cuales 60 por ciento son visitantes locales (adultos y niños) y el 40 por ciento son extranjeros. Está dentro de nuestros planes captar un mayor número de visitantes extranjeros, ya que muy cerca se está construyendo el nuevo Centro de Convenciones y la nueva Terminal de Cruceros que atraerán más turistas, lo cual beneficiará al Biomuseo.

¿Cuál es el objetivo o propósito del Biomuseo?
Es un centro interpretativo dedicado a Panamá que explora la relación entre su biodiversidad y su cultura, que busca integrar al visitante con su entorno. Educamos, inspiramos, conectamos y conmemoramos la curiosidad por el ambiente natural. Conscientes de la importancia de las áreas impactantes que combinan la ciencia y el arte, nos invita a visitar el museo real Panamá el país.

ENTREVISTA CON EXPERTOS: DR. EDWIN CASTELLANOS

Guatemala tendrá su primer Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático

Entrevista al Dr. Edwin Castellanos, Decano del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala. Autor: Ing. Joseline Ibarra, Investigadora del Centro de Estudios Avanzados y Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala, josibarra@uvg.edu.gt.



Foto: Andrés Pérez (2018)

El Dr. Edwin Castellanos, Decano del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala, es un profesional altamente calificado en temas de ambiente y recursos naturales. Cuenta con un Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad de Indiana, y con 20 años de experiencia trabajando con diferentes sectores de Guatemala en temas de manejo de recursos naturales (agua y bosques) y saneamiento ambiental.

Es un experto reconocido a nivel mundial en temas de cambio climático y agua. Fue el primer representante de Guatemala en el Comité Científico del Panel Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático (IPCC). Ha participado representando a Guatemala en seis Conferencias de las Partes, COP o cumbres mundiales de cambio climático incluyendo la firma del Acuerdo de París.

Actualmente, es el autor coordinador de la elaboración del Primer Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático en Guatemala y en esta entrevista se explican los objetivos y alcances de dicho documento.

¿De dónde nació la iniciativa?

La iniciativa nació en el Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático (SGCCC). Desde su fundación en 2014, el SGCCC se planteó el objetivo de generar y revisar información científica para trasladarla a los tomadores de decisión a todo nivel en los principales componentes de la ciencia de cambio climático: Ciencia del clima, adaptación y mitigación.

Seguindo este objetivo, se planteó como una de las tareas prioritarias del SGCCC, la elaboración del Primer Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático en Guatemala.

¿Qué es el 1er Reporte de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático en Guatemala?

Es un documento que, como bien lo indica su nombre, evaluará la información científica y de conocimiento tradicional indígena en Guatemala relacionada al cambio climático y sus posibles efectos ambientales y socioeconómicos.

Será un documento que evaluará la información ya existente, es decir, información publicada en revistas científicas, reportes de proyectos y otros medios escritos similares. Se busca hacer un análisis objetivo, es decir, no sugiere directamente que tipo de decisión debe tomarse sobre temas específicos, sino que de un panorama general y posibles opciones para que los tomadores de decisión puedan analizarlas.



Foto: Fernando Aldá (2018)

"Toda la ciencia sobre la cual se basa lo que comunicamos en el museo está basada en el trabajo del Smithsonian Tropical Research Institute".

Figura 1. Biomuseo de Panamá.

¿Quiénes son sus aliados?

Uno de nuestros aliados principales es el Smithsonian Institution. Somos uno de solo dos museos aliados a dicha institución que se encuentran fuera de Estados Unidos, siendo el segundo Museo del Canal Interoceánico de Panamá. Toda la ciencia sobre la cual se basa lo que comunicamos en el museo está basada en el trabajo del Smithsonian Tropical Research Institute, fundado en Panamá hace más de 100 años.

De igual forma, tenemos convenios de cooperación con otras instituciones, tales como la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá – SENACYT, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Educación, el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicio de Alta Tecnología de Panamá – INDIICASAT AIP, entre otros. Todos los meses damos un espacio para que se realicen charlas o conversatorios científicos, en donde se presentan los resultados de estudios realizados en Panamá. Este espacio es gratuito y permite que la comunidad científica pueda disseminar sus resultados con el público.

¿Qué podemos esperar en los próximos meses?

Actualmente el museo está trabajando para completar su historia. Los trabajos de expansión finalizaron en diciembre de 2017 con la inauguración de un nuevo espacio de exhibición llamado "El mundo con el Parque de la Biodiversidad". Se está habilitando el edificio administrativo para utilizarlo como sala de eventos; contará con nuevos baños y cocina, y con una terraza techada con paredes soleras. También se está construyendo un edificio de cuarentena que incluirá tanques, laboratorio y una cocina para preparar la comida de los peces que habitarán en los acuarios.

“El reporte tratará temas como escenarios de cambio climático, recursos hídricos, agricultura, biodiversidad, salud, asentamientos humanos, principales actividades generadoras de GEI, conocimientos tradicionales, entre otros”.

¿Qué es el SGOCC y cómo funciona?
El SGOCC es un espacio de coordinación científica encargado de evaluar y generar información científica y trasladada a los tomadores de decisiones políticas en los tres componentes de Cambio Climático: Ciencia del Clima, Adaptación y Mitigación. Fue fundado en el 2014 por diez instituciones de diversos sectores del país (academia, gobierno, centros de estudios sociales y privados), que están desarrollando investigación en cambio climático.

El Sistema también cumple con la función de ente asesor permanentemente del Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC). Este Consejo fue creado por la ley de Cambio Climático como la mayor autoridad de decisión en el tema con participación pública y privada conformado por los sectores del país más involucrados en la temática. De esta manera, el SGOCC ayuda a orientar las políticas, acciones, estrategias, reglamentos, planes y programas de mitigación y adaptación al cambio climático que sean definidos por el CNCC.

El Sistema está conformado por un Panel de Coordinación, una Secretaría Técnica que es rotativa en periodos de dos años y tres grupos de trabajo que abordan los tres grandes temas a nivel nacional (relacionado al cambio climático): Ciencia del Clima, Adaptación y Vulnerabilidad (3 Mitigación e Incentivos de los Sectores de Bienes Intermedios y Consumo de Energía, y el Programa de Información del Sistema pueden consultar la página web www.sgocc.org.gt

¿Quiénes participan en la iniciativa actualmente?
Actualmente contamos con el apoyo de más de 20 autores de diferentes universidades y centros de investigación del país expertos en distintas temáticas, quienes liderarán la escritura de los capítulos. Cada capítulo del Reporte será liderado por uno o dos científicos expertos en el tema, quienes a su vez convocarán a un grupo de científicos que apoyarán en la escritura del capítulo.

¿Quiénes llenan experiencia en temas de cambio climático y también representan a distintos sectores. Esto hace que sea un grupo de autores muy diverso y dinámico, con distintos enfoques, pero que eventualmente encontrarán sinergias y vinculación entre los capítulos que se encuentran escribiendo.

¿Cuáles son los principales temas que abarcará el Reporte?
El reporte tratará temas como escenarios de cambio climático, recursos hídricos, agricultura, biodiversidad, salud, asentamientos humanos, principales actividades generadoras de GEI, conocimientos tradicionales, entre otros. El reporte será el resultado de las principales acciones principales de acuerdo a los ejes centrales de trabajo.

¿Qué información esperan evaluar?
Siguiendo los lineamientos que usa el IPCC, se espera evaluar información que ya haya sido publicada (libros, artículos, de revistas indexadas) y también se tomará en cuenta literatura gris, como por ejemplo, informes del sector público, privado, ONG's, tesis de grado y posgrado, artículos de revistas de acceso abierto, siempre y cuando estén publicadas en memorias.

¿Cuanto tiempo tomará el proceso de elaboración y como divulgarán la información?
Esperamos tener un primer borrador del documento en octubre del presente año. A lo largo de la elaboración se realizarán reuniones de trabajo con los autores y talleres con el público para poder discutir los avances y retroalimentación de los capítulos. Los documentos serán publicados por el SGOCC, Santa Lucía, Cotzumalguapa y Guatemala. Se espera presentar un contenido bastante avanzado durante el III Congreso Nacional de Cambio Climático que se tendrá en octubre, en Chiquimula. Se espera contar con una audiencia aproximada de 700 personas, por lo que será una buena oportunidad para dar a conocer el documento y recibir retroalimentación. El documento final para impresión estará listo a finales de este año y se espera tener el lanzamiento en marzo de 2019.



Figura 2. Presentación de avances del informe.

Yu Am | Pericia Mesoscale de Vulnerabilidad y Cambio Climático 2015, 2 (4) 54-67 PP.

56

“Generalmente los países más vulnerables y en vías de desarrollo son quienes cuentan con muy poca información y eso dificulta evidenciar la necesidad de apoyo internacional, sobre todo en el tema de cambio climático”.

¿Por qué importa?
Generalmente los países más vulnerables y en vías de desarrollo son quienes cuentan con muy poca información publicada y eso dificulta evidenciar la necesidad de apoyo internacional, sobre todo en el tema de cambio climático. Este reporte ayudará a sustentar científicamente la situación del país en cuanto a su vulnerabilidad, necesidades de adaptación, potencial de mitigación, etc. Por otra parte, se espera que el Reporte provea información científica que sirva de base para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, la cual es un compromiso de país ante la Comisión de Cambio Climático, cuya elaboración está siendo liderada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). El objetivo es que ambos documentos se complementen.

Asimismo, se busca que el reporte del SGOCC tenga el rigor científico necesario para que pueda ser usado como fuente citable para el sector informe del IPCC que se empezará a elaborar el año entrante.

¿Quién podrá tener acceso al documento?
Se espera producir un documento accesible para todo tipo de lector, incluyendo tomadores de decisión, técnicos, estudiantes, académicos, etc. Se busca que tenga un lenguaje comprensible, no tan técnico o científico y que sirva como insumo para planificar y fortalecer las políticas públicas y formular planes de acción territorial.

Cada capítulo del documento tendrá su respectivo proceso de revisión por pares. Esto incluirá al menos dos fases de revisión, incluyendo expertos nacionales e internacionales, así como representantes de instituciones de gobierno para que también puedan apropiarse del documento. En ese sentido, cada capítulo será considerado como un artículo científico independiente para que puedan ser citados de esa forma.

Documento que resume y sistematiza los avances y logros del Estado y de los demás actores de la sociedad guatemalteca, en respuesta al cambio climático tanto en materia de adaptación como de mitigación. Asimismo, como parte de los compromisos internacionales adquiridos, en Marthi ya está trabajando en la elaboración de la Tercera Comunicación. El país está obligado a evaluar estas comunicaciones periódicamente.

Yu Am | Pericia Mesoscale de Vulnerabilidad y Cambio Climático 2015, 2 (4) 54-67 PP.

57

¿Pueden personas interesadas unirse a la iniciativa? ¿Cómo pueden aportar?

Los autores que están participando en la elaboración del Reporte lo están haciendo como un aporte de sus respectivas instituciones. Esto ha sido un gran logro ya que el tema financiero siempre es una limitante, sin embargo los autores y sus instituciones han mostrado mucha voluntad para aportar.

Se necesitan expertos que quieran sumarse como revisores del Reporte, proceso que ocurrirá en octubre de este año así que cualquier sugerencia o participación es bienvenida y pueden comunicarse al correo reporte@sgocc.edu.gt

¿Hay algún otro país en Mesoamérica que haya realizado un esfuerzo similar?
Tenemos entendido que no hay otros países en la región que hayan tenido este tipo de iniciativas. Con lo que sí se cuenta es con comunicaciones nacionales de cambio climático, las cuales también aportan información muy relevante.

¿Cuáles serán los siguientes pasos luego de que este reporte sea publicado?

Queremos utilizarlo como referencia en el 6to informe del IPCC del cual será autor principal en el Capítulo de Centro y Sur América, y que será publicado en 2022. Y por supuesto, esperamos continuar con la elaboración periódica de futuras ediciones del Reporte. Lo importante es que el reporte sea usado por tomadores de decisión a todo nivel, desde las personas afectadas en el campo, pasando por los técnicos por las autoridades locales y nacionales.

Invito a todos los interesados a estar atentos a las presentaciones que haremos en octubre, tanto en Chiquimula en el III Congreso de Cambio Climático, como en las presentaciones que tenemos programadas en Ciudad de Guatemala y Progreso, Guatemala. Asimismo, a quienes tienen atentos al Progreso Científico, especialmente a quienes se comprometen a publicar los resultados de la investigación científica que el Reporte pueda ser apropiado por la población en general de la mejor manera posible.

"La adaptación es un proceso local que debe ser incluyente y se debe considerar el acompañamiento a la población por parte de técnicos y científicos".

No obstante, es una zona productiva y si mejoramos la respuesta al cambio climático allá sería una oportunidad para que aprendiéramos conjuntamente con la población a adaptarnos de forma sostenible e incluyente.

Además del Corredor Seco Centroamericano y las zonas agropecuarias, no debemos subestimar los impactos potenciales en las zonas húmedas y en los bosques. En cuanto a las zonas húmedas, aunque concurran a ser más húmedas, también se ha estimado que será mayor que en las zonas secas. Estos cambios tendrán sus impactos en los ecosistemas y las poblaciones humanas locales.

En su reporte de Economía del Cambio Climático en Centroamérica del 2010, Uds. mencionan que El Salvador, Honduras y Nicaragua serán los países más afectados debido a la disponibilidad de agua. Ocho años después, ¿dison lo mismo sus modelos? ¿Por qué son estos los más afectados? Ocho años después del conjunto de instituciones y personas que trabajamos estos temas tenemos más conocimiento y experiencia. Ese reporte sirvió para darnos una primer mirada o diagnóstico sobre la situación que la región enfrentaba y los posibles escenarios hacia el futuro con el cambio climático. Los estudios indican que debemos ser más cuidadosos con el agua para poder satisfacer una mayor demanda de una población que continúa creciendo y por los efectos de cambio climático que tendremos en este siglo. Debemos esforzarnos en proteger el ciclo completo del agua, reconociendo que tanto los seres humanos como los ecosistemas lo necesitan.

Se han realizado una serie de estudios sobre el impacto de cambio climático en las hidroeléctricas de la región. En áreas en los años sesenta la capacidad de generación en los países de Centroamérica era de 1000 MW. El manejo sostenible de las cuencas y mejorar en mucho la eficiencia con que utilizamos el agua, ya que si se conservan se evitaría mayores emergencias de acceso a agua y energía eléctrica. También es importante considerar e invertir en diferentes alternativas de energía renovable, como lo son la energía eólica, geotérmica, solar, entre otras, para no depender solamente de la hidroeléctricas.

Igualmente, consideramos que tiene acervos importantes en la diversidad de culturas y prácticas productivas, incluyendo la cosmovisión de los pueblos indígenas y afrodescendientes, que pueden aportar a que la sociedad tenga una relación más sostenible con el ambiente. No debemos olvidar, sino proteger la gran biodiversidad de nuestros ecosistemas y la agrobiodiversidad que ha surgido con la contribución de muchas generaciones guatemaltecas.

Es importante pensar y enfocar esfuerzos en la adaptación al cambio climático, iniciando con generar una mayor resiliencia a los eventos extremos y los cambios que ya se están dando pero con un ojo a los escenarios a medio y largo plazo y los impactos que se van a tener. Asimismo, esta adaptación necesita ser sostenible ambientalmente e incluyente en términos socio-económicos y culturales para ir resolviendo las grandes problemáticas de nuestras sociedades.

Es importante que se reconozcan los conocimientos de los pueblos indígenas y sus contribuciones, que se abra la puerta al diálogo y articulaciones entre las instituciones y las comunidades, considerando y respondiendo a las condiciones locales. La adaptación es un proceso local que debe ser incluyente y se debe considerar el acompañamiento a la población por parte de técnicos y científicos.

Algunos de los temas más importantes para Guatemala son: Adaptación ante el cambio climático en la producción agrícola, por ejemplo en el café, la protección de cuencas y ecosistemas, el uso eficiente del agua, y la seguridad alimentaria nutricional.

¿Cuáles son los países más afectados en Centroamérica por la variabilidad climática y/o eventos extremos en términos económicos y por qué? ¿Cuáles sectores se han visto más afectados? ¿Por qué? Muchos países de Centroamérica tienen riesgos similares. Por ejemplo, toda la costa del Pacífico muestra un patrón climático, histórico de un período seco y un período de lluvia, y un "corredor seco" que va desde Guatemala a Panamá, y condiciones de sequía que a veces se exacerbaban con el fenómeno El Niño. Es diferente a la región Atlántica, donde el período de lluvia tiende a prolongarse casi todo el año.

El cambio climático y la economía de Centroamérica

Autor: Julie Lennox
1 de septiembre 2016

"Guatemala es uno de los países más vulnerables al cambio climático, pero al mismo tiempo tiene acervos importantes para poder adaptarse".

En el caso de Guatemala, Uds. están por publicar un estudio sobre el impacto del cambio climático en la economía del país. ¿Nos puede contar cuáles son los resultados más importantes?

En base a los diversos análisis y las discusiones con los actores a nivel regional, acordamos con nuestros socios guatemaltecos realizar un compendio específicamente para su país para uso de referencia en la formulación de políticas y el fortalecimiento técnico. Guatemala es uno de los países más vulnerables al cambio climático, pero al mismo tiempo tiene acervos importantes para poder adaptarse. Los eventos extremos como las tormentas tropicales y las sequías afectan a Guatemala, generando impactos en diversos sectores, como la disponibilidad de agua, la agricultura, la infraestructura vial y la generación de energía hidroeléctrica. En general, aun tenemos la tendencia de reconstruir vulnerabilidades en la reconstrucción post desastre. Este círculo vicioso habrá que cambiar para uno virtuoso que reconstruye con mayor resiliencia y con adaptación a las condiciones que vienen.

Además, estimamos que los cambios drásticos en los escenarios futuros del clima pondrán los bosques y la biodiversidad de Guatemala bajo un aún mayor estrés. Esto se debe a los cambios de temperatura y precipitación de la zona costera. Muchos países están sufriendo cambios en su hábitat debido a variaciones en temperatura y la lluvia y esto resulta en cambios en la distribución de especies y extinciones locales. Sin embargo, el hecho de que Guatemala tenga un alto número de corrientes de mayor oportunidad de respuesta ante el cambio climático.

La región centroamericana es particularmente vulnerable ante el cambio climático y las consecuencias de este fenómeno agudizan la desigualdad económica de sus habitantes.

Organizaciones como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) han realizado estudios que nos permiten visualizar cómo el cambio climático va a afectar las condiciones de vida de la población de la región, las actividades productivas, la generación de hidroeléctricas y la disponibilidad de agua.

Tuvimos la oportunidad de hablar sobre este tema con Julie Lennox, Jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola y Contacto Focal para Cambio Climático de CEPAL.

A grandes rasgos, ¿cómo ha afectado la variabilidad climática a la economía de Centroamérica?

En general, la ubicación geográfica y la historia socio-económica de la región conllevan a que Centroamérica sea una región vulnerable. Su ubicación geográfica hace que la región sea afectada por sistemas atmosféricos del Atlántico y del Pacífico. El Niño y La Niña.

Los niveles de pobreza e inequidad, por ejemplo ilustrado por los limitados servicios y recursos disponibles a los pequeños productores de alimentos, hacen que estas poblaciones sean vulnerables y afectan la capacidad de respuesta del conjunto de la sociedad. Todo esto es exacerbado por el cambio climático, tanto por la alza de temperatura y de los eventos extremos como huracanes. Lluvias intensas y sequías, los cambios en patrones interanuales de lluvia y la alza del nivel del mar. Diversos índices climáticos, como los de German Watch, DHRH y la Universidad de Notre Dame, identifican a varios países de Centroamérica como altamente vulnerables.

ENTREVISTAS Y REPORTAJES
Revisados por pares

"regiones como Centroamérica no son grandes emisoras de gases de efecto invernadero, por lo cual el énfasis debe estar enfocado en la adaptación sostenible e incluyente y dentro de este marco prioritario, evolucionar hacia economías sostenibles y bajas en emisiones".

¿Qué cambios o estrategias son necesarias para que la región se adapte al cambio climático?

A nivel internacional, el énfasis yace en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual es una tarea muy importante, sobre todo para los países desarrollados, con larga historia de altas emisiones nacionales y per cápita. Sin embargo, regiones como Centroamérica no son grandes emisoras de gases de efecto invernadero, por lo cual el énfasis debe estar enfocado en la adaptación sostenible e incluyente, y dentro de este marco prioritario, evolucionar hacia economías sostenibles y bajas en emisiones.

¿Que futuros planes tienen para Guatemala y para Centroamérica en cuanto a colaboraciones?

Acabamos de publicar el compendio sobre el impacto potencial del cambio climático en Guatemala. La idea es que sirva como una base para la formulación de políticas y acciones de respuesta y para el fortalecimiento de capacidades. Esta disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/437251a-economico-climatico-guatemala-documento-technical-2018>

Estamos trabajando con el Ministerio de Finanzas Públicas para el desarrollo de una estrategia de respuesta a los riesgos de adaptación al cambio climático para mejorar el diseño de proyectos de inversión pública. Creemos que sería útil revisar los subsidios e incentivos fiscales para que alienten el consumo, la producción sostenible y la respuesta adecuada a los riesgos del cambio climático.

También estamos trabajando con el Ministerio de Agricultura de Guatemala y con los Ministerios de los otros países de SICA en los temas de seguridad alimentaria nutricional, la agricultura sostenible adaptada al clima y la gestión integral de riesgo, incluyendo seguros agropecuarios.

70

Yu am **Revista** Mesoamericana de Sostenibilidad y Cambio Climático 2018, 2 (4): 62-79 pp.



Y tú... ¿qué huella estás dejando?



Figura 1. Julie Lemos, Jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola y Punto Focal de Cambio Climático.

Igualmente, buscamos acompañar al Sistema Guatemalteco de Cambio Climático y otras redes académicas para fortalecer las capacidades de las nuevas generaciones de profesionales que se están formando en los centros educativos y para que aporten análisis técnicos para la toma de decisiones en el sector público.



6.5 Lineamientos para Puesta en Práctica			
Pieza	Medio de publicación	Especificaciones técnicas	Distribución
Revista científica y de divulgación	Divulgación	<p>Archivo con extensión .pdf, sistema cromático RGB, peso de 8MB, presentado en páginas individuales para optimizar la lectura en dispositivos móviles y computadora.</p> <p>Cuenta con una resolución de 72 dpi, para una descarga inmediata, puede ser impreso sin problemas a través de una impresora láser o por inyección de tinta.</p>	<p>Promoción a través de redes sociales, eventos a universidades e instituciones públicas, privadas y Mailchimp con acceso directo a la página web de la asociación</p>

6.5.1 Ubicación de los Archivos		
Material	Carpeta	Nombre
Yu'am artículos finales	Editables recopilados	Imágenes Fonts links Archivos.id
	PDF Recopilado	Revista Yuam.pdf
	PDF Individuales - Artículos científicos	Escenarios de aridez para Guatemala.pdf Dinámica de la cobertura del Manglar.pdf Parque Nacional Sierra de Lacandón.pdf
	- Notas de divulgación	Avances en Colombia frente al cambio climático.pdf Innovación y diversificación.pdf El Biomuseo como megáfono.pdf
	- Entrevistas y reportajes	Biomuseo de Panamá.pdf Primer Reportaje de Guatemala.pdf El cambio climático C.A.pdf

6.6 Presupuesto

Fase 1: Investigación

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Antecedentes	12 horas	Q840
2. Definición y delimitación de comunicación visual	24 horas	Q1,680
3. Justificación del proyecto	08 horas	Q560
4. Objetivos	08 horas	Q560
5. Marco teórico	24 horas	Q1,680
Total de horas y costos base	76 horas	Q5,320

Fase 2: Planeación Operativa

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Ruta crítica o flujograma	08 horas	Q560
2. Cronograma de trabajo	08 horas	Q560
Total de horas de fase no. 2	16 horas	Q1,120

Fase 3: Brief de Diseño

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
Total de horas de fase no. 3	10 horas	Q700

Fase 4: Recopilación de Referencias Visuales

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
Total de horas de fase no. 4	08 horas	Q560

Fase 5: Diseño de Estrategia Creativa de las Piezas de Diseño

Total de horas de fase no. 5	16 horas	Q1,120
------------------------------	----------	--------

Fase 6: Definición de Concepto Creativo

Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Técnicas creativas	10 horas	Q700
2. Concepto Teórico	08 horas	Q560
Total de horas de fase 6	18 horas	Q1,260

Fase 7: Producción Gráfica y Validación

Nivel 1 de Visualización	Horas Estimadas	Costo Total
1. Bocetaje Rough (mano alzada)	48 horas	Q3360
2. Fundamentación teórica	10 horas	Q700
Total de horas de fase no. 7 (nivel 1)	58 horas	Q4,060

Nivel 2 de Visualización	Horas Estimadas	Costo Total
1. Bocetaje digital y acabados de piezas	96 horas	Q6,720
2. Fundamentación teórica	08 horas	Q560
3. Validación con expertos	16 horas	Q1,120
4. Modificaciones	10 horas	Q700
Total horas y costos fase no. 7 (nivel 2)	130 horas	Q9,100
Total horas y costos fase 7	188 horas	Q13,160

Fase 8: Definición de concepto creativo	Horas Estimadas	Costo Total
1. Diseño (códigos visuales: tipografía (color e imagen)	10 horas	Q700
2. Diagramación, diseño de retícula para los afiches y banners de la fanpage.	48 horas	Q3,360
3. Iconografía ojo: Iconos varios usados para reconocer algunas cuestiones como números de teléfono	08 horas	Q560
4. Fotografía ojo: Fotografía de retrato y de documental	00 horas	
Total de horas y costos fase 8	66 horas	Q4,620

Fase 1: Investigación		
Actividad	Horas Estimadas	Costo Total
1. Fase 1	76 horas	Q5,320
2. Fase 2	16 horas	Q1,120
3. Fase 3	10 horas	Q700
4. Fase 4	08 horas	Q560
5. Fase 5	16 horas	Q1,120
6. Fase 6	18 horas	Q1,260
7. Fase 7 (nivel 1)	58 horas	Q4,060
8. Fase 7 (nivel 2)	130 horas	Q9,100
Sub-total estimado	332 horas	Q23,240
Insumos estimados		
Luz	4 meses	Q700
Transporte	4 meses	Q450
Depreciación del equipo	320 horas	Q9,400
Internet	4 meses	Q600
Impresiones	5 horas	Q610
Total de insumos		Q11,760
Costo total actividades		Q23,240
Costo total insumos		Q11,760
Costo total del proyecto		Q35,000

Cap.7

7. Lecciones Aprendidas

7.1 Lecciones Aprendidas al Iniciar el Proceso

7.1.1 Conocimiento de la Institución

Antes de empezar un proyecto, es de suma importancia conocer la institución para la cual se va a trabajar, de lo contrario se desarrolla una investigación, se identifica un problema, se plantean soluciones, que se pueden llegar a ejecutar ¿pero realmente se sabe la repercusión que el material desarrollado puede tener? Puede que no tenga ninguna en absoluto, incluso puede que la institución ni siquiera lo utilice, por ello es de suma importancia conocer la visión, la misión, los proyectos, servicios y beneficios que la institución representa para la sociedad. El conocer la institución es de vital importancia para desarrollar materiales que en verdad tengan una repercusión positiva en la institución, de esta forma no solo se tendrán propuestas gráficas si no soluciones contundentes.

7.1.2 Identificar Problemáticas de Comunicación

Se debe tener claro en que problemáticas puede incidir el diseño gráfico y en cuáles no, por ejemplo la comunicación con los intermediarios que intercambian información para los artículos de una revista científica tiene que ir acompañada de esfuerzos de comunicación constantes, eso es algo que el diseño no puede resolver si las personas involucradas no ponen de su parte.

La identificación correcta de la problemática de comunicación es crucial en la tarea del diseñador, de lo contrario si solo se hace lo que el jefe inmediato solicita, no se está siendo gestor, se está siendo un chofer de mouse que está dispuesto a satisfacer las necesidades de diseño de la institución y no del grupo objetivo; el resultado de esta modalidad de trabajo será la elaboración de un material sin fundamentos más que los gustos personales del jefe inmediato, que en el peor de los casos desconoce en absoluto a su audiencia.

7.1.3 La Importancia de los Instrumentos de Investigación

Es crucial investigar, ¿cuánto? todo lo que se pueda, entre más se investiga más herramientas surgirán, más fundamentos estarán respaldando la propuesta de diseño y la toma de decisiones; las encuestas, las entrevistas y la observación irán guiando el proyecto a la solución, es cuestión de seguir un esquema que si bien suele ser tedioso, es necesario para tener éxito.

7.2 Lecciones Durante las Etapas de Visualización, Validación y Evaluación

7.2.1 Explorar Nuevas Técnicas

A lo largo de la carrera, se desarrollan propuestas con cierto estilo, cierta técnica e incluso después de un tiempo llega a existir una comodidad, esto no puede ser posible en pleno siglo XXI, ya que nuevos procesos, técnicas y el desarrollo en las mejoras de los softwares de diseño exigen más novedad, un aspecto que el diseñador está llamado a cubrir; claro va de la mano con la funcionalidad que el proyecto (espacio - tiempo) exija.

El punto es que si el diseñador se acomoda en la técnica que maneja y los procesos que desarrolla para sus propuestas de diseño, se estanca y no evoluciona, hasta puede ser monótono y en el peor de los casos autodestructivo, el diseñador podría quedarse atrás, manejando los mismo programas que más tarde serán obsoletos, a cómo va la tecnología.

Es necesario innovar, ir con las tendencias que hoy en día están en la industria creativa; mejor aún crear tendencias, sin embargo es un paso a la vez ya que no se puede crear tendencia si no se experimenta. Se tendrán intentos fallidos, hasta frustraciones recurrentes, pero cuando se obtiene el éxito, eso supera cada una de las dificultades que se tuvieron en el proceso, es entonces cuando se piensa que todo valió la pena.

7.2.2 Auto Evaluación

El trabajo del diseñador es un procedimiento que conlleva sinceridad, en ocasiones pasa que se emplea una gran cantidad de horas trabajando en alguna propuesta que realmente no es funcional, no es estética y carece de insights identificables para el grupo objetivo, a pesar de que el diseñador lo sabe, prosigue con la elaboración del proyecto, no importándole más que los puntos que pueda tener, sin embargo la auto evaluación debe ser un juicio más objetivo, que corrija errores en el proyecto, que filtre aspectos que puedan ser perjudiciales para la institución.

7.2.3 Tomar en Cuenta las Sugerencias

Para el diseñador no hay mayor miedo que enfrentarse a la opinión del grupo objetivo, si bien no es el caso de todos, la opinión del grupo objetivo es un juicio que muchas veces está fundamentado en la percepción, y aspectos culturales que el grupo objetivo pueda tener.

El problema del diseñador es que evita exponerse, ya sea por ego o para evitarse cambios en el proyecto (los cuales suelen ser tediosos) el diseñador prefiere quedarse al margen en cuanto a la opinión que pueda tener el jefe inmediato, lo lamentable es que cuando el proyecto sale, los objetivos no son alcanzados y la pieza resulta obteniendo un tiempo de vida limitado y sin trascendencia, en cambio sí el diseñador se expone los beneficios son mayores, por lo tanto es preferible pasar el trago amarguísimo de los cambios y presentar un proyecto que va a funcionar, a evitar exposición y proponer un proyecto sin trascendencia.

7.3 Lecciones al Final del Proceso

7.3.1 El Diseño Editorial no Muerde

Conforme pasan los años se adquieren nuevas experiencias, a lo largo de estos eventos el diseñador identifica para que es bueno y para que no, sin embargo puede pasar que en una disciplina explorada le haya ido mal y no lo haya intentado de nuevo, solamente admite que ese no es su campo, ese es el caso de la experiencia con la revista científica, irónicamente todo adquirió sentido cuando se comprendió el gran beneficio de las retículas, aspecto que se vio infinidad de veces en la clase de Diseño Visual 7, sin embargo hasta ahora se descubre en medio de las dificultades la utilidad de esta herramienta, por lo tanto el consultar la teoría de alguna disciplina antes de experimentar con ella, supone una ventaja previa para explotar la creatividad requerida.

7.3.2 La planificación es Importante

Es un hábito que todo universitario desea tener, pero pocos lo alcanzan ya que conlleva un esfuerzo que no todos están dispuestos a invertir, se prefiere hacer lo que se quiere en el día, no se piensa en el beneficio que se puede alcanzar a través de esta herramienta, en este proyecto se logró llevar a cabo una planificación, gracias a la excepcional ayuda de nuestras catedráticas y asesoras de proyecto, se experimentó presión y ganas de dejarlo todo pero el amor a la carrera invitaba a seguir en la travesía de este proyecto, dando como resultado trabajos de calidad, actividades que no se pensaron hacer en un día o en la semana, se estaban llevando a cabo gracias a la planificación de este proyecto.

Cap.8

8. Conclusiones

1. Para informar a las instituciones pertinentes acerca del estado actual de la flora y fauna silvestre en Guatemala fue necesario diseñar una revista digital haciendo uso de los principios del diseño editorial; sintetizando y ordenando la información para que tanto especialistas como población interesada en el tema puedan leerla y entenderla, percibiendo una lectura agradable, limpia y ordenada. Comunicando dicha información bajo este recurso editorial se espera que estas instituciones tomen decisiones para implementar leyes que tengan como finalidad salvaguardar los recursos naturales del país.
2. Para persuadir a dichas instituciones por medio de contenido científico y biológico, este recurso editorial está disponible en la página web www.revistayuam.com siendo eco amigable ya que no tiene una versión impresa, además de gratuita para su consulta en la web, de esta manera la fundación pretende ser un referente práctico de información científica y biológica para dichas instituciones.
3. En cuanto al diseño de la revista se partió del concepto principal **Huellas Áridas**; para la diagramación de la portada se utilizó un recurso metafórico que tiene como objetivo situar en contexto a los lectores, haciéndoles saber que la revista contiene artículos relevantes a la flora y fauna de Guatemala y la problemática medioambiental que esta vive, para la composición visual de la portada se hace uso del equilibrio radial junto a la regla de los tres tercios, se trabaja con la jerarquía tipográfica en sus dimensiones de tamaño y contraste para mostrar algunos de los contenidos que el lector encontrará en este documento. Se eligió una tipografía **sans serif** para facilitar la lectura; ideal para extensos cuerpos de texto, favoreciendo la legibilidad al ser visualizada en cualquier dispositivo electrónico. Al trabajar bajo el concepto de **Huellas Áridas** se empleó una paleta de color acorde a esta temática, identificando los diferentes artículos de la revista con los siguientes colores: verde oscuro = conocimiento profundo, para artículos científicos, denota los ecosistemas inexplorados, verde claro = conocimiento técnico, para notas de divulgación, denota el estudio de los ecosistemas y zonas ya conocidas por el hombre, ocre dorado = para información pública, identificará los reportajes y entrevistas, denota las tierras áridas e infertilidad de los suelos a causa de la acción violenta del hombre.

Cap. 9

9. Recomendaciones

9.1 Recomendaciones a la Institución Cliente

Se recomienda utilizar la versión cc 2018 del programa de indesign para editar el contenido de la revista, en caso haya necesidad de hacerlo, eventualmente si se llega a subir algún material a la página web, hacerlo con una resolución de 72 dpi, para obtener un documento liviano, que no exceda los 5MB, de lo contrario los archivos tardarán en cargarse y en el peor de los casos el usuario no querrá esperar más de 10 segundos.

Si en caso la revista se quiere imprimir, se recomiendan cambiar las configuraciones actuales, ya que está optimizada para ser visualizada en dispositivos digitales no para impresión, las especificaciones que se deben tomar en cuenta son: que el documento este a una resolución de 300 dpi, el modo del color sería CMYK si el sistema que imprimirá la revista trabaja con cuatricromía, en caso contrario si el sistema de impresión será a láser, está variable no deberá tomarse en cuenta, al exportarlo se debe verificar que el archivo diga pdf (impresión) y elegir la opción alta calidad para impresión, de lo contrario los resultados no serán favorables.

En cuanto a las publicaciones en Facebook, se recomienda subir imágenes con extensión .png a 72 dpi y un tamaño de 728 x 960 px si se trata de una infografía, si se trata de un post fotográfico las dimensiones de 800px x 600px u 800px x 800px funcionarán muy bien.

En cuanto a la pauta de imágenes se recomienda que el texto de las mismas no exceda el 20% de lo contrario Facebook no garantiza llegar al número de personas esperado al contratar algún paquete de pauta, la guía para saber si una imagen tiene el 20% de texto se presenta en el siguiente link:

<https://goo.gl/ZrTqHH>

Las dimensiones que el Mailchimp debe tener en futuras ediciones, debe ser 600 px de ancho como máximo, por 800 px de largo como mínimo para que el contenido se pueda apreciar correctamente en dispositivos electrónicos. En cuanto a la futura elaboración de videos, estos deben tener una duración máxima de 2 minutos para no ser tan extensos que el usuario se aburra, y mantenerse en 30 megas para que no tarde en cargar, con una dimensión de 1920px x 1080px o 1280px x 720px para la edición del mismo se debe contar con la versión cc 2018 de After Effects.

9.2 A Futuros Estudiantes del Curso de Proyecto de Graduación

La relación que se pueda llegar a tener con las personas involucradas en el proyecto es vital, en especial con el jefe inmediato ya que facilitará la gestión en cuanto a la toma de decisiones y consulta de material informativo, así mismo se recomienda acordar el primer día de reunión con la institución un canal de comunicación inmediato, en donde ambas partes puedan estar disponibles en caso de una emergencia o requerimiento por parte de la institución al estudiante o viceversa.

Las planificaciones son de suma importancia, sin embargo no se debe elaborar solamente una, ya que en el desarrollo del proyecto irán surgiendo contratiempos inesperados, por lo tanto se debe elaborar una planificación diaria en base a la que se tiene como oficial, para saber que procedimientos se llevan realizados y cuales faltan.

La gestión es algo que las instituciones valoran mucho, utilizar la palabra “no” es de contraproducentes resultados, será mejor en casos pertinentes utilizar argumentos que favorezcan a la solución planteada por el diseñador, de esta manera se llegará a un punto medio, en el que el diseñador como la asociación estén de acuerdo, evitando conflictos de toda índole.

En la toma de decisiones es muy importante contar con la opinión del jefe inmediato, si este no ha autorizado la gestión o propuesta por el diseñador, será mejor abstenerse de realizar algún cambio en el proyecto, la falta a este aspecto crea una imagen de rebeldía y poco profesionalismo. Así mismo se debe ser puntual en las reuniones con el cliente, y notificar si en caso hay algún inconveniente, cuanto antes.

El llegar sin avisar o una hora después de lo acordado puede ser mal visto, nuevamente perjudicando no solo al estudiante si no a la Universidad de San Carlos.

9.3 A la Escuela de Diseño Gráfico

La recomendación a la escuela va orientada a gestionar los requerimientos que el protocolo exige en el proyecto de EPS, esto mejoraría si se permitiera adelantar los proyectos tipo C en el 1er bimestre del 9no ciclo, de manera que el estudiante pueda entender los procedimientos a realizar con estos modelos a menor escala, para luego replicarlos en los proyectos tipo A y B en el segundo semestre.

Las instalaciones en donde se realizarán las presentaciones deben reservarse con antelación ya que para esta promoción no fue agradable utilizar las instalaciones de la “A” debido al ruido y paso que generaba el personal administrativo y docentes que estaban en otro evento.

Así como las condiciones del equipo deben estar a fácil disposición del estudiante, ya que no se tuvieron bocinas, ni una cañonera en óptimas condiciones, se dio una mala impresión frente a las sedes.

Fuentes consultadas

Libros

Harris, G. A. (2015). Glosario. En G. A. Harris, Impresión y acabados (págs. 160-161). Badalona-España: Parramón, Arts&Design.

Juarez, L. D. (2001). Introducción a la Tipografía. México: Universidad de Londres.

Mendoza, E. G. (2009). Manual de Técnicas Gráficas y Aplicación Creativa de la Letra. Mexico: Escritores y amigos del libro nacional.

Universidad Diego Portales. (2009). Técnicas y Leyes Compositivas. Santiago, Chile: Diego Portales.

Whelan, B. M. (1994). Color Harmony 2. México: Rosario Salinas.

Entrevistas

Cruz, G. P. (16 de Febrero de 2018). Entrevista a profundidad sobre la Labor de Defensores de la Naturaleza . (F. Garcia, Entrevistador)

Cruz, G. S. (16 de Febrero de 2018). Proyectos de Defensores de la Naturaleza. (F. Garcia, Entrevistador)

Barrios, M. M. (3 de Noviembre de 2018). ¿Qué es el cambio climático? (F. Garcia, Entrevistador)

Lucrecia Masaya, M. (3 de Agosto de 2017). La importancia en el intercambio de información. (F. García, Entrevistador)

Informes

Naturaleza, D. d. (10 de 09 de 2017). Material Cooperativo. Áreas Protegidas. Guatemala, Guatemala Ciudad, Guatemala: Defensores de la Naturaleza.

Luis Enrique Castañeda Quan. (2008). Escala de salarios para puestos directivos de confianza o temporales. Guatemala: ONSEC.

Tesis

Gonzales, M. R. (Febrero de 2006). Análisis de la Organización Civil y su Relación a la Prevención y Conservación del Medio Ambiente y la Intervención del Trabajo Social . Factores económicos que influyen en la conservación del Medio ambiente. Villa Nueva, Colonia Naranjito, Guatemala.

Sagastume, K. (27 de Noviembre de 2017). Diseño de Campaña de Bien Social Dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala para la Divulgación de la Importancia de las Áreas Protegidas y Monitoreadas por CDC - CECON en el País. El cuidado del ambiente, una responsabilidad de todos. Guatemala, Guatemala, Guatemala.

Revistas

Anderson, T., Anchukaitis, K.J., Griffin, D., Pons, D. and Taylor, M.J. (2018). Climate sensitivity and potential vulnerability of Guatemalan fir (*Abies guatemalensis*) forests in Totonicapán, Guatemala” in *Journal of Latin American Geography*

Hernández, C. G. (2017). Diversidad y endemismo de vertebrados terrestres en Sierra de las Minas, Guatemala. *Yu'am: Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático.*, 5.

Periódicos

Brenda Sanchinelli Izeppi. (24 de Junio de 2016). Patrimonio Natural en Riesgo. *Opinion*, pág. 2.

Sitios Web

Defensores de la Naturaleza . (26 de Mayo de 2010). Fanpage Defensores de la Naturaleza . Obtenido de https://www.facebook.com/pg/Defensores.de.la.Naturaleza/about/?ref=page_internal

Defensores de la Naturaleza. (12 de Septiembre de 2016). Defensores de la Naturaleza. Obtenido de <https://defensores.org.gt/es#conocenos>

De Guate. (28 de Febrero de 2018). De Guate. Obtenido de http://www.deguate.com/artman/publish/espiritualidad_religion/espiritualidad_religion-en-guatemala.shtml

El Periódico . (21 de Marzo de 2011). Tu Salario. Obtenido de tusalario.org

Fundación Vida Silvestre. (14 de Enero de 2017). ¿Qué es el cambio climático? y como nos afecta : Vida Silvestre. Obtenido de Sitio Web de Fundación Vida Silvestre: <https://www.vidasilvestre.org.ar>

Hurtado, L. (15 de Junio de 2006). Biodiversidad La. Obtenido de Biodiversidad en América Latina y el Caribe: <http://www.biodiversidadla.org>

WageIndicator 2018. (03 de Enero de 2018). Tu Salario. Obtenido de Tu salario: <https://tusalario.org/guatemala/Portada/tu-salario/compara-tu-salario#/>

Glosario

1. Tipografía

Según Juárez, L. D. (2001) Se refiere a las letras utilizadas en documentos, digitales o impresos, se dividen en distintas familias, las sans serif (son letras sin terminaciones) y las serif (tienen terminaciones delgadas como la Times New Roman).

2. Leading o interlineado

Se refiere al espacio que hay entre las líneas de texto.

3. Kerning

Se refiere al ajuste del espacio entre las letras de una tipografía.

4. Tracking

Es el espacio que hay entre una letra con otra.

5. Puntos

Mendoza (2009) lo define como un tipo de medida, se utiliza para medir el tamaño de las letras así como su interlineado.

6. Jerarquía

Es la organización de elementos según un criterio de mayor o menor importancia.

7. CMYK

Ambrose - Harris (2015) lo definen como las siglas de Cyan, Magenta, Amarillo y Negro en inglés que se utilizan en un sistema de impresión llamado cuatricromía.

8. RGB

Ambrose - Harris (2015) los identifica como los colores rojo, verde y azul iniciales en inglés, como los colores primarios aditivos, este sistema es para imágenes digitales.

9. Boceto

Es una serie de trazos poco dedicados, que forman una representación de la realidad mediante un dibujo.

10. Digitalización

Consiste en convertir cualquier información analógica en digital, para ser visualizada en dispositivos electrónicos.

11. Diagramación

Juarez, L. D. (2001) se refiere a la diagramación como una distribución adecuada de los elementos de diseño dentro de un espacio o forma determinada.

12. Psicología del color

Juarez, L. D. (2001) es una herramienta que estudia la percepción sensorial que el color despierta en los seres vivos, pues producen impresiones y emociones que hasta podrían perturbar el estado de la consciencia.

13. Cromatología

Whelan, B. M. (1994) la define como el estudio del color que implica uno de los constituyentes fundamentales de la forma del significante icónico.

14. Insight

Es un conocimiento colectivo: Situaciones, conocimientos y experiencias vividas por el consumidor.

15. Saturación visual

Según Universidad Diego Portales. (2009) Es la excesiva presencia de elementos visuales en una superficie, o documento digital.

16. Brief

Sagastume, K. (2017) lo reconoce como un documento integral que reúne los parámetros con los que un diseñador debe trabajar para elaborar una solución gráfica.

17. Validación

Es un instrumento investigativo que promueve la veracidad de una información o proyecto, mediante la participación de expertos en el tema, los cuales dan su opinión acerca del proyecto.

18. Observación

Es la adquisición activa de información a partir del sentido de la vista, detecta y asimila los rasgos de un elemento o evento, evalúa características que permitirán tomar decisiones a partir de instrumentos impresos que determinarán un diagnóstico.

19. Endemismo

Hecho de tener una especie de planta o animal un área de distribución única y limitada.

Anexos

Anexos - Últimos Apartados

Trabajo de campo



Instrumentos de validación realizados el G.O

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de arquitectura
Escuela de Diseño Gráfico



FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Encuesta a profesionales de Diseño Gráfico

La siguiente encuesta tiene por objetivo, el evaluar ciertos aspectos técnicos, conceptuales y funcionales implementados en la propuesta para el diseño editorial de la Revista digital Yuam.

Nombre: _____ Ocupación: _____

Después de observar las propuestas proporcionadas por el estudiante, conteste las siguientes preguntas tachando su respuesta.

1. Indique el concepto que percibe en la propuesta visual.

- a. Huellas áridas
- b. Misión verde
- c. Eco-convivencia

2. Relacione por medio de una línea los conceptos con los colores según su criterio.

Información científica



Información técnica



Información pública



3. La propuesta editorial le parece...

- a. Buena
- b. Puede mejorar ¿cómo? _____

4. ¿Considera que la propuesta de portada es pertinente al contexto ambiental nacional?

- a. Sí
- b. No
- ¿Por qué no? _____

5. **Opina que la jerarquía tipográfica esta...**
- a. Bien aplicada
 - b. Puede mejorar
- ¿Cómo puede mejorar? _____
6. **La diagramación del contenido le parece...**
- a. Buena
 - b. Puede mejorar
- ¿Cómo puede mejorar? _____
7. **Los marcadores y numeración de página, los encuentra...**
- a. Legibles
 - b. Poco legibles
8. **La composición del texto y elementos gráficos le parecen...**
- a. Agradables
 - b. Saturados
 - c. Puede mejorar ¿cómo? _____
9. **La composición infográfica le parece...**
- a. Saturada (demasiados elementos)
 - b. Adecuada
 - c. Con poco impacto visual (pocos elementos)
10. **¿Considera que la propuesta infográfica se adapta al artículo?**
- a. Sí
 - b. No
- ¿Por qué no? _____

¡Muchas gracias por su opinion y su tiempo!

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de arquitectura
Escuela de Diseño Gráfico



FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Encuesta a expertos en el tema

La siguiente encuesta tiene por objetivo, el evaluar ciertos aspectos técnicos, estéticos y funcionales implementados en la propuesta para el diseño editorial de la Revista digital Yu'am.

Nombre: _____	Profesión: _____
---------------	------------------

Instrucciones: Debe tomar en cuenta que este material esta destinado a las instituciones que velan por el bienestar del medio ambiente a nivel nacional e internacional, comunidades científicas y población estudiantil que quiera saber a cerca del tema. Después de visualizar la propuesta enviada a su correo por el estudiante, conteste las siguientes preguntas.

1. **A su criterio la idea principal que sugiere el material editorial es...**

- a. Huellas áridas
- b. Misión verde
- c. Eco-convivencia

2. **¿Le parece adecuada la paleta de colores aplicada a los topicos de la revista?**

Sí



No

3. **Entre los elementos gráficos de la revista, ¿cuál le llama la atención?**

- a. Imágenes
- b. Graficas y tablas informativas
- c. Los tipos de letra
- d. La distribución de los textos
- e. Todas las anteriores

4. **¿Considera que esta revista se diferencia de otras revistas científicas en el aspecto gráfico?**

a. Sí

b. No Mencione la diferencia _____

- 5. Cree que la distribución de los cuerpos de texto es...**
- a. Optima
 - b. Eficaz
 - c. Buena
 - d. Ineficaz
- 6. ¿Considera que la propuesta presentada ofrece una lectura agradable?**
- a. Sí
 - b. No ¿Por qué no? _____
- 7. ¿Cree que la distribución de los cuerpos de texto es adecuada a los lineamientos de revistas científicas?**
- Sí
 - No lo sé
 - No
- 8. El tipo de letra y el tamaño implementado en el material editorial es...**
- a. Legible
 - b. Ilegible
- 9. Tomando en cuenta el grupo objetivo al que va dirigida la revista ¿cuál sería la reacción a la nueva edición? (diríjase a las instrucciones para saber sobre el grupo objetivo)**
- a. Interés
 - b. Indiferencia
 - c. Rechazo
- 10. ¿Qué le sugiere la idea huellas áridas?**
- a. Pobreza
 - b. Tala de arboles
 - c. Terrenos pedregosos

¡Muchas gracias por su opinion y su tiempo!

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de arquitectura
Escuela de Diseño Gráfico



FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Encuesta a grupo objetivo

La siguiente encuesta tiene por objetivo, evaluar ciertos aspectos técnicos, estéticos y funcionales implementados en la propuesta para el diseño editorial de la Revista digital Yu'am.

Nombre: _____ Profesión: _____

Instrucciones: Después de visualizar la propuesta enviada a su correo por el estudiante, conteste las siguientes preguntas.

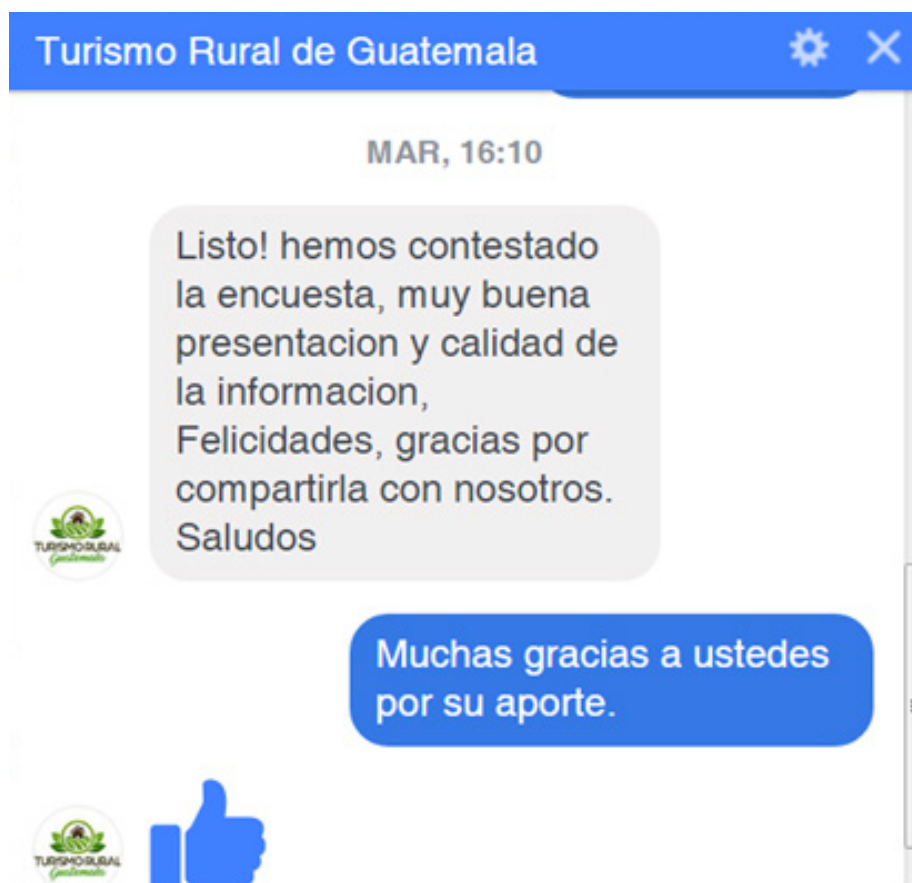
1. ¿Has oído hablar sobre la Revista Yu'am?
 - a. Sí
 - b. No
 - c. Talvez
2. ¿Qué otra revista científica conoces?
3. ¿En qué se diferencia esta revista con otras revistas científicas que has consultado?
4. Este material editorial...
 - a. Te interesa
 - b. Te es indiferente
 - c. No te interesa
5. ¿Estarías interesado (a) en suscribirte para enterarte de las nuevas ediciones de esta revista?
 - a. Sí
 - b. No
 - c. Talvez

- 6. La revista tiene una lectura...**
- a. Agradable
 - b. Saturada
 - c. Desagradable
- 7. ¿Consideras que los colores utilizados en el diseño de la revista son adecuados?**
- a. Sí
 - b. No ¿Por qué no? _____
- 8. La distribución de los cuerpos de texto te parece...**
- a. Buena
 - b. Regular
 - c. Mala
- 9. ¿Qué calificación le darías a la revista?**
- | | | | | |
|------|---|---|---|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Malo | | | | Muy buena |
- 10. ¿Cuál fue el artículo que más atrajo tu atención?**
- 11. ¿Quieres agregar un comentario concerniente a la revista?**

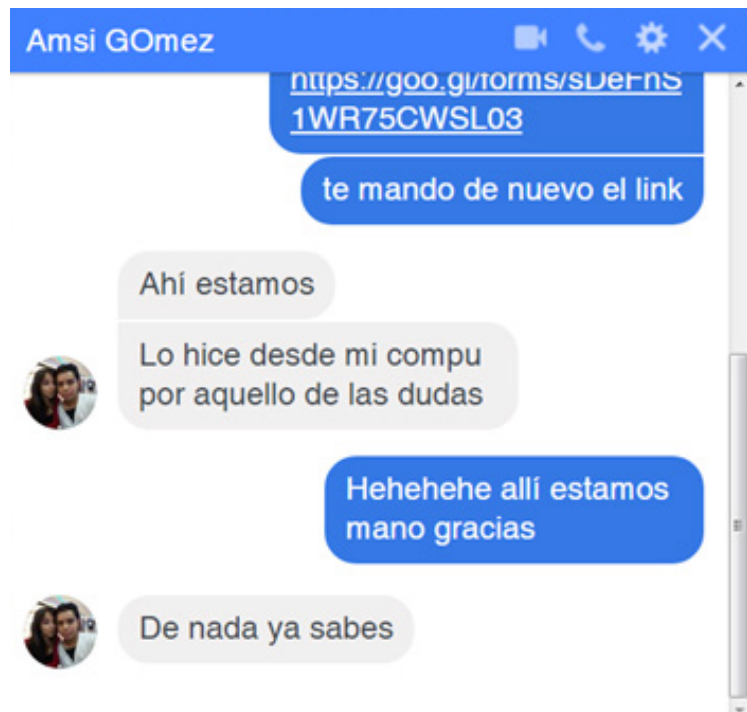
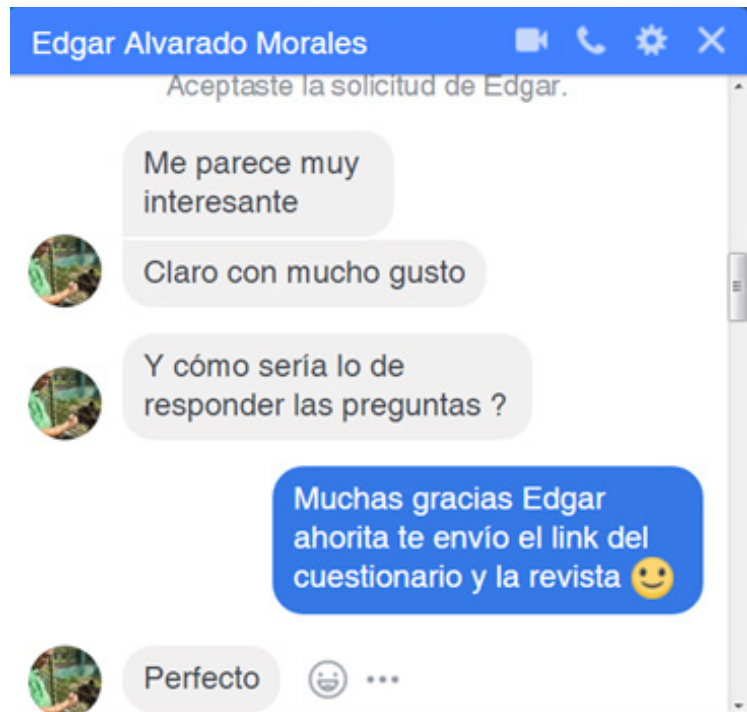
Evidencia de validación con G.O del capítulo 6 nivel 03 de visualización

Adjunto las capturas de pantalla que evidencian la participacion de diferentes fundaciones y profesionales del tema a tratar.

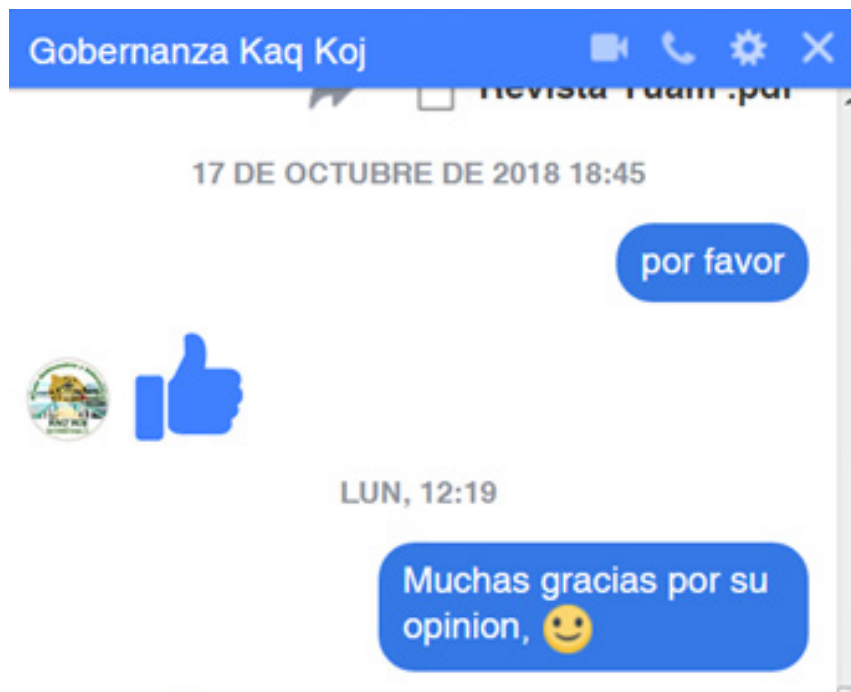
Turismo Rural de Guatemala, ellos se encargan de administrar reservas naturales que promuevan el turismo en el país.



Edgar Alvarado Morales y Amsi Gomez, zootecnistas egresados de la Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala.



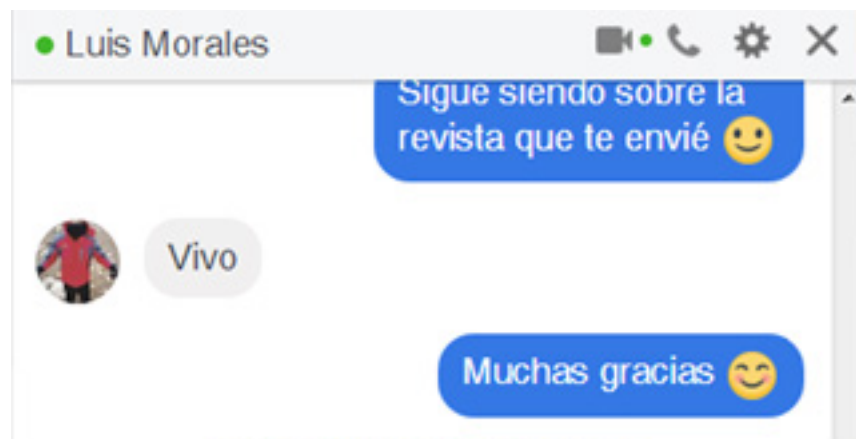
Gobernanza Kaq Koj, organización ambientalista que realiza programas de reforestación en las Verapaces.



Se contó con el apoyo de Bionotas UN, ellos se dedican a publicar boletines de divulgación del Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia.



Luis Morales y José de La Cruz, Ingenieros ambientales de la USAC.





Proyecto Tipo B

En este proyecto se trabajó un material audiovisual para concientizar sobre el efecto negativo que el cambio climático tiene en nuestros ecosistemas y economía agrícola, también se hace una invitación para participar en la elaboración de algún artículo para la revista, para consultar dicho material ingresar al siguiente link: <https://urlzs.com/whpSr>





Proyecto Tipo C

Esta publicación pretende dar a conocer al usuario en Facebook, que es, que hace y como funciona Revista Yu'am, así mismo se hace una invitación para participar de esta iniciativa medioambiental, la infografía puede ser visualizada en el siguiente link: <https://urlzs.com/QzNHm>

Yu'am | Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático

¡Tenemos nuevo número!

Recuerda que esta revista es de acceso libre. Entérate de lo más reciente en investigación, proyectos ambientales y de cambio climático en Mesoamérica.



Léela ahora

... de los de	4-16
... de Naranjo,	17-26
... 28 años después	27-36
... la academia ante el compromiso	37-45
... Jucos del bosque como herramienta de	46-56
... para propulsar cambios	57-61
PORTAJES	
... y Gerry y Charles Darwin tomarían un café	62-64
... de Evaluación del Conocimiento del Cambio Climático	65-67
... de Centroamérica	68-70

Proyecto Tipo C

En la página de la fundación se cuenta con un sistema de suscripción para lectores de la revista, este sistema envía notificaciones vía email a los correos existentes en la base de datos de los suscriptores, por medio de estas notificaciones el usuario puede recibir premisas sobre las nuevas ediciones de la revista, así como la invitación para participar de voluntariados a lo largo del año.



Guatemala, noviembre 05 de 2019.

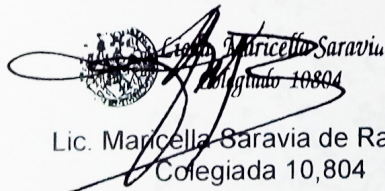
Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Escuela de Diseño Gráfico - Facultad de Arquitectura: **FLAVIO WILFREDO GARCÍA MÉRIDA**, Carné universitario: **201213850**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **DISEÑO DE LA REVISTA DIGITAL YU'AM DE LA INSTITUCIÓN DEFENSORES DE LA NATURALEZA, PARA LA DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y BIOLÓGICA DE LA FLORA Y FAUNA DE GUATEMALA**, previamente a conferírsele el título de Licenciado en Diseño Gráfico.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, 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 que exige la Universidad.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,



Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia de Ramirez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 2252 9859 - - maricellasaravia@hotmail.com



FACULTAD DE
ARQUITECTURA

**"Diseño de la Revista Digital Yu'am de la Institución Defensores de la Naturaleza,
para la Divulgación de Información Científica y Biológica de la Flora y Fauna de
Guatemala"**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

A handwritten signature in black ink.

Flavio Wilfrido García Mérida

Asesorado por:

A handwritten signature in black ink.

M.Sc. Luis Gustavo Jurado Duarte

A handwritten signature in black ink.

M.Sc. Mercedes Barrios

A handwritten signature in black ink.

Licda. Erika Grajeda

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



**MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano**

Hombre que mira la tierra

Cómo querría otra suerte para esta pobre reseca que lleva todas las artes y los oficios en cada uno de sus terrones y ofrece su matriz reveladora para las semillas que quizá nunca lleguen, cómo querría que un desborde caudal viniera a redimirla y la empapara con su sol en hervor o sus lunas ondeadas y las recorriera palmo a palmo y la entendiera palma a palma.

O que en su biografía pobre madre reseca irrumpiera de pronto el pueblo fértil con azadones y argumentos y arados y sudor y buenas nuevas y las semillas de estreno recogieran el legado de viejas raíces.

- *Mario Benedetti* -





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA