

“La Caja Enraizada de Pandora”

Caja de herramientas como estrategia didáctica para el reconocimiento, la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

David Sebastián Rivera Luis

Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencias y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá

2023

“La Caja Enraizada de Pandora”

Caja de herramientas como estrategia didáctica para el reconocimiento, la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

David Sebastián Rivera Luis

Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Licenciados en Biología

Directora

Sonia Esther Martínez de Rueda

Línea de investigación: Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos -
Énfasis en Biología de la Conservación.

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencias y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá

2023

DEDICATORIA

A mi familia, por acompañarme en esta aventura, por brindarme todo lo que necesité en algún momento, quiero dedicarlo a ustedes porque con tanto esfuerzo pudieron sacarme adelante. Espero contribuirles en algún momento.

Este logro es para ustedes

-David Sebastián Rivera Luis

A mi mami, por darme de tu amor infinito, a Santi, por acompañarme desde el amor, a mis hermanas por ser fuente de inspiración y a mi abuelita por acompañarme y apoyarme en todo.

Gracias infinitas por iluminar mi vida a diario.

-Laura Gabriela Rodríguez Camelo.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad pedagógica Nacional, a la Licenciatura en biología y la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en Artrópodos por acogernos y formarnos no solo como maestros sino como personas con sentido y calidez humana.

A las profesoras Sonia Esther Martínez de Rueda, Martha Jeaneth García Sarmiento y Yira Nataly Diaz, por acompañarnos en nuestro proceso formativo, en el diseño y creación del trabajo de grado.

Al colegio Liceo Cultural Luis Enrique Osorio, al rector Edgar Torres, la profesora Astrid Mateus, la profesora Janneth Muete, la profesora Leidy Angarita, la profesora Diana Martínez, el psicólogo Camilo Holguín, la profesora Tatiana Segura y a los estudiantes liceístas por permitirnos entrar a su hogar y desarrollar nuestras actividades, por su participación, por su cariño y aprecio que recibimos.

Un agradecimiento especial al profesor Royer Ramírez por inculcarnos el amor a la vida marina y todos sus maravillosos procesos en la educación por el océano.

A nuestra querida amiga y profesora Daniela Ramírez por su apoyo incondicional durante estos últimos años de carrera.

A nuestra amiga Laurita Alarcón, por ser nuestro polo a tierra en momentos de caos, por ser una persona incondicional, por tener siempre las mejores palabras para nosotros y brindarnos siempre lo mejor de ella, esperamos vernos pronto recibiendo nuestro título como licenciados en biología.

AGRADECIMIENTOS SEBASTIÁN RIVERA

Quiero agradecer a mi mami porque siempre ha sido un pilar fundamental para mí, sin ella no estaría acá, agradecerle por todo lo que me ha dado, el apoyo que me ha brindado, y que nunca ha dejado de creer en mí, por darme fuerzas en mis momentos más oscuros y por su amor incondicional, sé que nunca te lo digo, pero te amo ma.

A mi papá porque también ha sido pilar fundamental en mi formación como persona, gracias a él he tenido lo que muchas personas no tienen, aunque a veces tenemos nuestras diferencias siempre logramos superarlas, así que papá el título que voy a recibir también es tuyo, te amo.

A mi hermana, por ser esa confidente siempre, y apoyarme de mil maneras, por cuidarme desde toda la vida, por guiarme en el camino de la vida, ayudar forjar mi carácter, te amo.

A mi mejor amigo Santiago Sánchez, por siempre estar ahí apoyándome, por su amor incondicional, que nuestra amistad perdure y trascienda.

AGRADECIMIENTOS GABRIELA RODRIGUEZ

Un agradecimiento muy especial a mi mami, por ser ese ser que siempre está para llenarme de amor y de fuerza todos los días, por ser mi más grande ejemplo a seguir, por guiarme siempre y traerme hasta aquí, sabes que todos mis logros siempre serán fuente de tu esfuerzo y de tu compañía, te amo infinito.

A Santi, por ser mi amor, por ser mi mejor amigo, por acompañarme en todo momento desde que nos conocemos, por siempre ser tan soñador y persistente, gracias por apoyarme y acompañarme en mis proyecciones, por compartir tu vida con la mía a diario, por consentirme tanto y darme de tu amor incondicional, te amo, mi cielito.

A mis hermanitas, a Pau por crecer a mi lado y acompañarme en cada paso, por tus concejos, por ser una mujer tan brillante que comparte su conocimiento, por motivar, por acompañar y por amar tanto, a Marichui, por ser quien sigue mis pasos, por ser mi chiquita que en todo momento está para expresar su amor, te quiero ver crecer toda la vida.

A mi abuelita, por todo el apoyo y el amor recibido, por ser mi segunda mamá, por las enseñanzas y la compañía para lograr cualquier cosa.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
PREGUNTA PROBLEMA	8
OBJETIVOS	8
General	8
Específicos	9
CONTEXTUALIZACIÓN	9
ANTECEDENTES	10
Vulnerabilidad del ecosistema de manglar.....	11
Conservación y restauración del ecosistema de manglar	11
Estrategias pedagógicas y didácticas para la conservación del manglar y de la vida marina	12
MARCO REFERENCIAL	17
COMPONENTE BIOLÓGICO	18
Ecosistema.....	18
Manglar	20
Biología de la conservación	24
Conservación del ecosistema de manglar.....	25
COMPONENTE PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO	26
Modelo pedagógico: Constructivismo.....	26
Estrategia didáctica	27
Caja de herramientas	29
Aprendizaje significativo	30
METODOLOGÍA	31
Diseño de material educativo:	33
“Los enraizados: Manglares”	34
Identificando nuestros Mangles colombianos	35
Narrativas y cosmologías en torno al manglar	37
Polo y Rhizophora.....	47
Equilibrio entre raíces	50

Guía didáctica para la implementación del material educativo de la caja enraizada de pandora: Guía para docentes y guardaparques de Parques Nacionales Naturales.....	53
RESULTADOS.....	55
Pilotaje con estudiantes de 8vo semestre de la Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Universidad Pedagógica Nacional	57
Pilotaje con población flotante de la Feria Internacional del Libro 2023	59
Pilotaje estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio	61
Curso 5-A	61
Curso 903	64
Curso 1002	65
Curso 1102	67
La validación del material educativo-Caja de herramientas.....	70
Contenido educativo.....	71
Diseño	74
Contenido sobre el ecosistema de manglar	77
Competencias ciudadanas	81
ANÁLISIS DE RESULTADOS	96
Contenido educativo.....	96
Diseño	96
Contenido sobre el ecosistema de manglar	97
Competencias ciudadanas	97
Aspectos cualitativos.....	98
Profesionales y estudiantes de pregrado.....	98
Estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio.....	98
CONCLUSIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	103
ANEXOS	108
Anexo 1: Rompecabezas	108
Anexo 2: Guión teatral de la obra “Polo y Rhizophora”.....	112
Anexo 3: Guía didáctica para la implementación de actividades de la caja enraizada de pandora	119
Anexo 4: Rubrica validaciones docentes	132
Anexo 5: Rubrica validaciones estudiantes.....	134
Anexo 6: Sistematización de datos de validación	135

Anexo 7: Consentimientos informados	136
Anexo 8: Validaciones de profesionales y estudiantes de pregrado.....	137
Anexo 9 : Validaciones estudiantes	148

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Procesos erosivos en zonas costeras (Paredes et al., 2012).....	10
Imagen 2. Distribución de ecosistemas de manglar en Colombia (INVEMAR, 2021).....	23
Imagen 3. Cartilla "Los Enraizados Manglares" (Rivera, 2021).....	35
Imagen 4. Ilustraciones, obsérvese en el lado izquierdo ilustración realizada en la aplicación Adobe Illustrator y en el lado derecho, ilustración digitalizada. (Rivera & Rodríguez, 2023).....	36
Imagen 5. Simbología de ubicación de las especies de mangles en las costas colombianas. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	36
Imagen 6. Diseño y organización de rompecabezas (Rivera & Rodríguez ,2023).....	37
Imagen 7. Ilustración digital que hace parte de la narrativa “El Riviel” (Rivera & Rodríguez ,2023)	40
Imagen 8. Diseño de ilustración en Adobe Illustrator de “La madre del manglar” (Rivera & Rodríguez ,2023).....	41
Imagen 9. Ilustraciones en Adobe Illustrator de “El manglar de la esperanza” (Rivera & Rodríguez ,2023)	44
Imagen 10. Personajes ilustrados en el cuento “La aventura de Teo y Harley” (Rivera & Rodríguez ,2023)	47
Imagen 11. Teatrino elaborado para la obra. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	49
Imagen 12. Proceso de elaboración de títere de palanca. (Rivera & Rodríguez ,2023)	50
Imagen 13. Elementos del móvil. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	51
Imagen 14. Estructura y organización completa del móvil. (Rivera & Rodríguez ,2023)	52
Imagen 15. : Simbología de la guía didáctica (Rivera & Rodríguez ,2023)	53
Imagen 16. Simbología de la guía didáctica (Rivera & Rodríguez ,2023).....	54
Imagen 17. Lectura de narrativas, estudiantes 8vo semestre L.E.B.P UPN. (Rivera & Rodríguez ,2023)	58
Imagen 18. Teatrino Polo y Rhizophora con estudiantes 8vo semestre L.E.B.P UPN. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	59
Imagen 19. Organización de actividad en stand del Minambiente. (Rivera & Rodríguez ,2023)....	60
Imagen 20. Desarrollo de la actividad de narrativas FILBO 2023. (Rivera & Rodríguez ,2023)....	60
Imagen 21. Entrega de reconocimientos FILBO 2023. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	61
Imagen 22. Desarrollo actividad narrativas estudiantes 5A L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023) ..	62
Imagen 23. Teatrino con estudiantes 5A L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	63
Imagen 24. Entrega de diplomas a grado 5A L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	63
Imagen 25. Actividad de narrativas grado 903 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	64
Imagen 26. actividad móvil interacciones grado 903 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	65
Imagen 27. Actividad de narrativas grado 1002 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023).....	66
Imagen 28. Obra de Polo y Rhizophora grado 1002 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	66

Imagen 29. Rompecabezas de especies de mangle grado 1002 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	67
Imagen 30. Actividad cero y móvil de interacciones con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	68
Imagen 31. Actividad rompecabezas especies de mangle con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	69
Imagen 32. Actividad narrativas con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	69
Imagen 33. Obra Polo y Rhizophora con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)	70
Imagen 34. Imagen rompecabezas mangle botoncillo (Rivera & Rodríguez, 2023)	108
Imagen 35. Imagen rompecabezas mangle blanco (Rivera & Rodríguez, 2023)	109
Imagen 36. Imagen rompecabezas mangle rojo (Rivera & Rodríguez, 2023)	109
Imagen 37. Imagen rompecabezas mangle negro (Rivera & Rodríguez, 2023)	110
Imagen 38. Imagen rompecabezas mangle caballero (Rivera & Rodríguez, 2023)	110
Imagen 39. Imagen rompecabezas mangle piñuelo (Rivera & Rodríguez, 2023)	111
Imagen 40. Imagen rompecabezas mangle rojo caballero (Rivera & Rodríguez, 2023)	111

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Grados de los estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio que participaron en la validación y actividades del material (Rivera & Rodríguez, 2023)	71
Gráfica 2. Nivel académico de los profesionales, docentes y estudiante que participaron en la validación de las actividades de la caja de herramientas (Rivera & Rodríguez, 2023)	71
Gráfica 3. Actividades claras según el enfoque pedagógico propuesto (Rivera & Rodríguez ,2023)	72
Gráfica 4. Desarrollo de las actividades según objetivo propuesto (Rivera & Rodríguez ,2023)	72
Gráfica 5. Actividades relacionada con el enfoque pedagógico (Rivera & Rodríguez ,2023)	73
Gráfica 6. Actividades desarrolladas según aprendizaje significativo (Rivera & Rodríguez ,2023)	73
Gráfica 7. Aprendizaje facilitado para estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023)	74
Gráfica 8. Información del material presentada de manera apropiada (Rivera & Rodríguez ,2023)	75
Gráfica 9. Instrucciones claras (Rivera & Rodríguez ,2023)	75
Gráfica 10. Motivación a continuar con actividades (Rivera & Rodríguez ,2023)	76
Gráfica 11. Diseño atractivo (Rivera & Rodríguez ,2023)	76
Gráfica 12. Imágenes e instrumentos para motivar a continuar con la actividad (Rivera & Rodríguez ,2023)	77
Gráfica 13. Diseño atractivo según población estudiantil (Rivera & Rodríguez ,2023)	77
Gráfica 14. Contenido adecuado sobre el ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez ,2023)	78
Gráfica 15. Información oportuna sobre el ecosistema (Rivera & Rodríguez ,2023)	78
Gráfica 16. Relación de las narrativas con componentes biológicos y culturales (Rivera & Rodríguez ,2023)	79
Gráfica 17. Relación de las narrativas con componentes biológicos y culturales según estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023)	80
Gráfica 18. Importancia de reconocer, valorar y conservar el manglar (Rivera & Rodríguez ,2023)	80
Gráfica 19. Importancia de reconocer, valorar y conservar el manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023)	81

Gráfica 20. Lenguaje sencillo en las actividades de la caja de herramientas (Rivera & Rodríguez ,2023)	81
Gráfica 21. Proceso reflexivo frente a problemáticas del ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez ,2023).....	82
Gráfica 22. Proceso reflexivo frente a problemáticas del ecosistema de manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023).....	82
Gráfica 23. Identificación de causas que hacen vulnerables al ecosistema (Rivera & Rodríguez ,2023)	83
Gráfica 24. Identificación de riesgos en el ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez ,2023).....	84
Gráfica 25. Identificación de riesgos en el ecosistema de manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023).....	84
Gráfica 26. Desarrollo de emociones frente a la vida marina (Rivera & Rodríguez ,2023)	85
Gráfica 27. Desarrollo de emociones frente a la vida marina según estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023)	85
Gráfica 28. Promover respeto hacia los elementos que conforman el manglar (Rivera & Rodríguez ,2023)	86
Gráfica 29. Promover respeto hacia los elementos que conforman el manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez,2023).....	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aportes, comentarios y sugerencias por parte de los validantes de la caja de herramientas (Rivera & Rodríguez, 2023).....	89
Tabla 2. ¿Qué es un ecosistema de manglar? (Rivera & Rodríguez, 2023).....	90
Tabla 3. Importancia de los manglares (Rivera & Rodríguez, 2023).....	91
Tabla 4. Características de los manglares (Rivera & Rodríguez, 2023)	92
Tabla 5. problemáticas en el ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez, 2023)	93
Tabla 6. Solución a problemáticas (Rivera & Rodríguez, 2023)	94
Tabla 7. Ilustraciones de estudiantes LEO (Rivera & Rodríguez, 2023)	95

INTRODUCCIÓN

Los manglares son ecosistemas costeros, típicos de las zonas tropicales y subtropicales, que presentan una gran riqueza de biodiversidad Aquae fundación, (s.f.). Los manglares en Colombia son uno de los ecosistemas más saludables del continente americano, representando cambios de apenas el 0,14% Hamilton y Casey, (2016) en INVEMAR, (2021), sin embargo, Colombia es un país con serias problemáticas socioambientales devenidas de prácticas realizadas por el hombre desde hace bastantes años generando baja conciencia marítima en los habitantes del lugar, así mismo no se evidencian contenidos relacionados a la enseñanza de contenidos de la vida marina definidos por el Ministerio de Educación Nacional (Derechos Básicos de Aprendizaje, estándares básicos de competencias y lineamientos curriculares en ciencias naturales).

Es por esto que, se plantea la caja de herramientas como estrategia didáctica para el reconocimiento, valoración y conservación de las áreas protegidas de manglar por Parques Nacionales de Colombia (PNN) mediada por una serie de cuatro materiales educativos los cuales son: *7 rompecabezas* que caracterizan las 7 especies de árboles de mangle que se localizan en Colombia, *4 narrativas* para colorear que relacionan los factores biológicos del manglar con componentes culturales que han surgido alrededor de este, *títeres*, esta es una obra que aborda aspectos de las problemáticas que surgen en torno al ecosistema de manglar como la tala de árboles y la contaminación ambiental y *un móvil* interactivo que representa unas de las interacciones ecológicas dadas en el ecosistema y una guía didáctica para docentes y guardaparques que orienta los procesos de implementación de los materiales educativos.

La estrategia didáctica se rige bajo el modelo pedagógico constructivista, con el fin de generar aprendizajes significativos en los participantes de las actividades de la caja de herramientas, se diseña y se elabora desde autoría propia mediada por herramientas TIC como Photoshop y Adobe Illustrator, al estar listos los materiales, entran en proceso de pilotaje y validación con tres tipos de poblaciones tales como: Estudiantes de octavo semestre de la Licenciatura en Educación Básica Primaria, de la Universidad Pedagógica Nacional,

población flotante participante de la Feria Internacional del Libro del 2023 y, estudiantes y profesores del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio.

Se procede a realizar sistematización y análisis de los datos recolectados a partir de la validación de los materiales educativos con el fin de determinar la viabilidad de la caja de herramientas como una estrategia didáctica para el reconocimiento, la valoración y conservación de las áreas protegidas de ecosistema de manglar por parte de Parques Nacionales Naturales.

JUSTIFICACIÓN

La investigación pretende lograr el reconocimiento, la valoración y la conservación del ecosistema de manglar, partiendo del diseño y la aplicación de una estrategia didáctica, en este caso, una caja de herramientas educativa, el cual contenga diversas actividades e información que aborde contenidos referentes a la identificación de especies de flora y fauna presentes en este ecosistema, interacciones biológicas, problemáticas asociadas de origen antrópico o natural, áreas protegidas en Colombia y datos a nivel biológico y cultural sobre este.

Esta propuesta de investigación surge desde la necesidad de diseñar contenidos y recursos educativos relacionados a temáticas marinas, puesto que, Colombia es un territorio que necesita proveerse de diversas y abundantes acciones encaminadas al reconocimiento de la importancia de los ecosistemas marinos; el material educativo puede ser implementado en diversos contextos de educación formal y no formal independientemente estén o no cerca del ecosistema de Manglar.

Dichas necesidades que sugieren la formulación de alternativas de conservación se pueden ver reflejadas en desafíos, tales como:

El principal desafío que enfrentan los gobiernos, desde los niveles municipales o regionales hasta el nivel nacional, es el de saber cómo diseñar y aplicar sistemas de gestión capaces de fomentar y conciliar tres grandes objetivos que, en teoría, llevarían al desarrollo sustentable: el crecimiento económico, la equidad (social, económica y ambiental que incluye a los dos primeros) y la sustentabilidad ambiental. Dourojeanni, (1997). La voluntad de alcanzar estas metas necesita, ineludiblemente,

la construcción de una cultura de compromiso y de acciones colectivas en la relación sociedad/naturaleza o, dicho de un modo más preciso, en la relación cultura/naturaleza Martínez-Iglesias et al., (2007) en Ricaurte-Villota, C. et al., (2018)

Desde el desafío anteriormente expuesto, se busca consolidar esas relaciones y construir en conjunto con la comunidad esos compromisos y acciones que contribuyan al cuidado y conservación de los ecosistemas naturales; Es por esto que, a través del diseño y la aplicación de 4 materiales educativos, se pretende aportar significativamente a la conservación del ecosistema de manglar, reconociendo la pedagogía y la didáctica como medios que posibilitan la formalización de estas propuestas para la educación ambiental, pues, la educación ambiental

(...) propugna por la acumulación socializada de experiencia en la gestión para resolver situaciones ambientales, el acceso general al conocimiento para interpretar los procesos físico-naturales y socioeconómicos, así como una percepción consciente sobre prioridades básicas, sin menoscabar nunca la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales Martínez-Iglesias *et al.*, (2007) en Ricaurte-Villota, C. *et al.*, (2018).

Posicionando al docente en formación como un facilitador para lograr ese acceso al conocimiento científico, a través de pedagogías lúdicas, comprensibles, culturales y de contexto que brinde los medios para que todo el público se haga partícipe de los procesos de cuidado y conservación de los ecosistemas naturales, donde en este caso se hace énfasis en el ecosistema de manglar, con el fin de aportar positivamente resolviendo esas situaciones ambientales que lo hacen cada vez más vulnerable.

El desarrollo del trabajo de grado contribuye a la enseñanza de la Biología, puesto que, al ser un material educativo de libre acceso y con temática en relación con el ecosistema marino, permite potencializar el conocimiento sobre contenidos que poco se abordan en el aula.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el diseño e implementación de la caja de herramientas en pro de la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales

Naturales, es importante reconocer e identificar cuáles son los factores que intervienen y causan las problemáticas desde diferentes dimensiones en el país, por lo tanto, se han considerado los siguientes puntos:

Colombia, actualmente presenta una baja conciencia marítima y falta de conocimiento desde la formación básica y cultural, entiéndase la conciencia marítima como “la capacidad que poseen los habitantes de un país para darse cuenta, comprender, aceptar y valorar el grado de dependencia que tienen con respecto al mar, para su desarrollo y seguridad” Digeim, (2004) en CONPES, (2020), la falta de apropiación y desconocimiento de diversas prácticas ancestrales y costumbres derivadas de la evolución en el litoral, son semblantes que dan a conocer la baja conciencia marítima que presentan los colombianos Ome, en CONPES, (2020).

Lo expuesto, permite justificar el trabajo propuesto como una contribución para mejorar dicha conciencia acerca de la cultura marina, ya que, también es una oportunidad para explorar en conjunto con las comunidades las necesidades sentidas que ellos perciben, y así enrutar nuevas dinámicas educativas respecto a contenidos de la vida marina.

Por otro lado, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), brinda orientaciones para la organización y estructuración del currículo de las instituciones educativas, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares de ciencias naturales, estándares básicos de competencia, los derechos básicos de aprendizaje y las mallas de aprendizaje de ciencias naturales, para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales demarcado por la Ley General de Educación 115 de 1994, no establecen contenidos mínimos ni tampoco específicos relacionados con temáticas del territorio marino-costero. Se logra evidenciar que no existen documentos generales que den paso a aprendizajes relacionados con este territorio (Ibid., pp 33).

A partir de la revisión bibliográfica del libro “Hacia la recuperación de los manglares de Colombia”, de Álvarez-León, R. *et al.* (2000) es posible comparar las problemáticas diagnosticadas en las zonas con áreas de manglar, hace 22 años y las presentes actualmente, de las cuales, permiten citar lo siguiente respecto a la zona del Magdalena, del caribe

colombiano:

“Las zonas con mayores alteraciones de origen antrópico directo se localizan en la Ciénaga de Tesca, Islas de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo, Isla de Barú, Bahía de Barbacoas y Bahía de Cartagena, a consecuencia de los diversos procesos, mal planificados de urbanismo o actividades industriales, hoteleras, turísticas y comerciales, asociadas al desarrollo social y económico de la región.

(...) También es de indicar que la zona está altamente intervenida y seriamente alterada, pues la colonización y el desarrollo turístico, que es un hecho público, pudo haber modificado el entorno original, a causa de la tala, las construcciones indebidas y de los muelles mal diseñados, frente a un ecosistema frágil, que el huracán Joan, simplemente fue el detonante de un problema persistente y creciente que se originó hace varios años”.
Álvarez-León, R. *et al.*, (2000)

De lo anteriormente citado, es importante tener en cuenta que este ha sido un diagnóstico que, como producto permite reconocer esas causas de la fragilidad del ecosistema de Manglar en la zona del caribe colombiano dadas hacia esa época en especial, el deterioro de este ecosistema por acción del ser humano es algo que ha cobrado importancia desde hace ya varios años atrás, continuando con la consulta, se realiza revisión bibliográfica respecto al diagnóstico actual de la zona.

Desde esta perspectiva, el Caribe posee el 10 por ciento de los arrecifes coralinos del mundo, de los cuales un 75 por ciento se encuentra en estado de amenaza. Junto a los manglares (que ocupan 22,000 km²) y los lechos de vegetación marina (33,000 km²), constituyen un sistema de interacción océano-tierra frágil y complejo que abarca unas 14,000 especies de peces y mamíferos marinos del mundo, sin mencionar los ambientes costeros y marinos preciosos que sostienen una gran parte de la industria del turismo de la mayoría de las islas. INVEMAR, (2021)

Colombia posee 289.122 ha de manglar, 209.409 ha en el litoral pacífico y 79.719 ha en el

caribe. Según la zonificación nacional, del total de la cobertura, el 24% son zonas de recuperación, el 32% zonas de uso sostenible y el 44% zonas de preservación Invenmar, (2015). Parques Nacionales Naturales protege 66.710 hectáreas de manglar, en las áreas protegidas de Bahía Portete, Flamencos, Tayrona, Isla de Salamanca, Corales del Rosario y San Bernardo, El Corchal “Mono Hernández”, Ciénaga Grande de Santa Marta, Old Providence – Mac Bean Lagoon, Utría, Uramba – Bahía Málaga, Gorgona y Sanquianga (Dtos registrados por PNN (Parque Nacional Natural, 2019).

El Ministerio del medio ambiente, en su resolución 1602 del 21 de diciembre de 1995, presenta las medidas que garantizan la sostenibilidad de los manglares en Colombia, considerando que los manglares son vitales para la biodiversidad, porque son zonas de protección de las primeras etapas de vida de los recursos hidrobiológicos; proporcionando nutrientes al medio marino, que son la base de la productividad primaria fundamental de los alimentos oceánicos; debido a que son esenciales para la conservación costera, previenen la erosión producida por las corrientes y las que golpean la costa; y realizan una función de filtrado de orgánicos de origen terrestre que, en la ausencia de este recurso, dañan gravemente la vida marina. En el artículo 2, se prohíben las obras, industrias y actividades que afectan el manglar desde los dos siguientes aspectos:

A. Aprovechamiento forestal único de los manglares.

B. Fuentes de impacto directo e indirecto.

Exceptuando las labores comunitarias de acuicultura artesanal que no causen el deterioro del manglar y que sean vigiladas por las entidades administrativas de los recursos naturales competentes.

En la actualidad, los manglares se encuentran vulnerables a las intervenciones humanas, como el cambio en el uso del suelo para la expansión de la frontera urbana, agropecuaria e industrial; la extracción de recursos naturales para el consumo y comercio y el peligro de derrames de sustancias contaminantes producto de derrames incidentales en la zona costera, ocasionando una masiva pérdida de biomasa y cobertura vegetal, la formación de playones salinos, la desaparición de nichos ecológicos y la disminución de la biodiversidad Ulloa- Delgado et al., (1998); Villamil, (2014); Minambiente e INVEMAR, (2015) en

(INVEMAR, 2021). También, el ecosistema de manglar se encuentra vulnerable al cambio climático, dejando en evidencias un aumento en la frecuencia e intensidad de las inundaciones y tormentas, amenazando a una tendencia lineal de aumento relativo del nivel del mar (INVEMAR, 2021).

Estudios mencionan los usos actuales asociados al manglar, estas actividades generan un gran desequilibrio en las relaciones que se dan entre el ecosistema de manglar y las áreas circunvecinas, en primer lugar, se encuentra el ecoturismo, a pesar de que este apoya económicamente al lugar, no se está ejecutando de manera adecuada, ya que, incitan la instalación de negocios aledaños al manglar (kioscos de operadores turísticos, restaurantes, posadas nativas, entre otros), generando deforestación y residuos como también, la agropecuaria a baja escala, esta se divide en cultivos hidropónicos, donde la mayoría de agua viene del manglar y la actividad porcícola generando desechos y siendo vertidos en el manglar, asimismo también las actividades recreativas en áreas de manglar, como la construcción de canchas múltiples, genera un deterioro y consumo de área del ecosistema reduciendo las relaciones dadas con las áreas aledañas. Invemar, (2009)

Es aquí donde se infiere que, las problemáticas que afectan al ecosistema de Manglar, se han mantenido en el tiempo, por la persistencia de esas prácticas del ser humano, produciendo que estas sean las causas principales de la vulnerabilidad de este, provocando la pérdida de diversidad de las especies de fauna y flora que habitan la zona, influyendo directamente en las comunidades de personas que se encuentran ahí, desde diferentes aspectos tanto económico, como social, cultural y político e incluyendo indirectamente a las poblaciones lejos del ecosistema.

Como el ecosistema de Manglar no está aislado de las diferentes interacciones dadas en el territorio marino, se toma en consideración también, el cómo esas problemáticas provenientes del Manglar afectan al mismo tiempo esas dinámicas y esos ecosistemas que interactúan permanentemente entre sí, como en este caso: Las zonas de manglar han sido taladas causando un desequilibrio ecológico. La deforestación lleva consigo el proceso de erosión del suelo, y por la orografía y condiciones ambientales de la región (alta

pluviosidad, periodo lluvioso muy largo de abril a noviembre), los suelos son lavados y transportados pendiente abajo, trayendo consigo un enturbiamiento la mayor parte del año de las fuentes de agua dulce que finalmente se depositan en el mar, implementando el proceso de sedimentación donde se desarrollan los arrecifes coralinos en el Urabá Chocoano. Aunque la sedimentación es considerada un proceso natural, la deforestación ha aumentado la dimensión de éste. González, C. (2010)

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la idea de diseñar el recurso educativo que apoye a las necesidades devenidas de la problemática frente al ecosistema de manglar, con la finalidad de mitigar un poco estas problemáticas, además que permitirá el reconocimiento, la valoración y la conservación del ecosistema por parte de las personas que accedan al recurso educativo.

PREGUNTA PROBLEMA

Retomando la serie de problemáticas anteriormente expuestas, teniendo en cuenta la necesidad de diseñar y construir contenidos, recursos y/o estrategias didácticas que respondan a procesos de enseñanza y aprendizaje, conservación y restauración del ecosistema de manglar y temáticas de la vida marina, se plantea la siguiente pregunta, con el fin de ser resuelta a lo largo de la investigación.

¿De qué manera el diseño e implementación de una caja de herramientas como estrategia educativa contribuye al reconocimiento, valoración y conservación de las áreas protegidas de manglar por Parques Nacionales Naturales?

OBJETIVOS

General

- Diseño de caja de herramientas educativas, para contribuir al reconocimiento, valoración y conservación del ecosistema de manglar, en las áreas protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Específicos

1. Reconocer aspectos biológicos y culturales que hacen parte de las dinámicas dentro del ecosistema de manglar, mediante revisiones bibliográficas y trabajo en campo.
2. Realizar pilotajes del material educativo para responder a su viabilidad.
3. Validar los materiales educativos de la caja de herramientas mediante la matriz con profesionales y profesores, para enriquecer sus debilidades.

CONTEXTUALIZACIÓN

En primer lugar, se toma en cuenta la revisión de diferentes fuentes bibliográficas como referentes para la identificación de aspectos biológicos del ecosistema de manglar en Colombia, tales como: Especies vegetales (Árbol de Mangle), fauna asociada (Especies endémicas e invasoras), interacciones biológicas dadas en este ecosistema y ecología del árbol de Mangle.

Desde el aspecto cultural, se toma en cuenta: Usos y prácticas en los que se ve involucrado el ecosistema de manglar, bien sea a modo de utilizar el árbol de Mangle como materia prima para implementos de la vida cotidiana, la extracción de fauna asociada al árbol como alimentos de alta demanda o prácticas que se realizan directamente en el ecosistema, manejando procesos económicos en las zonas aledañas al ecosistema de manglar, manteniendo tradiciones y costumbres entre la comunidad que reside allí. Así mismo, se hace revisión de narrativas tradicionales donde el Manglar es escenario protagónico de estas.

En cuanto a problemáticas, se decide categorizar en dos secciones, la primera es las problemáticas originadas desde lo antrópico, es decir, causadas por el hombre y la segunda, son las problemáticas que surgen desde fenómenos o procesos ambientales devenidas de las prácticas realizadas por el hombre, siendo este, un sujeto que actúa indirectamente en estas, generando procesos biológicos (Erosión costera) que afectan directamente al ecosistema de manglar.

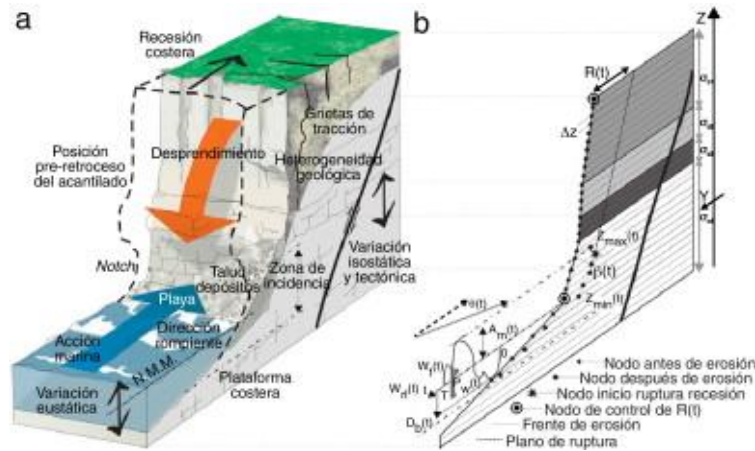


Imagen 1. Procesos erosivos en zonas costeras (Paredes et al., 2012)

Respecto a la legislación y proyectos o actividades de conservación y restauración del ecosistema de manglar, se hace revisión de documentos publicados por entidades gubernamentales de Colombia, que permitan identificar cuáles son esas resoluciones que garantizan la sostenibilidad del ecosistema de manglar en el territorio nacional; en términos de proyectos y/o actividades de conservación del ecosistema de manglar, se hace revisión de la guía metodológica para el desarrollo de proyectos tipo REDD+ en ecosistemas de manglar, de bibliografía relacionada con proyectos de restauración del ecosistema de manglar del año 2000, con el fin de ser comparada con bibliografía publicada actualmente, para dar cuenta de, cuál ha sido la evolución de las problemáticas, de la participación comunitaria y de los proyectos que se vienen aplicando en las áreas de manglar a nivel nacional.

ANTECEDENTES

Para el desarrollo del trabajo de grado, es importante tener en cuenta diferentes antecedentes investigativos desde diversos autores, bajo las categorías de **vulnerabilidad del ecosistema de manglar, conservación y restauración del ecosistema de manglar, como también estrategias pedagógicas y didácticas para la conservación del manglar y de la vida marina**; se hace revisión en la web y bibliografía que orientan las bases disciplinares y pedagógicas de este.

Vulnerabilidad del ecosistema de manglar

Teniendo en cuenta el libro “Amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en Colombia: Enfoque regional para la gestión de riesgo” de Ricaurte- Villota, C. *et al.*, (2018) se expone el riesgo que corre actualmente la línea costera del país a causa de la erosión del suelo, significando grandes implicaciones para las comunidades residentes de la zona costera, entre las cuales se puede evidenciar la pérdida de ecosistemas estratégicos, como en este caso, el ecosistema de manglar, estos factores de riesgo son expuestos desde los conceptos de amenaza y vulnerabilidad con el fin de ser una investigación base para la toma de decisiones que inciden en los ecosistemas y en la población del territorio costero colombiano.

Invitando a la toma de decisiones y puesta en acción de estrategias que posibiliten el cuidado, la protección, restauración y conservación de los ecosistemas estratégicos del país, haciendo enfoque en el ecosistema de manglar, es indispensable reconocer desde una mirada holística esos factores ambientales y antrópicos que amenazan constantemente la biodiversidad en los ecosistemas marinos, contando con datos verídicos y actualizados para la ejecución de proyectos sostenibles desde diferentes campos como la investigación, la ciencia, la economía, la cultura y la política.

Conservación y restauración del ecosistema de manglar

Desde el libro titulado “Hacia la recuperación de los manglares del caribe de Colombia” de acuerdo con Alvarez-Leon, R. *et al* (2000) “La permanencia y conservación de los manglares, debe estar ligada al desarrollo de estrategias definidas con objetivos y acciones viables. Ha de comprometer a cada uno de los integrantes de nuestra sociedad (...). Debe fundamentarse en la investigación, el conocimiento y el entendimiento integral de ellos, contando siempre con el trabajo y la sabiduría tradicional de las comunidades que dependen de estos ecosistemas”

Se reconoce la importancia de ser agentes mediadores entre la investigación, el conocimiento y la escuela desde el diseño e implementación de proyectos y/o estrategias orientadas a la recuperación de ecosistemas que actualmente son vulnerables, recalcando la gran relevancia que tiene en las investigaciones, la participación activa de las comunidades que interactúan permanentemente con el ecosistema.

Estrategias pedagógicas y didácticas para la conservación del manglar y de la vida marina

Por otra parte, en el trabajo realizado por Cultid *et al.*, (2019) “La educación ambiental como estrategia de uso, manejo y conservación del ecosistema de manglar en el distrito especial industrial, portuario, biodiverso y ecoturístico de Buenaventura” presenta como herramienta principal la educación ambiental, buscando la transformación de las prácticas comunitarias en cuanto al uso, manejo y conservación del manglar, partiendo del análisis de la incidencia de actores sociales que tienen relación con el ecosistema realizando diversos estudios a la zona dando como resultado una fragilidad alta en el ecosistema, permitiendo así, diseñar una cartilla educativa para el buen uso, manejo y conservación del manglar sirviendo como guía para implementar futuras actividades, atendiendo a las diversas necesidades del ecosistema.

La investigación realizada tiene en cuenta cómo las acciones del ser humano sobre el manglar pueden afectar de manera positiva o negativa, es por eso que, se realiza el diseño de actividades por medio de una cartilla que permita el cambio de percepciones de la comunidad que trabaja el ecosistema; al igual que dar a conocer el manglar a personas que no se encuentran directamente relacionadas con el mismo.

Ahora bien, Forero y Mahecha (2003), en su artículo “Una estrategia de conservación en San Andrés Isla: proyectos escolares y valores en la educación ambiental”, presenta una investigación donde se implementa un modelo pedagógico para la conservación de recursos naturales, para este caso el objetivo principal es conocer y conservar una especie amenazada de la isla, la tortuga “swanka” (*Kinosternon scorpioides albogulare*), ejecutando un plan de divulgación y un proyecto de educación ambiental. Esta divulgación radicó en presentar a la comunidad la especie, sus características y amenazas, a través de medios de comunicación y visitas a instituciones escolares, el proyecto ambiental consistió en la formación de un grupo, en el cual se trabajaron aspectos cognitivos, actitudinales y participativos. Utilizando un modelo pedagógico constructivista, los estudiantes de las instituciones educativas desarrollan conocimientos sobre la especie y sus hábitats.

El objetivo del proyecto ambiental es, buscar en los estudiantes la modificación de actitudes y comportamientos frente a situaciones que contribuyen al deterioro del ambiente en el que

ellos se encuentran. La construcción de valores es el eje central en la investigación, evidenciando que los conocimientos aprendidos y los cambios actitudinales y participativos de los estudiantes, muestran resultados positivos de trabajar, de forma en que, el fin de la educación ambiental no sea únicamente la conservación de especies, sino la formación de sujetos para el cuidado de su entorno, convirtiéndose en líderes ambientales en la comunidad

Este artículo permite identificar las diversas formas de enseñanza y divulgación de temas socioambientales, generando procesos de reflexión y crítica frente a actitudes antrópicas que afectan directa e indirectamente al ecosistema trabajando en la transformación de percepciones y actitudes, por medio de modelos pedagógicos, con base en este diseño de actividades que permitan abordar el objetivo con satisfacción.

Así mismo, en el artículo “Educación ambiental: una alternativa para la conservación del manglar” de Linares, *et al.*, (2004) demuestra que, por medio del diseño de diversas actividades (charlas, muestras audiovisuales, juegos y otras actividades educativas) genera conciencia en estudiantes de básica primaria sobre la importancia ambiental y económica del cuidado, la preservación y conservación de los recursos que posee el ecosistema de manglar que además, genera un beneficio a las comunidades de manera directa e indirecta, dando lugar a una conducta ambiental positiva, utilizando estrategias educativas ambientales que permitan involucrar diversos aspectos formativos, generando transversalidad en diferentes áreas, como lo son: la inteligencia, las emociones y las experiencias.

El artículo aborda el diseño y uso de diversas estrategias educativas ambientales que permitan la enseñanza de temas referentes a la conservación asociándolo también, al buen uso del recurso, generando transversalidad con aspectos del sentir desde las diversas disciplinas que se trabajan en las instituciones educativas, generando diversos procesos de reflexión crítica frente al manejo que se le da al ecosistema de manglar y cómo se pueden generar procesos para el cuidado de este.

En esa misma línea, en el trabajo de investigación de Vera y Martínez (2013) titulado: “Bosque de manglar: ambiente para la enseñanza y aprendizaje de la ecología”, la investigación atiende a una metodología y el diseño de actividades bajo el enfoque constructivista, para una población de estudiantes universitarios dándole un uso protagonista al ecosistema de manglar como espacio de enseñanza para el incremento de diversas

capacidades sensoriales (visual, auditivo, olfativa y gustativa), sin embargo, se da la oportunidad de expresar ideas previas generando una motivación activa al aprendizaje, la mejora del manejo de la terminología científica y la relación entre conocimientos aprendidos en el aula asociados al ecosistema de manglar dando como resultado que el diseño de actividades didácticas en área y en aula enriquecen el aprendizaje, por medio de experiencias vivenciales promoviendo relaciones cognitivas entre conocimientos previos y nuevas experiencias adquiridas en campo.

La investigación realizada permite identificar la construcción y el diseño de actividades que propicien el aprendizaje de diversas temáticas, esto asociando lo aprendido en el aula con el trabajo en campo, generando aprendizajes significativos en los estudiantes, comprendiendo la teoría en la práctica.

Por otra parte, Cuervo, García y Gracia (2015) en su artículo publicado en la revista Biografía, titulado: **“Cambio de percepción de los niños de preescolar sobre su ambiente, mediante una intervención educativa con enfoque local”**, presentan una investigación desarrollada en una población estudiantil de doce centros escolares de preescolar, en cinco comunidades aledañas a los manglares y humedales de Tuxpan, con el objetivo de determinar si verdaderamente las intervenciones educativas generan cambios de percepción sobre su medio.

La investigación evidencia cómo las intervenciones de enseñanza relacionadas a su contexto pueden modificar esas percepciones que afectan directa e indirectamente al ecosistema de manglar, entrando como actor principal el diseño de actividades asociadas a un contexto en específico.

Al mismo tiempo, Rodríguez (2015) en su trabajo de grado “Orientaciones pedagógicas para la apropiación del territorio en estudiantes de los grados tercero a quinto de la institución educativa Luis López de Mesa a partir del reconocimiento del ecosistema de manglar de Ciudad Mutis (Bahía Solano), Chocó”, se evidencia un fuerte impacto negativo sobre los manglares de ciudad Mutis, presentando algunas orientaciones pedagógicas que pueden permitir la apropiación del territorio, partiendo del reconocimiento del ecosistema de manglar con estudiantes de primaria; teniendo como principales áreas de investigación para fundamentar dichas orientaciones, se tuvieron en cuenta las concepciones de los habitantes

del municipio alrededor del manglar generando como producto final una cartilla con las orientaciones pedagógicas para el reconocimiento y cambio de percepciones que tienen los estudiantes de primaria frente al manglar en Ciudad Mutis.

La investigación desde el primer momento pone como protagonista el reconocimiento como base fundamental para la conservación y cuidado del ecosistema de manglar, al igual que el diseño de orientaciones pedagógicas a partir de la indagación a los habitantes, generando un material fiable al contexto donde será aplicado.

En otros términos, Arias y Ángulo (2016) en su artículo “Reconocimiento de saberes de la comunidad sobre el manglar y la pesca desde el contexto de bocas de Satinga-Nariño”, presentan un trabajo de investigación de una práctica pedagógica integral realizado en la cabecera municipal Bocas de Satinga, el objetivo base de esta investigación busca identificar aquellas concepciones acerca de las memorias bioculturales, integrando el ecosistema de manglar y la pesca artesanal, formando aportes a la enseñanza y aprendizaje de la biología, teniendo en cuenta enfoques pedagógicos asociados al contexto.

La investigación muestra las diversas actividades para el diseño e implementación de actividades, también se tiene en cuenta las percepciones de los participantes como la de los investigadores, teniendo en cuenta las diversas posturas culturales de los diferentes participantes de investigación.

Desde el programa de licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, el trabajo de grado titulado **“Expedición Océano: adaptaciones de los animales marinos”. Sitio web como aporte a la inclusión de la educación marina a estudiantes de básica secundaria**” de Ramírez, R. (2021), expone la necesidad de incluir contenidos marinos en la educación a causa del olvido que se le ha dado a los ecosistemas marinos en Colombia, desde diferentes ejes como el político, educativo y cultural, haciendo énfasis especialmente en las problemáticas a nivel educativo devenidas de poca difusión y divulgación científica, de la falta de metodologías para maestros para la enseñanza de contenidos marinos provocando esa desarticulación entre la educación marina y la escuela.

Es un trabajo de grado que orienta y problematiza la necesidad de diseñar e implementar contenidos de la vida marina en la escuela, recalcando la importancia de reconocer,

investigar, enseñar y divulgar los contenidos que permitan potenciar la educación marina en Colombia, aportando significativamente desde el sitio web creado durante este.

También, González (2021). en su trabajo de grado titulado “Diseño de una caja de herramientas pedagógicas para la prevención del ingreso de plásticos de un solo uso en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo.”, se enfoca en el diseño de una caja de herramientas pedagógicas que aporta a la prevención del uso e ingreso de contaminantes como los plásticos de un solo uso en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo con el fin de implementar actividades innovadoras de sensibilización y reflexión sobre las prácticas cotidianas de los seres humanos que habitan, visitan o contribuyen con la contaminación de estos ecosistemas marinos como: arrecifes de coral, los manglares, litorales rocosos, etc.

Esta investigación muestra gran flexibilidad en su caja de herramientas ya que, estas son editables tanto en sus actividades, como en su secuencia, teniendo en cuenta los procesos educativos y el contexto de la población en el que se quiera implementar, presenta un enfoque intercultural que permite que sea desarrollado en diferentes poblaciones y territorios bajo valores fundamentales como el respeto a la diversidad, el diálogo y la cooperación.

Además, en el trabajo de grado de Zapata Mercado, G. (2021) titulado “Divulgando biodiversidad” se propone el desarrollo de un móvil sobre el ecosistema de manglar en Colombia, donde toma en cuenta el diseño centrado y el storytelling como herramienta para hacer divulgación científica sobre la importancia de la biodiversidad en el planeta y, así mismo, sobre cómo su complejidad crea redes con diversos ecosistemas y entre sí misma para llegar al equilibrio en los sistemas naturales. de esta forma se llega a un objeto contemplativo como interactivo, con la finalidad de ser utilizado en colegios, fundaciones o aulas ambientales como una herramienta de aprendizaje.

La investigación permite identificar las diversas formas de enseñar por medio de objetos interactivos, generando procesos reflexivos y críticos frente al uso de los ecosistemas de manglar en Colombia, además de entender las conexiones complejas que la diversidad biológica forja con los demás sistemas de la tierra.

La práctica pedagógica y didáctica realizada en el año 2022, por Rivera, S. con un proyecto pedagógico titulado como “Diseño de material educativo, en pro del reconocimiento, la valoración y conservación del ecosistema de manglar en las áreas protegidas por Parques Nacionales Naturales de Colombia. “Los enraizados: manglares” de la misma Línea de Faunística y Conservación con énfasis en artrópodos, se diseña y se implementa una cartilla didáctica que permite construir conocimiento acerca del ecosistema de manglar colombiano dirigida al público en general, con el objetivo de generar recursos didácticos, que permitan el reconocimiento y la enseñanza del manglar estando en el contexto próximo al ecosistema o no, exponiendo allí problemáticas de tipo ambiental o de origen antrópico; tiene aplicación en diferentes poblaciones como las de contexto urbano, rural y comunidad flotante en modalidad virtual y presencial.

Dicha práctica es la base fundamental para dar continuidad a la investigación y al diseño de recursos didácticos para la enseñanza de la vida marina, específicamente sobre el ecosistema de manglar, puesto que, es un ecosistema del que muy pocas poblaciones tienen conocimiento, significando un deterioro acelerado de este, perdiendo especies clave en el equilibrio de la vida marina y de la biodiversidad colombiana a su vez, son contenidos con potencial de interés tanto para docentes y guardaparques, como para los estudiantes y población colombiana.

MARCO REFERENCIAL

Los conceptos y referentes que orientan el desarrollo de la investigación y el diseño de la caja de herramientas, son producto de la revisión bibliográfica desde diferentes autores y perspectivas con relación a los planes de manejo de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por parte de Parques Nacionales Naturales, investigaciones realizadas sobre procesos de restauración del ecosistema, la caja de herramientas como una estrategia didáctica, identificación de especies de flora y fauna asociada al ecosistema de manglar, interacciones ecológicas y, problemáticas ambientales y socioambientales desde la perspectiva de la biología de la conservación.

COMPONENTE BIOLÓGICO

Ecosistema

El término ecosistema fue implementado por primera vez por Tansley en 1935 como

“el complejo de organismos junto con los factores físicos de su medio ambiente en un lugar determinado”

Además de ser propuesto como una unidad básica de la naturaleza Tansley. (1935) en Armenteras, *et al.*, (2016), sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con otros niveles de organización, los ecosistemas no son entidades que resulten reconocibles de una manera obvia y concreta en la naturaleza, los ecosistemas presentan una intangibilidad relativa en comparación con las otras unidades de organización biológica.

Uno de los términos más recientes referente a ecosistema se refiere a “Sistema integrado por una comunidad de $\{0 \dots n\}$ sistemas bióticos dentro de un único sistema físico conocido como la arena” Gignoux, *et al.* (2011) en Armenteras, *et al.*, (2016), teniendo en cuenta esto, el ecosistema es concebido como el “conjunto de organismos y su medio físico interactuando en un lugar” (Ibid, pp 85), este ha sido importante para comprender los sistemas naturales que presentan un alto grado de organización, teniendo la ventaja de ser globalmente aplicable, ya que no se encuentra a una escala temporal ni espacial y puede adaptarse a casi cualquier situación, cualquier lugar que presente determinadas condiciones, se puede considerar como un ecosistema, sin darle importancia al tamaño o lo breve que sea la duración de las interacciones (Ibid, pp 88).

Así mismo, Conabio (2020) plantea que el ecosistema es un “conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes” donde las especies que se encuentren en el ecosistema (bacterias, hongos, plantas y animales) dependen unas de otras, las relaciones entre las especies que se encuentren y el medio, dan resultado en el flujo de la materia y la energía del ecosistema.

En la actualidad, al término ecosistema se le ha dado un énfasis geográfico y se ha hecho análogo a las formaciones o tipos de vegetación (matorrales, bosque de pinos, pastizales,

etc.), ignorando el hecho de que los límites de algunos tipos de vegetación son discretos, mientras que los límites de los ecosistemas no lo son. Robert Whittaker, propuso tres medidas de diversidad de los ecosistemas: α , β , y γ , Donde alfa es la diversidad dentro de un ecosistema que por lo general se describe como el número de especies. La diversidad beta toma la comparación de diferentes ecosistemas en gradientes ambientales, indicando qué tan grande es el cambio de las especies de un ecosistema a otro. La diversidad gamma da referencia a la diversidad total de una región, en esta se suman las diversidades alfa de varios ecosistemas Conabio, (2020).

Por otro lado, Ojeda, *et al.*, (1998) nos da una mirada más detallada de los ecosistemas dividiéndolos en los diferentes tipos que se encuentran en Colombia, empezando por los ecosistemas boscosos, entendidos como espacios naturales que presentan elementos arbóreos en un área entre 30% y 100% de la cobertura vegetal, caracterizándose por tener varios estratos: desde un tapete de plántulas de especies restringidas a la parte inferior del bosque, plantas reptantes o de bajo porte y herbáceas o poco lignificadas, hasta una bóveda formada por árboles de altura considerable, en cuyas copas frondosas se albergan otras especies animales y vegetales.

Este tipo de ecosistemas cumplen funciones de gran importancia, como lo son: la provisión de alimento tanto para el humano como para las especies consumidoras asociadas; la fuente combustible; la producción de materia prima para la farmacopea, resinas, gomas, etc; la protección del suelo por el control de la erosión y su función insustituible en el mantenimiento de las fuentes de agua. (Ibid, pp 283).

Dentro de los ecosistemas boscosos se pueden encontrar: bosque basal, bosque andino, bosque ripario, bosque fragmentado, insular pacifico, manglar caribe, manglar pacifico, especial pantano y bosque plantado. (Ibid, pp 283). Estos ecosistemas se caracterizan además por ocupar espacios abiertos con coberturas vegetales ralas, achaparradas que no superan los tres metros de altura y con elementos florísticos. Abarcan un gran espectro climático, que va desde lo muy seco a lo muy húmedo (Ibid, pp 288).

Así mismo, se hallan los ecosistemas acuáticos continentales, donde estos son fuente de diversidad biológica y aportan el agua y la productividad primaria a las innumerables especies animales que de ellos dependen para su supervivencia, entre las funciones

principales de los ecosistemas acuáticos se encuentra: abastecimiento y almacenamiento de agua, la mitigación de inundaciones, la recarga y descarga de acuíferos, la retención de nutrientes y sedimentos, la oferta de recursos hidrobiológicos, el refugio de especies, incluidas las aves migratorias, y las posibilidades como medio de comunicación, recreación y de turismo. (Ibid, pp 295). Dentro de este tipo de ecosistemas podemos encontrar: estuarios y deltas, manglares, lagunas costeras, praderas marinas, playas, acantilados y arrecifes coralinos (Ibid, pp 304.)

Manglar

Los manglares son ecosistemas costeros, típicos de las zonas tropicales y subtropicales, que presentan una gran riqueza de biodiversidad, es necesario mencionar que existen diferentes tipos de manglares. Pero comparten una característica; nacen del contacto entre dos ambientes, el terrestre y el marino, estos ecosistemas son un punto clave para la conservación de la flora presente del lugar actuando como refugio y lugar de reproducción para muchos organismos, entre las especies más comunes encontramos crustáceos, peces, moluscos, aves, anfibios y mamíferos Aequae fundación, (s.f.).

El manglar es un ecosistema dominado por un grupo de especies vegetales típicamente arbóreas que han desarrollado adaptaciones fisiológicas, reproductivas y estructurales que les permite colonizar áreas Mainardi, (1996) anegadas y sujetas a la influencia de las mareas de las costas tropicales y subtropicales protegidas del oleaje (Maindarni, (1996), dentro de la flora de los manglares destaca principalmente los árboles mangles, si bien a su alrededor florecen otras especies. Existen alrededor de 70 especies de mangles, siendo estos cuatro las más comunes: *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle gris), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Rhizophora mangle* Aequae fundación, (s.f.).

Estos halófitos tienen adaptaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas en común que permiten el crecimiento en condiciones salinas y anóxicas. Wooddroffe et al; (2015). Se desarrollan entre los 30° norte y 30° sur de latitud, a orillas de bahías, lagunas costeras y canales de marea, Estuarios, pantanos y esteros, zonas estrechas a escasos metros Bosques densos de hasta cientos de hectáreas. Su distribución se considera que está limitado por las corrientes oceánicas y las isothermas oceánicas invernales a 20 ° C, sin embargo, investigaciones y evidencias recientes indican que algunos manglares en respuesta al cambio

climático y al aumento de la temperatura del mar, ha colonizado las costas de las latitudes norte y sur, como los manglares del Golfo de México, que se han extendido hasta la costa atlántica de la Península de Florida y Texas; por esta razón, el ecosistema de manglar ha sido considerado como una “ecosistema centinela” frente al impacto de del cambio del clima del Golfo de México Yáñez-Arancibia et al., (2014) en INVEMAR, (2021).

El ecosistema de manglar se clasifica según la ubicación dentro de la zona y características que presente el lugar:

Ribereño: Crecen en las orillas de los ríos y en las zonas donde hay cierta influencia de las mareas y del agua salada.

Borde: Crecen en las orillas de las costas, en bahías o lagunas arrecifales o rodeando islas. Este tipo de manglares son aquellos que soportan el continuo golpe de las olas al frente.

Cuenca: Se desarrollan detrás de los ribereños y de los de borde. Se localizan donde hay suelos estables. En este tipo de hábitats la renovación del agua es lenta, hay poco oxígeno y alta salinidad.

Enanos: El manglar que es de poco desarrollo forman los llamados manglares especiales. Se llaman así debido a que crecen en condiciones de alta salinidad, baja disponibilidad de nutrientes y temperaturas extremas Aquae fundación, (s.f.)

Ojeda, et.al. (1998), mencionan que el manglar es una cobertura que involucra aquellas comunidades vegetales con características simorfales más o menos estándares y homogéneas, que ocupan las transiciones tierra-mar o se encuentran muy cercanas a las franjas litorales en las inmensas planicies aluviales costeras. A este ecosistema por presentar factores ambientales únicos, se le considera azonal; desde el punto de vista florístico se caracteriza porque presenta fisonomías en mosaico con intercalaciones de franjas boscosas y matorrales, además de una diversidad florística especialmente adaptada a la vida salobre, a la resistencia al oleaje y condiciones extremas.

Este ecosistema corresponde por sus características, tanto a ecosistemas continentales boscosos, como a ecosistemas marinos. La productividad neta del manglar en Colombia se ha encontrado entre 4.0 y 68.7 ton×ha×año, en rodales puros, y 13.7 y 31.8 ton×ha×año, en rodales mixtos. El registro de un alto número de especies de fauna y de otras especies de flora

asociada confirma al manglar como refugio y sustento de organismos aéreos, terrestres, anfibios y acuáticos que representan una alta diversidad del bioma. CCO, (1994) citado por Ojeada et al. (1998).

Los manglares cumplen una función ecológica muy importante en las zonas intermareales, donde la entrada de agua del sistema proviene principalmente del océano, los ríos y la escorrentía del continente, porque actúan como filtros naturales de las emisiones continentales, protegiendo a otros ecosistemas relacionados, como pastos marinos y arrecifes de coral y es un hábitat de reproducción, refugio, anidación y alimentación de diversas aves, peces, mamíferos, reptiles y anfibios Field, (1997) en INVEMAR, (2021).

Los densos bosques de manglares contienen una considerable biomasa aérea, y las reservas subterráneas de materia orgánica suelen ser incluso más sustanciales. Estos ecosistemas, generan una serie de bienes y servicios ecosistémicos que incluyen: la mitigación de la erosión costera al reducir la energía del oleaje; la retención, fijación, estabilización y acreción del suelo, aumentando la resiliencia de la zona costera frente a escenarios de cambio climático, el carbono secuestrado por los manglares, conocido como carbono azul, se ha convertido en un foco de atención debido a su potencial para la mitigación del cambio climático Wooddroffe et al; (2015).

Los manglares en Colombia son uno de los ecosistemas más saludables del continente americano, representando cambios de apenas el 0,14% Hamilton y Casey, (2016) en INVEMAR, (2021). Estos se distribuyen a lo largo de los dos litorales costeros y en la zona insular del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (figura 1), En el caribe, se encuentran cinco especies de mangle, donde, *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle negro), son los más numerosos y se presentan con mayor frecuencia; seguidas por *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) y *Pellicera rhizophorae* (mangle piñuelo) (Resolución 1263 de 2018, de Minambiente, 2018 en INVEMAR, 2021). La última especie mencionada, es la menos abundante en el caribe colombiano, encontrándose catalogada como vulnerable (VU) según la International Union for Conservation of Nature (IUCN), se tienen registros de esta especie en la bahía de Barbacoas e isla de Barú (Bolívar), golfo de Morrosquillo puntualmente en la

bahía de Cispata (Córdoba) y en ciénaga Honda y Pablo (Sucre), así como en la bahía de Marirrio en el Urabá antioqueño.

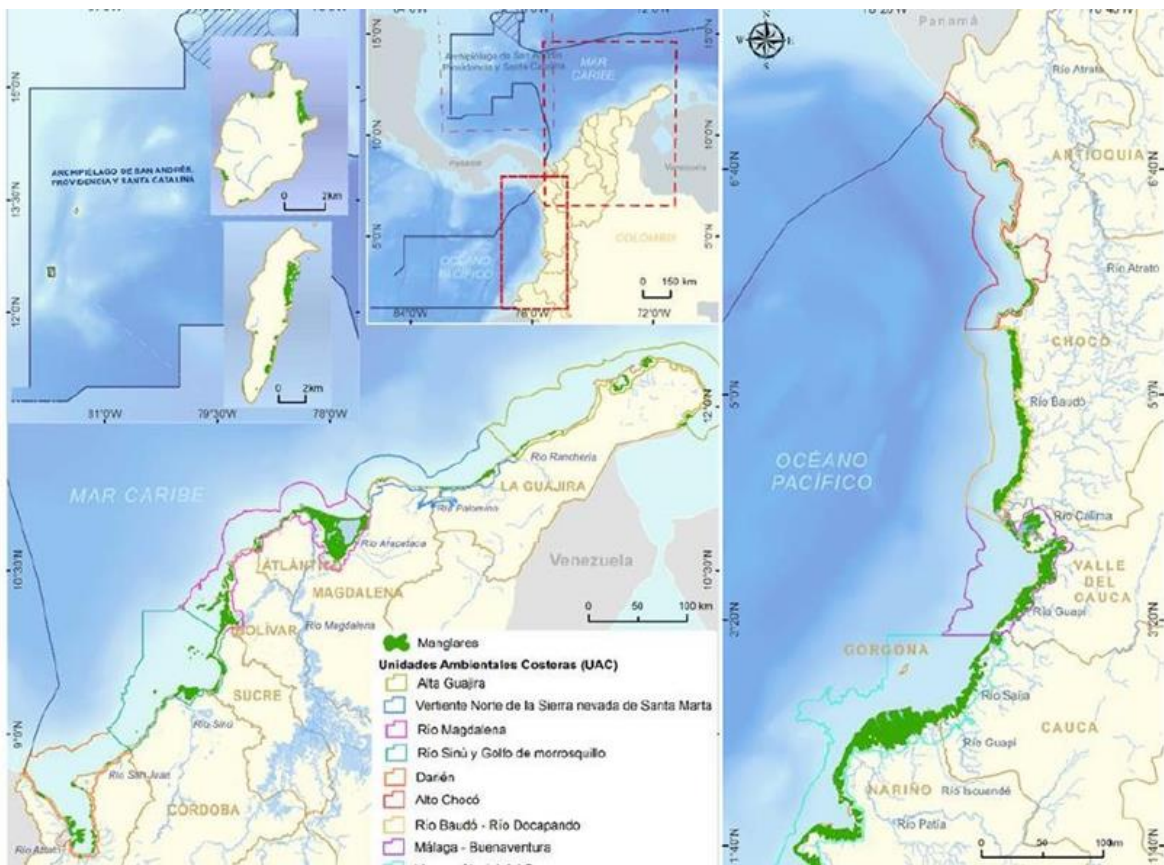


Imagen 2. Distribución de ecosistemas de manglar en Colombia (INVEMAR, 2021)

En el pacífico colombiano, además de las especies que se encuentran en el caribe, están el *Rhizophora racemosa* (Mangle caballero), *Rhizophora harrisonii* (mangle zapatero) y *Mora oleifera* (mangle nato) (Resolución 1263 de 2018, de Minambiente, 2018 en INVEMAR, 2021); esta última especie se encuentra catalogada como vulnerable (VU) en la lista roja de IUCN, debido a problemáticas relacionadas con el desarrollo comercial y urbanístico. Otras especies vegetales de helechos y arbustos, a menudo conocidas como manglares no verdaderos suelen aparecer como flora acompañante en este ecosistema; entre las especies reportadas, se encuentra el helecho *Achrostichum aureum* y el arbusto *Tabebuia palustris* (Spalding et al., 2010 en INVEMAR, 2021). Los manglares de la costa pacífica colombiana se precian de ser los más desarrollados y grandes de todo el pacífico americano (Minambiente, s.f)

“Desde el año 2015, han sido considerados dentro de los ecosistemas carbono azul, en conjunto con los pastos marinos, los cuales, en Colombia sólo se encuentran distribuidos en el Caribe continental e insular y, las marismas, las cuales no se presentan en Colombia.” (INVEMAR, 2021).

Biología de la conservación

Históricamente, la conservación se ha tratado de definir como el estado de armonía entre el hombre y la tierra Leopold, (1983) en Vilchis, (2007), entendiéndose así por la armonía, el balance y la estabilidad que deben tener todas las acciones del hombre hacia la naturaleza; estas concepciones de conservación, se han visto modificadas con el pasar del tiempo, en la medida en que se incrementa el conocimiento de las diferentes problemáticas ambientales, dando origen a la biología de la conservación, como una ciencia multidisciplinaria que se desarrolla en respuesta a la crisis que enfrenta la diversidad biológica Soule, (1985) en Vilchis, (2007).

A partir de lo anteriormente mencionado, surgen dos objetivos principales de la conservación biológica: uno, es la investigación de los efectos de las actividades humanas sobre los demás seres vivos, las comunidades biológicas y los ecosistemas y, segundo, el desarrollo de aproximaciones prácticas para: prevenir la degradación del hábitat y la extinción de especies, para restaurar ecosistemas, reintroducir poblaciones y para restablecer relaciones sustentables entre las comunidades humanas y los ecosistemas Primack (1995) en Vilchis, (2007).

Es importante hacer énfasis en orientar la definición de biología de la conservación, desde el campo de la conservación, por lo que, en consecuencia, con González, L. (2022), se entiende que:

“La conservación es, entonces, un proyecto político, ya que la preservación de los ambientes frente a los factores antropogénicos implica ciertos cambios socioeconómicos y políticos más o menos profundos. Esta relación puede resumirse en que en buena parte del discurso conservacionista se afirma que el principal objetivo de la conservación es preservar la biodiversidad”. pp. 39

Por lo que, la conservación acude a necesidades de conservar y preservar la biodiversidad, entre la cual se ven inmersos los ecosistemas de manglar en el que interactúan diversas especies que contribuyen al óptimo desarrollo de este.

Continuando con Gonzalez, L. (2022),

“Dado el hecho mencionado de que los movimientos conservacionistas (en sentido amplio, desde la biología de la conservación en el ámbito académico hasta la militancia heterogénea) surgieron principalmente en los países desarrollados y en clases socioeconómicas acomodadas, es necesario preguntarse por las particularidades que el tema adquiere desde nuestra posición en el mundo” pp. 47

Se invita a pensar la biología de la conservación desde el contexto colombiano y cómo desde la práctica docente se puede contribuir a la investigación, a la enseñanza y a la construcción de alternativas que aporten a la conservación de ecosistemas presentes en el país.

La conservación biológica es una actividad orientada a evitar, minimizar, mitigar y resolver problemas relativos a la pérdida de la biodiversidad, incluyendo los aspectos biológicos, sociales y económicos Simonetti, J. (2015). Los factores causales del deterioro de la biodiversidad incluyen la pérdida y fragmentación del hábitat, invasiones biológicas, sobreexplotación, cambio climático, entre otros, todos relacionados con el uso de especies y espacios para la producción de bienes, especialmente en sistemas silvoagropecuarios, pesqueros, mineros y urbanos (Ibid, pp 2).

Conservación del ecosistema de manglar

Al tener determinada la perspectiva de biología de la conservación como una serie de movimientos de carácter principalmente político, que trabajan en torno a la conservación de la biodiversidad, que en este caso se acentúa en el ecosistema de manglar, se habla entonces de una conservación de los manglares, donde Álvarez-León, R. *et al.*, (2000) exponen que,

“Acciones dirigidas a la protección de los ecosistemas de manglar se hacen cada día más urgentes, el país cuenta en la actualidad con datos suficientes sobre ecosistemas en peligro y una aproximación a sus formas de manejo. Queda claro entonces que el problema se debe abordar de raíz y con un compromiso serio de las partes en este proceso de conservación.

(...) el Proyecto Manglares de Colombia (...) expone un resumen de lineamientos estratégicos de carácter preliminar para la conservación de los manglares del país, (...) se basan en el uso sostenible y contemplando de manera prioritaria acciones de investigación, concertación, educación y aspectos socioeconómicos de las comunidades locales.” pp. 33

COMPONENTE PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO

Modelo pedagógico: Constructivismo

Para el diseño y validación de las actividades pertenecientes a la caja de herramientas, se toma en consideración el modelo pedagógico constructivista, el cual ha tenido un recorrido histórico bastante importante, dentro de estos términos y tomando en cuenta a Nieda, J. & Macedo, B. (1997):

Para Piaget, conviene recordarlo, el “mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras preexistentes en la mente de las personas, que se modifican y reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actividad del alumno”

Por lo tanto, siguiendo la línea Peagetiana, el aprender se encuentra bastante ligado al desarrollo cognitivo que va teniendo el ser desde sus edades tempranas, como aportes significativos, luego de las investigaciones de Piaget, se logra reconocer a Vigotsky, quien, sobre el constructivismo, según Tünnermann, C. (2011) aporta lo siguiente:

“Vigotsky propone también la idea de la doble formación, al defender que toda función cognitiva aparece primero en el plano interpersonal y posteriormente se reconstruye en el plano intrapersonal. Es decir, se aprende en interacción con los demás y se produce el desarrollo cuando internamente se controla el proceso, integrando las nuevas competencias a la estructura cognitiva”.

Es por esto que, se toma en consideración la importancia de reconocer que cada persona del público al que sea dirigida la caja de herramientas se encuentra en la capacidad de construir saberes y conocimientos desde su desarrollo cognitivo, posibilitando que en su interacción en grupo continúe su proceso de aprendizaje, para definir concretamente el término del modelo constructivista, se acoge la siguiente definición:

“Según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales:

1. De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información, o de la actividad o tarea a resolver.

2. De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto. (Ibid, pp 26)

Estrategia didáctica

Como producto de esta investigación, se tiene logrado aportar significativamente a la conservación y valoración del ecosistema de manglar colombiano, a través de material educativo compilado en una estrategia didáctica, que en este caso es la caja de herramientas, citando a Leiva, S. (2021):

Las estrategias didácticas son procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente. Ellas constituyen una herramienta esencial en el quehacer docente a nivel de aula, enriqueciendo el proceso de enseñanza- aprendizaje Acevedo (2004).

De esta manera, la caja de herramientas se reconoce como una estrategia didáctica que contiene una serie de material educativo, el cual se describe como:

Puede ser toda herramienta y/o instrumento de apoyo que posee la posibilidad de permitir un acercamiento a una comunidad al conocimiento, facilitando el aprendizaje; puede abarcar diferentes tipos de actividades como, libros, guías, materiales impresos o virtuales, imágenes, videos, etc Ospina, s.f en Muñoz, J. (2018).

El material educativo puede ser visto como un objeto cultural de carácter pedagógico, ya que presenta una intencionalidad educativa; y didáctica, debido a que se adecua para un

contexto determinado y está pensado para la enseñanza Delgadillo y Góngora, (2008) en Muñoz., J. (2018).

Los materiales educativos presentan una clasificación haciendo referencia al soporte físico de los materiales educativos de la siguiente manera:

- **Materiales impresos:** Libros de texto, manuales, libros para maestros, ficheros didácticos, etcétera.
- **Materiales audiovisuales:** Videos, diaporamas, películas, programas de televisión, programas de radio, audio cintas, y otros.
- **Materiales informáticos:** Discos compactos, páginas WEB, software educativo, interactivos, y sus derivados.
- **Materiales objetuales o concretos:** Figuras geométricas, títeres, simuladores, y demás materiales de apoyo.
- **Materiales para la gestión o periféricos:** Currículum, instrumentos de evaluación, listas de asistencia y calificaciones, proyectos escolares, y similares.

Estos materiales, asumen como condición, despertar el interés de las personas, adecuándose a características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; así mismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido Morales, (2012) en Muñoz, J. (2018).

Guía didáctica

Para la implementación de la caja de herramientas es relevante la elaboración de una guía didáctica dirigida a docentes y guardaparques de Parques Nacionales Naturales, con el fin de orientar al educador frente al uso del material educativo incluido en la caja. Es por esto que, de acuerdo con García-Aretio, L. (2009),

La guía didáctica debe ser un instrumento que guíe y facilite el aprendizaje aplicando diferentes conocimientos, integrando medios y recursos como apoyo de aprendizaje para el estudiante (...) desde la perspectiva docente es un documento que plasma la planificación de la asignatura con elementos tales como: Lo que se espera de los estudiantes, los recursos que se encuentran disponibles, el tiempo medido en horas

para llevar a cabo la actividad y su respectiva evaluación. Pp. 2

Por lo tanto, se considera importante la guía como instrumento que oriente en términos de cuáles son los objetivos del material, los contenidos que se pueden abordar, la población a la cual va dirigida, la duración de la actividad, los recursos y la evaluación.

Caja de herramientas

La caja de herramientas, según Cifuentes Rodríguez, F. *et al.* (2019)

“Es una connotación que se da para caracterizar al instrumento que recoge las diferentes estrategias para abordar diversas situaciones, que como lo plantea Foucault (1985) “entender la teoría como una caja de herramientas quiere decir: que no se trata de construir un sistema sino un instrumento, una lógica propia a las relaciones de poder y a las luchas que se comprometen alrededor de ellas” pp. 85

(...) se trata de un material pedagógico flexible y que al contener herramientas supone y confía en que quienes las usen lo harán de una forma tal, que respondan a sus contextos específicos, capacidades y objetivos definidos en su comunidad educativa”.

En este sentido, la caja de herramientas se direcciona a un conjunto de estrategias didácticas que orientan a la construcción de conocimiento acerca del ecosistema de manglar de una manera práctica, contribuyendo a los intereses de las comunidades donde esta sea aplicada, llevando al reconocimiento, la valoración y conservación de este ecosistema clave en Colombia.

Continuando con Martínez, R. & Ortiz, H. (2014)

“Vélez y Rojas (1996), consideraron a la caja de herramientas como un instrumento a partir del cual ellos proponen algunas pautas generales para el diseño o formulación de proyectos ambientales dentro de los cuales se resaltan la identificación y descripción de un problema, las implicaciones y efectos del

problema, un marco institucional y unas alternativas o posibles soluciones al problema que puedan dar forma al proyecto”.

Por lo tanto, es posible relacionar los contenidos abordados de la caja de herramientas a partir de la identificación del ecosistema de manglar con sus respectivos componentes, relaciones e interrelaciones, describiendo las problemáticas asociadas a este, reconociendo las posibles causas de estas, con el fin de aportar significativamente herramientas para la valoración y conservación del ecosistema.

Aprendizaje significativo

Otra intención del diseño de la caja de herramientas, es que al esta ser aplicada en diferentes contextos, se logre hacer énfasis en el desarrollo y construcción del aprendizaje significativo, sobre todo en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, donde en este caso, es tan relevante la enseñanza y educación en conservación, reconocimiento y valoración de ecosistemas claves como en este caso, el manglar; consecuente a lo presentado, se toma en cuenta a Tünnermann, C. (2011) para caracterizar lo que es el aprendizaje significativo:

“Ausubel acuña el concepto de “aprendizaje significativo” Ausubel, D (1963) para distinguirlo del repetitivo o memorístico, a partir de la idea de Piaget sobre el papel que desempeñan los conocimientos previos en la adquisición de nueva información y conocimientos. Para Ausubel la “significatividad” sólo es posible si se logran relacionar los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto” pp. 24.

“Ausubel definió tres condiciones básicas para que se produzca el aprendizaje significativo:

1. Que los materiales de enseñanza estén estructurados lógicamente con una jerarquía conceptual, situándose en la parte superior los más generales, inclusivos y poco diferenciados.
2. Que se organice la enseñanza respetando la estructura psicológica del alumno, es decir, sus conocimientos previos y sus estilos de aprendizaje.
3. Que los alumnos estén motivados para aprender”. (Ibid, pp. 24)

METODOLOGÍA

Esta investigación se conduce bajo el **paradigma interpretativo**, ya que este hace énfasis en la comprensión e interpretación del entorno desde la perspectiva de las personas en sus contextos Rodríguez, J. (2015), continuando, Bonilla & Rodríguez, P. (2005) alude a características de este paradigma donde tres de estas presentan un papel protagónico importante, estas son: lo disciplinar, establece reflexión en y desde el campo práctico, haciendo énfasis en comprender procesos desde las propias creencias valores y reflexiones; pretende entender la realidad teniendo en cuenta que el conocimiento no es imparcial y describe el hecho en el que se desenvuelve el evento Muñoz, J. (2018).

Este paradigma permite orientar la investigación hacia posibles alternativas que respondan a la problemática planteada, en términos del análisis del material educativo propuesto como forma de reconocimiento, valoración y conservación del manglar en áreas protegidas por Parques Nacionales Naturales de Colombia con la comunidad estudiantil, realizando una triangulación como proceso de análisis resultante de las etapas desarrolladas a lo largo de la investigación

La investigación cualitativa intenta hacer una aproximación global de las situaciones sociales para explorarlas, describirlas y comprenderlas de manera inductiva. Es decir, a partir de los conocimientos que tienen las diferentes personas involucradas en ellas y no deductivamente, con base en hipótesis formuladas por el investigador externo Bonilla-Castro, (1989) en Bonilla, E. & Rodríguez, P. (2005).

Se tiene en cuenta este enfoque ya que, cuenta con diferentes métodos, técnicas y recursos para indagar diferentes aspectos, en la investigación cualitativa se orienta más a la comprensión de las vivencias de los sujetos en un contexto determinado Balderas, (2017), el método cualitativo busca entender una situación social como un todo, teniendo en cuenta sus propiedades y su dinámica, proponiendo un proceso inductivo que trate de dar sentido a la situación según la interpretación de los informantes, intentando no imponer preconceptos al problema.

De manera que, posibilita el acercamiento a las dimensiones sociales, políticas, culturales, económicas y educativas alrededor del ecosistema de manglar, reconociendo esos factores que influyen directa o indirectamente en las dinámicas dadas en la zona, así mismo, lograr el entendimiento de prácticas, saberes, conocimientos y costumbres que han construido la identidad de las comunidades cercanas al manglar, a través de la revisión bibliográfica de investigaciones y su contraste con las validaciones de los sabedores.

Permite la vez, analizar mediante la aplicación de la estrategia didáctica, el cómo se dan esas dinámicas de enseñanza en torno a la conservación de la vida marina, en especial sobre el ecosistema de manglar, qué conocimientos o saberes tiene el público participante y cuáles pueden ser esas reflexiones y análisis resultantes en torno al cuidado, la conservación y valoración del manglar.

El punto de partida del método cualitativo son las observaciones específicas, identificando así patrones generales de comportamiento, las categorías surgen de la observación abierta, al tiempo que el investigador comprende mejor los parámetros que organiza el comportamiento las categorías se van depurando Bonilla, E. & Rodríguez, P. (2005). La preocupación se basa en describir textualmente y analizar el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los miembros de la situación estudiada (Ibid. pp 109).

Por lo anterior, esta propuesta de investigación se enmarca en cuatro fases:

- En la primera fase, se realiza contextualización frente al ecosistema de manglar en Colombia, donde se busca a partir de material bibliográfico y trabajo en campo, contextualizar la investigación frente a aspectos biológicos, culturales, problemáticas de origen antrópico y natural, legislatura, y proyectos e investigaciones de conservación y restauración en torno a los manglares.
- En la segunda fase, se da el diseño de material educativo perteneciente a la caja de herramientas, que permita el reconocimiento, la valoración y la conservación del

manglar, es un total de 4 materiales interactivos, cada recurso diseñado incluyendo fotografías, ilustraciones y manualidades, son de autoría propia donde algunos contenidos obtenidos en revisión bibliográfica, han sido adaptados; se debe tener en cuenta que, todo el contenido de la caja es apto para público en general en diversos contextos de educación formal y no formal; este material se propone ser validado por externos como maestros y sabedores de los contenidos que se abordan en el material.

- En la tercera fase, es el pilotaje del material educativo, este se busca implementar en zonas donde no es cercano el ecosistema, como en el caso del contexto urbano, por lo tanto, la caja de herramientas va a ser implementada en 2 instituciones educativas de la ciudad de Bogotá, en modalidad presencial, siendo protagonistas estudiantes de octavo semestre de Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Universidad Pedagógica Nacional y estudiantes de grado quinto, noveno, décimo y once del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio; el material también tendrá pilotaje con comunidad flotante de la Feria Internacional del Libro.
- Finalmente, se tiene en cuenta el método cualitativo para realizar el análisis, sistematización y validación del proceso que se da durante la ruta metodológica, para este análisis, se tiene en cuenta la organización de la información recolectada, la categorización de esa información de acuerdo a criterios establecidos por los investigadores, y su análisis mediado por una triangulación que permite la interacción y el análisis de datos desde tres miradas diferentes las cuales son el público al que va dirigido la estrategia didáctica, los docentes y titulares de la investigación.

Diseño de material educativo:

Para el diseño y pilotaje de los materiales que hacen parte de la caja de herramientas, se tiene en cuenta una serie de factores indispensables para el desarrollo de estos, inicialmente, se recopila la información recolectada en la primera fase de la investigación, manejando categorías que den cuenta de los siguientes contenidos: el factor biológico, cultural, fauna

asociada, interacciones, problemáticas antrópicas y ambientales, mitología, prácticas y usos, programas de conservación y restauración y, legislatura en relación al ecosistema de manglar.

Al momento de tener la información categorizada, se plantea el modelo pedagógico constructivista, que orienta el diseño de este material, el cual se fundamenta en la interdisciplinariedad, donde se pretende manejar diversas áreas del conocimiento que se relacionen con los contenidos biológicos abordados en las actividades de la caja de herramientas, desde la resolución de problemas, la modelización, las artes escénicas y el juego dinámico.

En ese orden de ideas, el material tiene un orden aleatorio, de manera que, no hay un orden cronológico, sino que, permiten la interacción de un grupo de estudiantes o personas, sin embargo, es necesario que exista una actividad inicial para el grupo en general, se introduzca al ecosistema de manglar, permitiendo así, la ejecución de las demás actividades que se centran en temas específicos (Flora, fauna, cultura, problemáticas, programas de conservación y restauración). Las actividades son descritas de esta manera:

“Los enraizados: Manglares”

La cartilla “Los enraizados: Manglares”, ha sido producto de la práctica pedagógica realizada por Rivera en el año 2021, este material ha sido implementado a diversas poblaciones (Comunidad estudiantil a nivel universitario y escolar, funcionarios de Parques Nacionales Naturales de Colombia y comunidad flotante de la Feria Internacional del Libro del año 2022), el contenido de la cartilla, hace referencia a los manglares de áreas protegidas de Colombia, manejando diversos contenidos tales como fauna, flora, usos e importancia del ecosistema de manglar, ubicación biogeográfica y demás.

Para el desarrollo de esta actividad inicial se hace uso de la sesión número 1 de la cartilla donde se trabaja: Manglares ¿Qué son? y tipos de manglares, con el fin de introducir al estudiante o al público al que sea dirigida la sesión a los contenidos de cómo identificar un ecosistema de manglar y sus principales características.



Imagen 3. Cartilla "Los Enraizados Manglares" (Rivera, 2021)

Identificando nuestros Manglares colombianos

El rompecabezas o puzzle, es un juego de diversas piezas que, al ordenarse de una manera correcta, forman una figura que da diversos tipos de información, siendo por lo general imágenes, este juego permite la estimulación cognitiva, desarrollando la capacidad motriz fina al manipular las piezas, ya que, el juego exige movimiento de pinza con los dedos, al igual que, el óptimo desarrollo de la capacidad motriz ocular, puesto que, al estar constantemente visualizando en qué lugar va cada pieza, estimula capacidades de asociación, permitiendo el ejercicio de la memoria visual. A nivel emocional, este juego permite ejercitar la tenacidad y la tolerancia a la frustración, aumentando así la concentración y la capacidad para resolver problemas IMSS, (s.f).

El objetivo de esta actividad es el reconocimiento de las siete especies de árbol de Mangle presentes en el territorio colombiano, esta actividad se presenta en forma de rompecabezas diseñado por los autores del trabajo de grado, en este rompecabezas se logra identificar las diversas estructuras que caracterizan a cada especie de árbol de Mangle (Tipo de hoja, fruto, forma del árbol, raíz, color de la corteza, tipo y coloración de la flor) como también, la ubicación geográfica del árbol (pacífico y caribe) y una especie de fauna característica de

ese ecosistema.

Por lo tanto, para el diseño de los rompecabezas se incluyen fotografías tomadas en campo, las cuales han sido recortadas con la aplicación Adobe Photoshop e ilustraciones propias, para realizar las ilustraciones digitales, se hace uso de la aplicación Adobe Illustrator, para las ilustraciones a lápiz, se les toma fotografía y se digitaliza a través de la aplicación Cam Scanner, como se logra evidenciar en las siguientes imágenes:

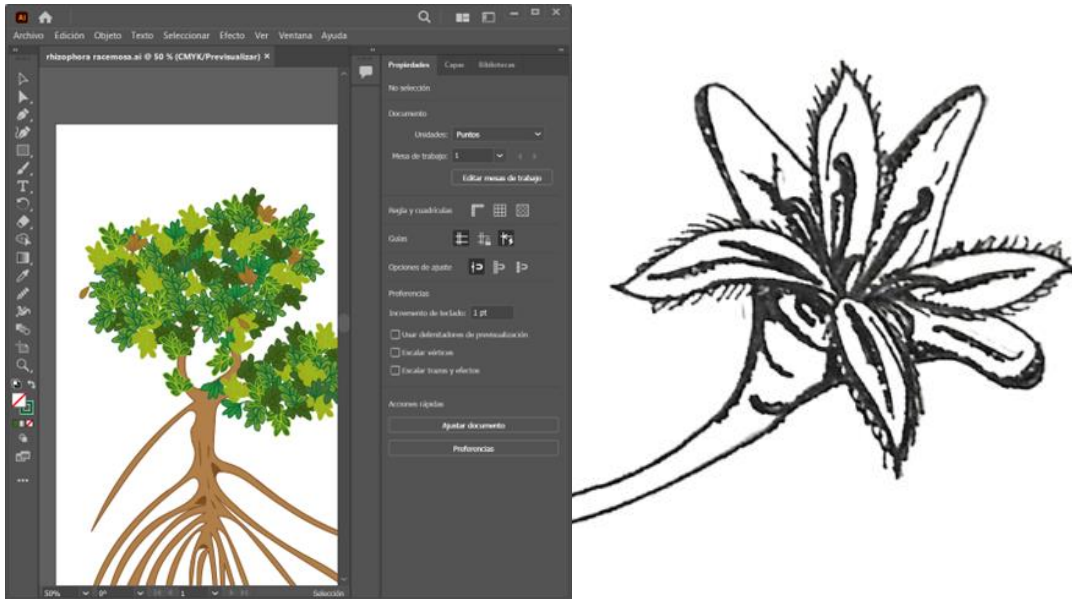


Imagen 4. Ilustraciones, obsérvese en el lado izquierdo ilustración realizada en la aplicación Adobe Illustrator y en el lado derecho, ilustración digitalizada. (Rivera & Rodríguez,2023)

Se añade información descriptiva sobre las características de las estructuras de cada árbol y una simbología de diseño propio, que da cuenta de la ubicación de la especie en las costas colombianas, aclarando que, se incluye en el símbolo el mapa de la costa correspondiente y sus siglas, las siglas “CC” hacen referencia al Caribe Colombiano y “PC” al pacífico colombiano, los símbolos se evidencian así:

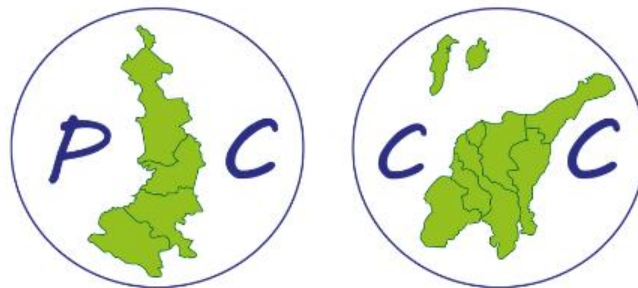


Imagen 5. Simbología de ubicación de las especies de mangles en las costas colombianas. (Rivera & Rodríguez ,2023)

Teniendo en cuenta la descripción de sus componentes, los rompecabezas se encuentran organizados de esta manera:

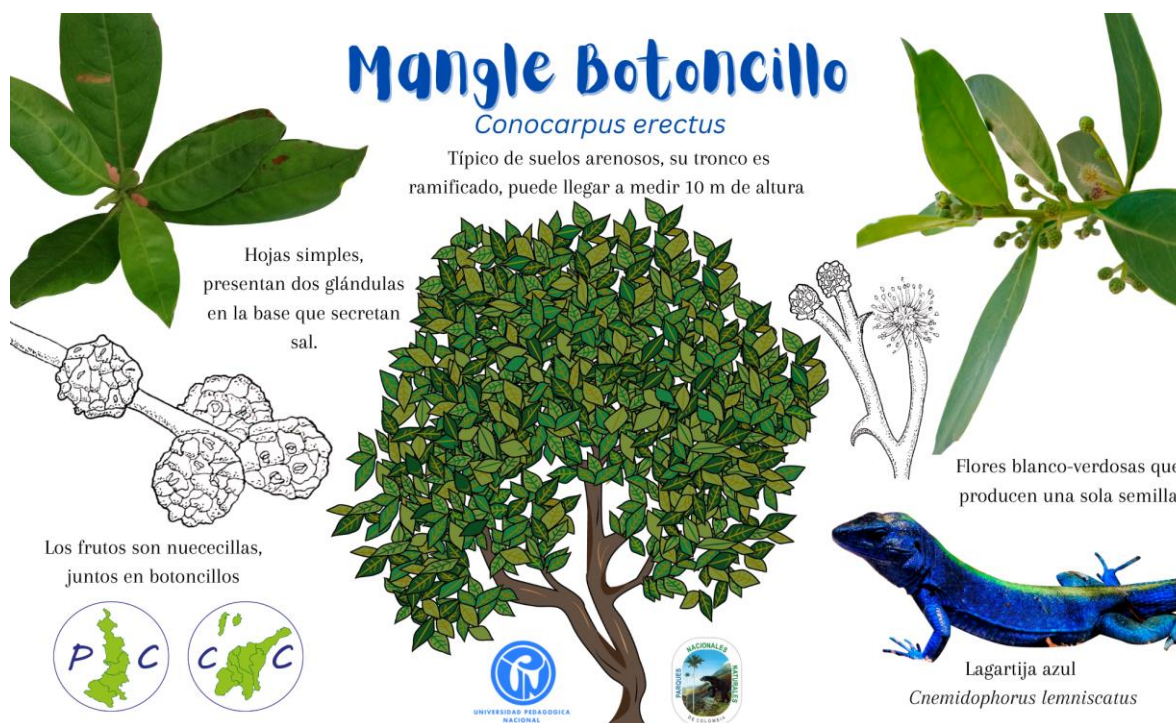


Imagen 6. Diseño y organización de rompecabezas (Rivera & Rodríguez, 2023)

En la parte central se encuentra el árbol en su forma completa, en la parte superior central se localiza el nombre común en negrilla y el nombre científico debajo de este, a sus lados izquierdo y derecho, se encuentran las ilustraciones y fotografías correspondientes a las estructuras del árbol, en la parte inferior izquierda se encuentra la simbología indicadora de la zona de ubicación del mangle y en la parte inferior derecha, se encuentra la fotografía o ilustración del animal característico de la zona con su respectivo nombre común y nombre científico. Todos los rompecabezas manejan el diseño anteriormente descrito, para observar los siete rompecabezas realizados, diríjase al anexo número 1

Narrativas y cosmologías en torno al manglar

Teniendo en cuenta las categorías de selección para reconocer factores relacionados con el ecosistema de manglar tales como la cultura, diversidad biológica y problemáticas de origen antrópico que se dan en el ecosistema, se hace revisión en la web y revisión

bibliográfica, con el fin de seleccionar narrativas que abordan los contenidos en mención para su posterior adecuación e ilustración; En primer lugar, se ha encontrado la leyenda titulada “El Riviel”, historia producto de la recopilación de varios relatos realizada por Ortiz, H. (2016), la cual

Es una historia que se desarrolla en este ecosistema de manglar, describiendo al personaje principal que se desplaza por la zona, mencionando en la historia caracteres tradicionales de las comunidades del pacífico colombiano, por lo tanto, se han realizado adecuaciones, resultando la siguiente historia:

En los primeros años del siglo XVII, se presentó una batalla de piratería entre un bucle español que llevaba mucho oro y los piratas que buscaban afanosamente su robo y exterminio, en este enfrentamiento, cayó del barco, un pirata moro y fue a morir a la playa desangrado porque los peces le comieron las piernas, dejando al aire solo sus canillas. Del cuerpo sin vida, resurgió su ánima con sus canillas relucientes, así es como deambula por los esteros y manglares de la bahía de Buenaventura, las Islas de Gorgona y demás islas del pacífico.

El Riviel navega en una pequeña piragua de oro en forma de caparazón de tortuga y su remo es un hueso humano, se alimenta de las caracolas, conchas y almejas del manglar, pero también, acostumbra a chuparle el cerebro a algunas de sus víctimas, vigila en la noche a los pescadores y le gusta asustar a los contrabandistas y personas que se han extraviado en el mar, le tiene miedo a todos los objetos de pesca, sobre todo a la atarraya, los pescadores detectan su presencia al ver a lo lejos la luz azul verdosa que emite sus canillas peladas.

La gente del pacífico disfruta alegremente de sus bailes amenizados por la marimba de chonta, maracas y tamboras, sin saber que al Riviel también le gusta la música, cobijado por las sombras de la noche, se introduce sigilosamente en las fiestas y se camufla en un rincón para disfrutar el sonido de la marimba de los afro, feliz, pero bastante tomado, un borrachito sale de la fiesta y sin lograr sostenerse en pie, cae estrepitosamente al suelo y queda fundido por el sueño, al oír el golpe de la caída del hombre, el Riviel se levanta rápidamente, cae sobre el pobre borrachito y de un

certero golpe con la afilada y dura uña del dedo índice, le abre un orificio en el cráneo y procede a succionarle el cerebro dejando el cráneo vacío.

En la noche fría, pescaba un veterano de nombre Juan, tenía la costumbre de salir al caer la tarde en busca del cotidiano pan, para sostener a su mujer y a sus dos pequeños con quien vivía en el manglar, una noche sentado en su embarcación, vio a lo lejos, una luz verdosa que había visto en otras ocasiones, Juan, llenándose de coraje, se acercó valientemente a atrapar aquella luz, lanzó su atarraya con la precisión de un veterano y cubrió completamente la canoa con el Riviel adentro, el Riviel desapareció en un instante dejando solo la canoa y el fémur humano que le servía de remo, Juan, montó la canoita de oro y el fémur a su embarcación, la cubrió con la atarraya para que nadie se diera cuenta y partió feliz hacia su casa, rápidamente abrió un gran hueco detrás de su casa y enterró la canoita para preservar su tesoro.

Juan, recogió el hueso humano y lo enterró en el cementerio, como signo de respeto por el difunto y colocó un letrero que reza “Aquí yace el Riviel”. Desde el balcón de su nueva casa, disfruta de su riqueza conseguida al vender día a día, pedacito por pedacito, la canoa del Riviel; Juan, se convirtió en el pescador más rico de la región, con su propio barco de pesca, disfruta de las riquezas que consiguió en un arranque de valentía. El Riviel continúa vagando por los esteros de las costas del pacífico, Así que, pescadores, si ven a lo lejos una luz verdosa, llénese del mismo coraje de Juan y lancen su atarraya, de seguro se volverán ricos.

Luego de realizar la adecuación, la historia ha sido ilustrada a modo de cuadernillo para colorear, con ilustraciones a blanco y negro de autoría propia utilizando la aplicación Adobe Illustrator.



Imagen 7. Ilustración digital que hace parte de la narrativa “El Riviel” (Rivera & Rodríguez ,2023)

A la vez, se ha localizado el mito titulado “La madre del manglar” narrando la historia mitológica de una madre que vela por el cuidado y la protección del ecosistema de manglar y de cómo puede llegar a defender su majestuoso lugar, por lo tanto, la narrativa se mantiene escrita igual que lo ha escrito su autor corporativo Fundación EPM, (2020):

En las noches en las que la luna se encuentra en lo más alto del firmamento con el cielo despejado, cuando los insectos, sapos, ranas y todos los habitantes del manglar dejan de cantar, de la profundidad del manglar emerge una figura hermosa y esbelta.

Con cabellos plateados, como el brillo de la luna golpeando las gotas de rocío que hay en el mangle, con ojos penetrantes como si pudieran observar dentro de tu alma y con una pasividad que hasta el más malvado se rendiría ante ellos, cada noche, la dama recorre los manglares dando vida, y contemplando a todas esas criaturas que allí viven y encuentran en sus apacibles aguas y fuertes mangles, un refugio.

Si en su camino se encuentra a alguien que atente con la pasividad y el equilibrio del manglar, su santuario, ella, con toda su furia lo transformará en uno de sus muchos habitantes; solo aquellos que son de corazón puro y comulguen adecuadamente con la naturaleza, podrán beneficiarse de los frutos del manglar,

Cuentan los abuelos, que la madre del manglar toma la forma de un caimán para pasar desapercibida ante los ojos de los visitantes y poder seguir cuidando del paraíso llamado manglar.

La narrativa ha sido ilustrada, así como la anterior, a través de la ilustración digital se ha plasmado en un cuadernillo de 4 páginas, la historia de “La madre del manglar”

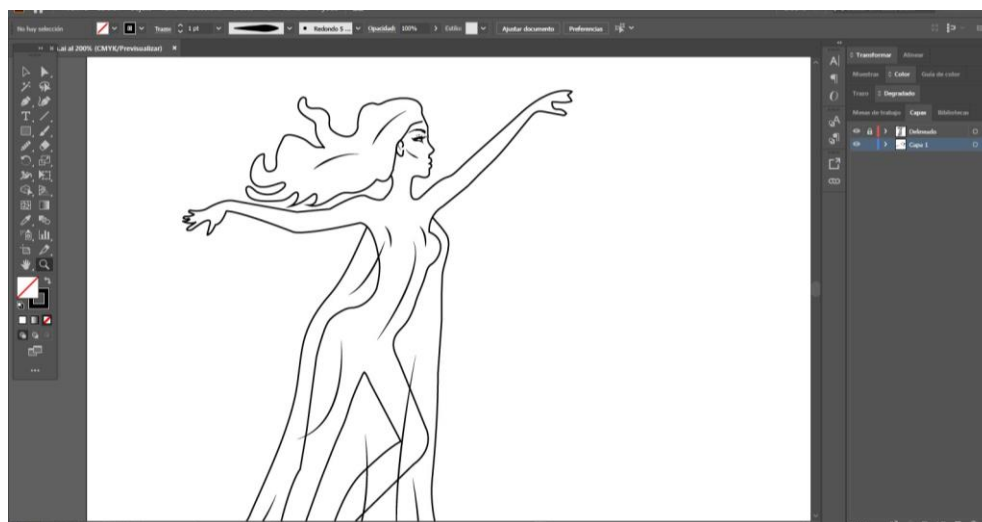


Imagen 8. Diseño de ilustración en Adobe Illustrator de “La madre del manglar” (Rivera & Rodríguez ,2023)

Continuando, se encuentra la fábula titulada “El manglar de la esperanza” donde hace referencia a cómo la especie humana poco a poco van deteriorando los bosques de manglar y cómo la fauna asociada al ecosistema se tiene que desplazar al manglar de la esperanza, esperando que la especie humana nunca llegue a deteriorar su nueva casa, originalmente escrito por Balderston, D. (2005) la fábula dice:

Dicen de los manglares que son lugares mágicos, bosques elevados por ilusión sobre las templadas aguas que los sustentan. Ese día el manglar estaba muy animado, en las copas de los árboles, colibríes y garzas no paraban de moverse, las iguanas se aferraban a las ramas, sin otra ocupación, que observar el transcurso de tiempo con su habitual parsimonia, más abajo, allá donde las raíces parecen patas de zancudos,

cangrejos y caracoles charlaban de sus cosas mientras el caimán vigilaba agazapado en el fondo del bancal, las enormes mariposas revoloteaban de un lado a otro y un martín pescador asomaba la cabeza en busca de su almuerzo. Cada uno iba a lo suyo pues raro era quien no era alimento de otro, pero todos se miraban extrañados por los ruidos que hacía pocos días se había adueñado del manglar, como nadie daba el primer paso y todos se hacían el sueco resultó que el más pequeño, una larva de camarón elevó su hilo de voz y dijo:

-Alguien debe ir a ver de donde procede ese extraño ruido, yo no puedo pues me muevo lento ¿se presenta alguien como voluntario?

El cangrejo dijo que no quería convertirse en sopa y la garza que no quería ser guiso, el caimán que no quería ser zapato, la iguana no dijo nada pues se estaba comiendo una fresca y verde hoja, la mariposa quiso ir, pero ese día hacía el viento y lejos no llegaría, así todos negaron con excusas la aventura de ser espía. Entonces asomó la cabeza el martín pescador:

- Yo voy, echo un vistazo y vuelvo, a cambio quiero que el caimán no intente comerme.

El caimán asintió y el martín pescador fue en busca del ruido, pasaron las horas y cuando el sol comenzaba a ocultarse todos notaron su regreso.

- ¡Cuenta, cuenta, ¡qué es ese ruido!

El martín pescador puso cara de circunstancias y comenzó su relato:

- Unos enormes artilugios manejados por extraños animales parecidos a un mono están arrancando los árboles del manglar ya no muy lejos de aquí, mañana al amanecer ya habrán llegado...

Todos comenzaron a hablar al mismo tiempo, el pánico se hizo el amo del manglar mientras la noche cayó sobre ellos, no había luna y la oscuridad era tal que no se distinguía absolutamente nada. El ruido continuaba y los lejanos rayos de luz provenientes de los focos pasaban rozando algunas copas. El caimán puso algo de orden y habló:

- Tenemos que huir, no queda otro remedio, yo puedo llevar sobre mis espaldas a los más pequeños, el bosque es tan espeso que las iguanas pueden pasar de árbol a árbol sin esfuerzo, las aves que vuelen, pero hay un enorme obstáculo, la noche está muy negra, no se ve nada y así no podremos llegar al otro manglar.

Entonces aparecieron los insectos nocturnos más mágicos de los manglares, las luciérnagas, aunque ellos preferían que se les llamase “candelitas”, no dijeron nada, ocultos durante el día habían escuchado todo lo que había ocurrido, se agolparon todos, los machos en centro (pues iluminan más) y las hembras alrededor, en ese momento se hizo la luz y la caravana inició su viaje al manglar de la esperanza. El viaje duró toda la noche, pero al alumbrar el alba ya habían llegado al manglar que estaba al otro lado de la isla, todos se regocijaron de haberse salvado, pero más tarde quedaron en silencio pensando si algún día también llegaría el ruido al “manglar de la esperanza”

Para esta fábula se realizan adecuaciones en términos de la inclusión de especies de fauna propias de los ecosistemas del manglar colombiano, incluyendo especies como el *Passerina cyaneay* o azulejo índigo, ave típica de las costas, además, de encontrarse en las zonas de manglar para su época de reproducción, especies de luciérnagas que habitan el lugar, tales como *Aspisomoides zaragoza* las cuales según González, M. & Martínez Revelo, D. (2021) se encuentran ubicadas en la zona de San Andrés y la especie Lampyridae Latreille, 1817 ubicada en la zona norte de la Guajira según Maestre-Guerra A, Villalba-Fuentes E, Fuentes-Castro M, Barros-Barrios M, Jiménez-Ferbans L. (2022). Teniendo en cuenta las adecuaciones realizadas, se ilustra digitalmente la fábula, quedando un cuadernillo de ocho páginas.



Imagen 9. Ilustraciones en Adobe Illustrator de “El manglar de la esperanza” (Rivera & Rodríguez ,2023)

Finalmente, se escribe una adaptación de la serie animada “Guillermina y candelario” donde estos niños van en busca de conchas dentro de las raíces de los árboles de mangle, durante el desarrollo de su aventura se explica el proceso de extracción de la piangua, el cómo esta es una tradición cultural importante para las comunidades de mujeres afro del pacífico colombiano y el porqué es importante manejar acciones de cuidado y protección de los árboles de mangle, por lo tanto, el cuento titulado “Las aventuras de Teo y Harley” ha quedado de la siguiente manera:

Una mañana soleada, en la playa, donde bordea el océano pacífico con la arena, una pareja de mellizos llega a donde su abuela con una canastica con un contenido bastante curioso, en ese momento, la niña muy emocionada dice:

-Adivina qué tengo aquí Abuela

-La abuela, bastante curiosa con la pregunta que le ha hecho Harley, responde:

-Algún invento de tu hermano, probablemente puede ser

Harley, en medio de una pícara risa, le responde:

No, son unas conchitas que he recolectado para mi colección

La abuela sonríe y le pregunta:

-Ah,  Estuvieron en el manglar?

La niña, en medio de risas le responde:

 S ! Fuimos a buscar conchitas, pero no fue fácil encontrarlas, estaban muy escondidas.

Teo, hermano de Harley concuerda con su hermana y le cuenta a la abuela:

-Buscando esas conchas,  Nos pegamos una enredada!

La record  historias que ha escuchado a lo largo de su vida y continu  las palabras de su nieta:

-Las mujeres que van al manglar cuentan que es una aventura encontrar esas conchas, esas “conchitas” como las llamas, son animales conocidos como las Pianguas

Teo, bastante sorprendido y de acuerdo con lo que está contando la abuela, responde:

-Qué nombre tan raro tienen estos animalitos  Es muy difícil encontrar esas conchitas, Abuela!

Al ver a Teo tan sorprendido, la abuela sigue contando esa historia tan memorable sobre las mujeres que recolectan las conchitas en los manglares:

-S  Tom, pero ellas son muy hábiles para hacerlo, por eso se les llama “Las Piang eras”, como dicen por ahí, todo tiene su ciencia

Teo, recuerda también haber visto y comido recetas a base de Piangua, que son de muy buen agrado para él, por lo que le responde a su abuela

- Con esas conchas se hacen comidas deliciosas abuela,  Verdad?

Harley interrumpe diciendo:

-Pero más divertido es buscarlas, hicimos muchas piruetas, parecíamos micos y

comprobamos que las ramas del mangle son muy, pero muy fuertes.

Teo, de acuerdo con la gran fuerza de las ramas de los árboles de mangle, le cuenta a su abuela

Imagínate que esas ramas nos cargaron a Harley y a mí.

Por lo que la abuela les comenta que la madera del mangle es muy resistente y duradera

Teo le cuenta a su abuela, que aparte de fuertes y resistentes, los mangles son refugio y hogar de muchos animales, los cuales han podido observar con su hermana durante su paseo en el manglar.

¡Claro! Muchos animales de los que distingues viven allí, uno de ellos son los mapaches cangrejeros, es por esto que, los manglares son muy importantes, tanto para muchos animales, como para nosotros, son la cuna de los peces y son un criadero natural.

Los mellizos, después de escuchar atentamente a su abuela, piensan en lo importante que es el ecosistema de manglar para todos, es por esto que, cada día, cada oportunidad que tengas cuida todos los ecosistemas de tu territorio evita contaminar y protege todas las vidas a tu alrededor.

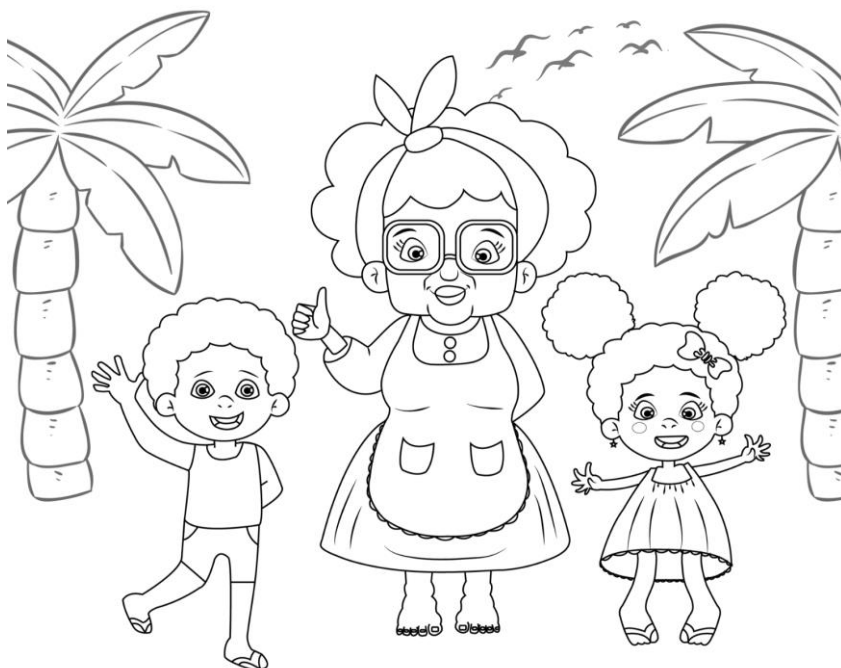


Imagen 10. Personajes ilustrados en el cuento “La aventura de Teo y Harley” (Rivera & Rodríguez ,2023)

La finalidad de esta actividad es la implementación de los cuatro cuadernillos de lectura con gráficos para colorear, donde se vean plasmadas las narraciones anteriormente mencionadas, permitiendo la comprensión de lectura por parte de los estudiantes y del público en general, reconociendo esos caracteres culturales de las comunidades cercanas a los ecosistemas de manglar, como también sus componentes e interacciones ecológicas; la posibilidad de colorear los gráficos, abre los caminos de la creatividad, para que cada ilustración quede con el toque personal de cada participante de esta actividad.

Al ser una actividad que se aplica en diferentes contextos de educación formal y en el evento de la FILBO, tanto adultos como niños pueden participar en la lectura y coloreada de los cuadernillos, esta lectura se pretende hacer en voz alta, para que todos los participantes puedan ir escuchando y realicen un intercambio de ideas al finalizar la lectura en conjunto.

Polo y Rhizophora

Los títeres juegan un papel predominante en la educación del niño y adultos, porque intervienen en el desarrollo normal de la fantasía e imaginación y consecuente en sus

habilidades, inteligencia, aptitudes, entre otras, porque orientan la imaginación hacia el mundo real y la expresión creativa permitiendo el desarrollo de los sentimientos de libertad, cooperación y colaboración, mediante la crítica sana de las costumbres y hábitos de la sociedad, los títeres permiten desarrollar las aptitudes artísticas, por medio de la dramatización y participación, desarrollando la expresión vocal, la atención y la observación, Palomino (2018).

Para Solé (2006) en Palomino (2018), considera que estos instrumentos pedagógicos permiten al estudiante estimular su imaginación y creatividad, siendo una forma efectiva de facilitar la sociabilidad del niño, al jugar en grupo, tanto en la escuela como en el entorno familiar. Ahora bien, Navarro (2008) en Palomino (2018) nos dice que los títeres son uno de los pocos recursos didácticos que estimulan los tres canales de percepción (auditivo, visual y kinestésico) permitiendo el aprendizaje en el niño.

Esta actividad está diseñada bajo las artes escénicas, con la invención de títeres puestos en acción, la obra se titula “Polo y Rhizophora”, dos personajes de invención propia, donde Polo es un leñador y Rhizophora representa al comúnmente llamado “Mangle rojo”, representando diferentes situaciones respecto al desconocimiento de Polo del porqué no hay olores agradables en el manglar, de la tradición cultural de los leñadores para la tala de árboles de mangle, de la contaminación en la zona del manglar y la propuesta del desarrollo sostenible consecuente con la tala y reforestación de árboles de mangle.

Es por eso que, aborda contenidos referentes al impacto que causan las diversas problemáticas de origen antrópico y ambiental en el ecosistema de manglar, la idea es lograr construir un diálogo bidireccional entre los títeres y el público al que vaya dirigido el acto de manera que, sea importante reconocer cuáles son esas acciones que amenazan al ecosistema de manera indirecta o directa y cómo se pueden minimizar esas problemáticas desde prácticas realizadas en casa; para la construcción del guion, se mantuvieron las problemáticas que han sido mencionadas a lo largo de este documento.

Por lo mencionado anteriormente, se construye un guion teatral para puesta en escena de

los títeres (Ver anexo 2), en el que se desarrolle un escenario del manglar, los títeres cuentan con teatrino totalmente desarmable para facilidad de transporte, se requiere de cuatro personas en la obra, con la finalidad de que se puedan delegar funciones así: dos que interpreten a los actores, una persona que maneje los elementos que hacen parte de la obra y un narrador.



Imagen 11. Teatrino elaborado para la obra. (Rivera & Rodríguez, 2023)

Para el diseño estructural de los títeres, se tiene en cuenta el sistema de palancas con la finalidad de que el títere demuestre movimiento de la boca, los títeres se realizan con botellas recicladas de 1.5L, cada botella se divide en dos para poder instalar el sistema de palanca, luego de ser instalado el sistema, se unen las botellas, posteriormente, se cubren con periódico y capas de colbón hasta lograr una consistencia dura, luego de esto, se pinta y se le agregan los detalles para terminar los personajes.



Imagen 12. Proceso de elaboración de títere de palanca. (Rivera & Rodríguez ,2023)

Equilibrio entre raíces

Para esta actividad, se busca mostrar las diversas interacciones ecológicas y antrópicas dadas en el ecosistema de manglar y cómo cada una de estas influyen positiva o negativamente en el ecosistema, es por ello que, se realiza la construcción de un móvil que presenta diversos elementos (hojas, hormigas, raíces, mano humana, agua y conchas de Piangua) representando por medio de sus conexiones, las relaciones que se forman en el manglar.

La idea principal del móvil es que cada uno de los elementos que se encuentran sean removibles y al remover alguno, el móvil se desestabilice, haciendo referencia al desequilibrio que puede generar la ausencia de algún elemento en el ecosistema de manglar, la enseñanza de las interacciones por medio del móvil permite mostrarlas de una manera gráfica y digerible para los estudiantes, permitiendo así el aprendizaje de temáticas complejas.

Para la construcción del móvil, se toma como referencia el trabajo realizado por Valentina Guadalupe Zapata Mercado titulado “Divulgando Biodiversidad” del 2021, en el cual diseña y construye un móvil fundamentado en el storytelling para expresar las redes de relación entre factores bióticos y abióticos del manglar, permitiendo la divulgación de la importancia de la biodiversidad, mostrando su complejidad por medio de las diferentes

redes entre el ecosistema, presentando el equilibrio en el ecosistema de manglar.

Para términos de construcción del móvil, se tuvo en cuenta un diseño estructural que diera cuenta de las interacciones a presentar, se tuvieron en cuenta 6 elementos para la realización del mismo, estos son:

- Agua
- Raíces
- Hojas
- Hormigas
- Mano humana
- Piangua

Partiendo de esto, se realizan diversas modificaciones de un móvil para infantes, con el fin de mostrar las interacciones y el equilibrio ecológico que presentan los manglares, estas modificaciones se realizan con materiales, como foami, alambre, cadenas, silicona y demás. Teniendo en cuenta que, para generar equilibrio en el móvil, los elementos se realizan en 3D con foami y relleno.

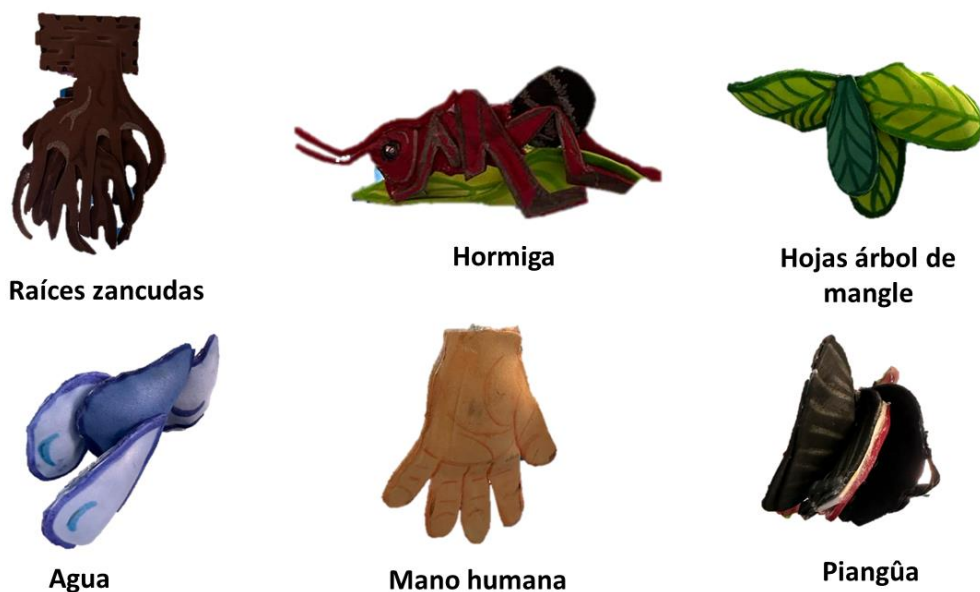


Imagen 13. Elementos del móvil. (Rivera & Rodríguez, 2023)

Los elementos se ubican de tal manera que se correlacionen, organizándose de la siguiente manera:

1. La piangua y la mano se posicionan en el centro del móvil haciendo referencia a la extracción de recursos naturales por parte del hombre, esta interacción se mantiene fija, es decir, que no se puede remover.
2. Alrededor de la primera interacción se encuentran los demás elementos (raíces zancudas, hojas del manglar, agua y hormigas), los cuales representan cada uno de los componentes del ecosistema de manglar haciendo referencia a que cada uno es una parte fundamental para el equilibrio y mantenimiento del ecosistema.



Imagen 14. Estructura y organización completa del móvil. (Rivera & Rodríguez, 2023)

El funcionamiento del móvil se basa en el poder quitar cualquier de los 4 elementos que se encuentran alrededor de la interacción principal, dando a entender que al quitar alguno de estos, se genera un desequilibrio, por ejemplo:

Si se quitan las hojas, las hormigas no pueden obtener el recurso y por lo tanto estos insectos no estarían en el ecosistema generando afectaciones a los diversos procesos de transformación de la biomasa; otra situación que se puede presentar usando el móvil es quitando el agua generando un desequilibrio a las raíces zancudas y, por lo tanto, al proceso de desalinización que realizan los árboles de mangle, impidiendo que las hojas del manglar expulsen los cristales de sal.

Guía didáctica para la implementación del material educativo de la caja enraizada de pandora: Guía para docentes y guardaparques de Parques Nacionales Naturales

La guía didáctica se dispone impresa acompañando los demás materiales en físico entre la caja de herramientas, esta guía surge desde la necesidad de orientar al docente y al guardaparques sobre el cómo se pueden implementar los materiales educativos de la caja, por lo tanto, se propone esta guía como una serie de orientaciones de cada material, en la que se manejan diferentes simbologías que hacen referencia a cada componente de la orientación.

El contenido de la guía se encuentra distribuido en:

-Portada -Presentación -Simbología -Convenciones

-Material educativo con su respectiva orientación: Polo y Rhizophora, narrativas culturales, rompecabezas-Identificando nuestros mangles colombianos y, por último, móvil-Interacciones ecológicas en el manglar.

La simbología implementada en la guía didáctica hace referencia a:

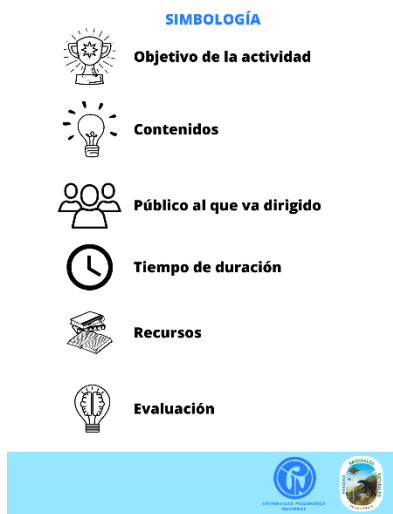


Imagen 15. : Simbología de la guía didáctica (Rivera & Rodríguez, 2023)

Cada orientación de cada material educativo incluye: Objetivo del material, contenidos que se pueden abordar, población a la que se recomienda aplicar el material, el tiempo de

duración, los recursos que se necesitan y la posible evaluación que es recomendable utilizar, dispuestos de la siguiente manera:

ORIENTACIONES

¿Cuál es la información que puedo encontrar en la rubrica?

Título de la actividad

Objetivo de la actividad: Se encuentra descrito cuál es el objetivo principal con el público al que se aplique la actividad

Contenidos a abordar: Se encuentran enlistados los contenidos que se pueden enseñar con la actividad

Población a la que se puede aplicar: Se encuentra información relacionada con edades y formación académica de la población a la que se recomienda aplicar la actividad.

Duración de la actividad: Se da la indicación del tiempo que puede durar la aplicación de la actividad

Recursos: Se da la lista de recursos que se necesitan para llevar a cabo la actividad

Evaluación: Se recomiendan cuestionamientos base para verificar que el estudiante cumplió con el objetivo del material.

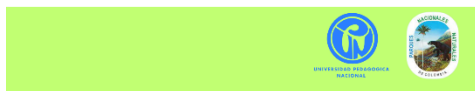


Imagen 16. Simbología de la guía didáctica (Rivera & Rodríguez ,2023)

(Para la visualización y lectura de la guía didáctica, diríjase al anexo número 3)

A continuación, si desea observar una previsualización de los materiales educativos en físico, abra el siguiente link el cual es un video demostrativo de estos:
[https://youtu.be/ f217YghXMQ](https://youtu.be/f217YghXMQ)

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, a continuación, se presenta una tabla con el fin de demostrar como los materiales pueden adaptarse y realizarse según el contexto.

Tabla 1. Composición de la caja de herramientas y alternativas para su creación y aplicación. Rivera & Rodríguez (2023)

Material	Componentes	Procedimiento	Alternativa
Cajón	Madera, manijas, cierres	Para la elaboración del cajón, fue necesaria la ayuda e intervención de un carpintero especializado en muebles.	Para una mayor comodidad, el cajón puede ser reemplazado por un mochila o maleta de viaje que permita llevar con mayor facilidad las herramientas de la caja.
Rompecabezas	MDF y cajas de madera.	Para la elaboración de los rompecabezas en un primer lugar se hace el diseño de la imagen y se mandan a imprimir en corte láser en material MDF y posterior a ello se guarda cada uno de los rompecabezas en su respectiva caja.	Para replicar este material se puede realizar la impresión de cada uno de los diseños y realizarlos de manera casera por medio de un cartón paja y papel contac para plastificarlos.
Títeres	Botellas de plástico, palos de madera, decoraciones, guiones y teatrino.	Para la elaboración de los títeres se realizan con botellas plásticas y por medio de el método de palanca simple para la articulación de la boca, ahora bien para la construcción del teatrino se realiza por medio de tubos PVC en una estructura simple.	Teniendo en cuenta que los títeres son realizados con botellas plásticas, estos pueden ser replicados en cualquier lugar.
Narrativas	Narrativas digitales	Se realiza el proceso de diseño y redacción de las narrativas, posterior se imprimen y quedan listas para su uso.	Ya que es un archivo digital, se posibilita la impresión de estos y llevarlos al lugar.

RESULTADOS

Para la obtención de resultados, se adapta una rúbrica de validación elaborada por la licenciada Ingrid Lorena Escamilla Tirano la cual consta de 4 ítems, cada uno aborda diferentes dimensiones del material educativo, estas son: contenido educativo, diseño de materiales de la caja, contenidos sobre el ecosistema de manglar y competencias ciudadanas, además se deja un apartado para la escritura de sugerencias, comentarios o recomendaciones, cabe aclarar que esta rúbrica se presenta únicamente a docentes en ejercicio, funcionarios, estudiantes universitarios y demás profesiones. Para visualizar la rúbrica diríjase al anexo número 4

Ahora bien, para la recolección de resultados producto del pilotaje de los materiales con los estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio, se realiza una adaptación de la rúbrica ya mencionada; para este caso, en términos de validación, se realiza una tabla con 10 ítems que abordan diferentes aspectos para recolectar las percepciones de los estudiantes sobre el

material educativo, además se proponen 6 preguntas abiertas a modo de evaluar los aprendizajes obtenidos. Para visualizar la rúbrica observe el anexo número 5.

Para llevar a cabo el análisis tanto cualitativo como cuantitativo de los resultados obtenidos en las rúbricas evaluativas, se realiza la sistematización a partir de una base de datos donde se pueda dar cuenta de cada ítem que pertenece a la rúbrica, su respectivo puntaje y su evaluador.

A nivel general de la investigación, se tiene como producto final la serie de materiales educativos mostrados en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 2. Contenido general de la caja de herramientas. Rivera & Rodríguez (2023).

Material	Título	Elementos y sus cantidades
1. Narrativas	Narrativas culturales	4 narrativas
2. Títeres	Polo y Rizophora	2 títeres 1 teatrino con cortinas incluidas 1 Guión de la obra
3. Rompecabezas	Identificando nuestros mangles colombianos	7 rompecabezas, cada rompecabezas es de 24 fichas 7 cajas individuales
4. Movil	Equilibrio entre raíces	1 móvil desarmable constituido por: 1 base 1 brazo múltiple 6 elementos con gancho
5. Guía didáctica	Guía didáctica para la implementación del material educativo de la caja enraizada de pandora	1 guía de 13 páginas

En esta se muestra el material, su título y los elementos que lo componen, se considera que es parte del resultado el lograr obtener los materiales tanto digital como materialmente, ya que, han sido clave para el pilotaje y validación de los mismos.

Pilotaje de los materiales educativos pertenecientes a la caja enraizada de Pandora

Para llevar a cabo el pilotaje de los materiales educativos, se han considerado tres poblaciones diferentes tales como los estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio, Estudiantes normalistas de octavo semestre de la Licenciatura en Básica Primaria de la Universidad Pedagógica Nacional y población flotante que ha participado en la Feria Internacional del Libro en su edición del 2023.

Se ha realizado el pilotaje del material educativo con un total de 211 personas pertenecientes a los tres grupos poblacionales anteriormente mencionados, en la tabla a continuación, se hace detalle de los participantes:

Tabla 3. Pilotaje general de los materiales de la caja de herramientas. Rivera & Rodríguez (2023)

Institución o evento	Población	Número de personas
Estudiantes Liceo Cultural LEO	Grado 1102	36
	Grado 1002	35
	Grado 903	31
	Grado 5A	33
Universidad Pedagógica Nacional	Normalistas, octavo semestre de la Licenciatura en Básica Primaria	16
Feria Internacional del Libro 2023	Población flotante	60
Total de personas participantes		211

Pilotaje con estudiantes de 8vo semestre de la Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Universidad Pedagógica Nacional

Los resultados se obtuvieron a partir del pilotaje de los materiales educativos de la caja de herramientas en diferentes momentos, inicialmente se presentan las actividades a 20 estudiantes de octavo semestre, en el Módulo de Ciencias Naturales: Taller de Procesos, de la Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Universidad Pedagógica Nacional, en este caso, se hace pilotaje de la actividad cero establecida como introductoria para el desarrollo de los demás materiales, seguido de esta, se realizan las actividades con el material de las narrativas y de la obra de títeres, haciendo partícipes a los estudiantes en cada actividad propuesta.

Las narrativas se leen en voz alta, permitiendo que todos los participantes mantengan una escucha activa de los contenidos presentados en cada narración, aquí cada participante cuenta con la posibilidad de observar y leer a detalle las ilustraciones y el texto presentado en cada cuadernillo, al finalizar cada narrativa los estudiantes dan su opinión frente al material presentado.

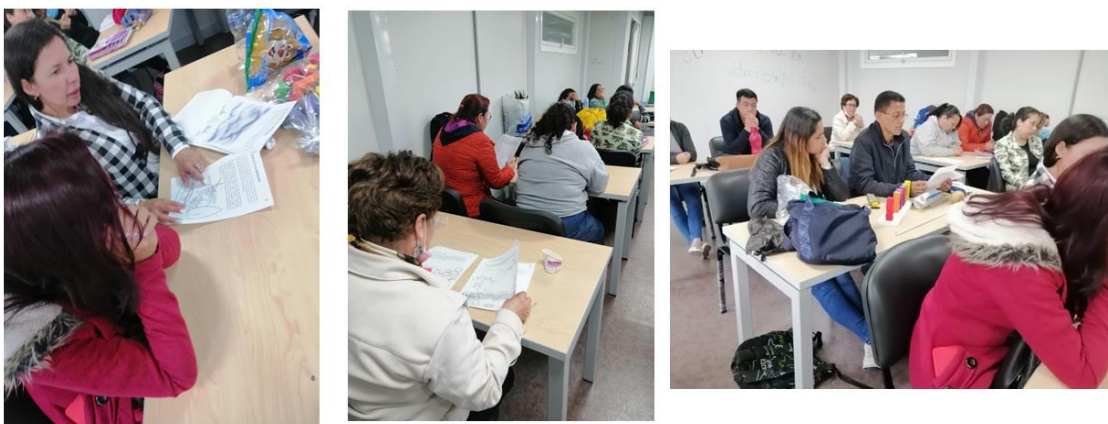


Imagen 17. Lectura de narrativas, estudiantes 8vo semestre L.E.B.P UPN. (Rivera & Rodríguez ,2023)

La obra de títeres se realiza delegando a 4 participantes sus respectivas funciones de los dos actores intérpretes de Polo y Rhizophora, el narrador y la persona auxiliar para el uso de elementos de la obra, se ambienta el aula con sonidos del mar, se arma el teatrino, se hace entrega del guion a los participantes y ellos llevan a cabo la obra de títeres de manera interactiva con los demás compañeros presentes.



Imagen 18. Teatrino Polo y Rhizophora con estudiantes 8vo semestre L.E.B.P UPN. (Rivera & Rodríguez, 2023)

Al finalizar las actividades con el material educativo presentado en la sesión, cada estudiante lleva a cabo la validación del material mediante la rúbrica anteriormente mencionada.

Pilotaje con población flotante de la Feria Internacional del Libro 2023

Para esta ocasión, a modo de charla, se hace introducción sobre qué es y cómo se compone el ecosistema de manglar, se implementan los cuadernillos de las narrativas en congruencia con la temática del stand del Ministerio de ambiente propuesto en la feria, ubicado en el pabellón Colombia, la temática manejada se basa en el reconocimiento de las áreas protegidas por Parques Nacionales Naturales de Colombia a nivel nacional y cuáles son las especies representativas de cada ecorregión del país, es por esto que, las narrativas se implementan como material para el reconocimiento de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales, el reconocimiento de las especies de fauna y flora del manglar y de aspectos culturales que surgen en estas zonas.



Imagen 19. Organización de actividad en stand del Minambiente. (Rivera & Rodríguez ,2023)

Se realiza la actividad en la jornada de la mañana, atrayendo al público interesado en aprender sobre el ecosistema de manglar, cada participante cuenta con la oportunidad de escoger la narrativa que más capta su atención, leerla y colorearla, dando espacio a momentos de diálogo entre los exponentes y los participantes acerca del material propuesto y de intereses en común.



Imagen 20. Desarrollo de la actividad de narrativas FILBO 2023. (Rivera & Rodríguez ,2023)

Cada persona participante de la actividad es merecedora de ser reconocida como protectora del manglar, esto certificado a través del diploma otorgado por la caja enraizada de pandora, durante el pilotaje, el material es validado por la funcionaria encargada de comunicaciones de Parques Nacionales Naturales de Colombia.



Imagen 21. Entrega de reconocimientos FILBO 2023. (Rivera & Rodriguez ,2023)

Pilotaje estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio

Curso 5-A

Inicialmente, se da la introducción al ecosistema de manglar, escuchando la participación de los estudiantes sobre saberes y/o conocimientos acerca de este, luego se caracterizan los factores más importantes de identificación de este, tales como su vegetación característica, condiciones de vida y ubicación geográfica; se realiza el pilotaje del material educativo de los cuadernillos de las narrativas con estudiantes de quinto grado, específicamente del curso 5-A.

Para ordenar el grupo de 33 estudiantes, se organizan grupos de 4 a 8 niños resultando un total de 6 grupos; cada lectura es entregada a cada grupo de acuerdo al número de páginas de cada cuadernillo, es decir, “La madre del manglar” es un cuadernillo de 4 hojas, por lo tanto,

es entregado a un grupo de 4 estudiantes, esto con el fin de que cada estudiante tenga una página de la narrativa, lean en grupo la narrativa y cada uno colorea la página que le corresponde.



Imagen 22. Desarrollo actividad narrativas estudiantes 5A L.E.O. (Rivera & Rodriguez ,2023)

Cuando cada grupo finaliza la actividad, se comparten datos aprendidos con los demás compañeros, con el fin de identificar las características más relevantes de la cultura y, la fauna y flora del manglar; luego de haber reconocido los caracteres de identificación del ecosistema de manglar, se realiza la interpretación de la obra de títeres “Polo y Rhizophora” a cargo de estudiantes de grado décimo, como es una obra de interacción con el público, se logra identificar lo aprendido por los estudiantes en la sesión.



Imagen 23. Teatrino con estudiantes 5A L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)

Al finalizar las actividades de la sesión, se otorga a cada estudiante el diploma de protector del manglar como símbolo de su participación activa y el desarrollo de la creatividad en el colorear las ilustraciones de las narrativas; Mientras se da el desarrollo de las actividades, la docente titular de ciencias naturales y educación ambiental valida los materiales presentados en el aula.



Imagen 24. Entrega de diplomas a grado 5A L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)

Curso 903

Para iniciar la intervención con el curso, se realiza la introducción al ecosistema de manglar a través de la actividad 0 planteada desde la cartilla “Los enraizados: Manglares” haciendo énfasis en los caracteres generales de este como en dónde se encuentran, su estado de conservación y factores relevantes de este.

En un segundo momento, se realiza pilotaje de validación con estudiantes del curso 903 a partir de las actividades planteadas con el material de las narrativas y del móvil interactivo, de manera que, al finalizar las actividades los estudiantes validan los materiales teniendo en cuenta las dos rúbricas adecuadas para ellos; inicialmente, se organizan los estudiantes en grupos cooperativos teniendo en cuenta la organización implementada con el curso 5A para la lectura y coloreada de los cuadernillos de las narrativas de manera que, ellos puedan identificar los componentes de carácter biológico y de carácter cultura, cuando cada grupo termina, se lee en voz alta para todos los estudiantes.



Imagen 25. Actividad de narrativas grado 903 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)

En la siguiente sesión que se trabaja con los estudiantes, se procede a dar introducción a las interacciones ecológicas ocurridas en el manglar a través del uso del móvil, acá pasan diferentes voluntarios a interactuar con el material, en cada movimiento dado en el móvil, se aportan conceptos y relaciones a partir de lo observable en el material.



Imagen 26. actividad móvil interacciones grado 903 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)

Curso 1002

En este curso se inicia con la actividad 0 propuesta desde la cartilla “Los enraizados: manglares” con el fin de escuchar a los estudiantes sobre si conocen o no sobre el ecosistema de manglar, después de escuchar las participaciones, se habla sobre los caracteres descriptivos del ecosistema, su ubicación en el país y sus condiciones ambientales.

Luego de esto, se hace uso del material de las narrativas, usando el mismo procedimiento de organización que los dos cursos anteriores, permitiendo que cada integrante lea y coloree las narrativas y sus ilustraciones, al finalizar la actividad, se lee en voz alta cada narrativa al curso.



Imagen 27. Actividad de narrativas grado 1002 L.E.O. (Rivera & Rodríguez, 2023)

Seguido de esto, se realiza la obra de títeres “Polo y Rhizophora”, donde a cada estudiante se le delegan las funciones que requiere el material, se desarrolla la obra con bastante participación, se logra ver también el buen manejo de interpretación de los personajes y, sobre todo, el interés.



Imagen 28. Obra de Polo y Rhizophora grado 1002 L.E.O. (Rivera & Rodríguez, 2023)

En otra sesión de clase, se organizan grupos de trabajo cooperativo, un total de 7 grupos en específico, puesto que, son 7 rompecabezas elaborados para la demostración de las 7 especies de mangles presentes en Colombia, cada grupo completa el rompecabezas que le es asignado identificando las estructuras de cada especie, su especie de fauna representativa y su localización en el país; cuando cada grupo finaliza, un vocero de cada grupo le cuenta a sus compañeros cuáles han sido los caracteres destacables de la especie delegada. Al finalizar la actividad, los estudiantes llevan a cabo el desarrollo de las rúbricas de validación en conjunto con su docente titular del área de química.



Imagen 29. Rompecabezas de especies de mangle grado 1002 L.E.O. (Rivera & Rodríguez, 2023)

Curso 1102

Continuando con el proceso de validación, para iniciar se hace introducción al ecosistema de manglar a través de la actividad 0 de la cartilla “Los enraizados: Manglares” identificando los saberes y/o conocimientos de los estudiantes acerca del ecosistema de manglar, luego de escuchar a los estudiantes, se va construyendo la información identificando las zonas del país en donde se localizan las áreas protegidas de manglar; seguido de esta introducción, se realiza la actividad del móvil interactivo con los estudiantes para reconocer las interacciones dadas en el ecosistema, cuestionándolos con la pregunta ¿Qué pasaría si no hay presencia de ... ?

Removiendo ciertos elementos del móvil, señalando el qué pasaría si no hay este elemento en el lugar.



Imagen 30. Actividad cero y móvil de interacciones con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez, 2023)

Se organizan los estudiantes en los grupos establecidos para armar los rompecabezas, resultando un total de 7 grupos de trabajo, como ya los estudiantes cuentan con las bases acerca de las características del manglar, se encuentran en la capacidad de reconocer esos caracteres morfológicos que diferencian una especie de la otra, visualizan también su respectiva ubicación, al finalizar el armado de los rompecabezas, cada vocero de su grupo, comparte con el curso la información sobre la especie de manglar que le ha correspondido reconociendo que hay diversas especies de mangle que pertenecen al ecosistema de manglar.



Imagen 31. Actividad rompecabezas especies de mangle con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)

En una siguiente sesión, se hace uso del material de las narrativas para reconocer cuáles son los componentes, las interacciones y los aspectos culturales dados en el ecosistema de manglar, cada grupo lee la narrativa delegada y cada estudiante colorea la página que ha elegido, cuando se finaliza la actividad, se lee a voz alta cada narrativa, resaltando entre todos los participantes cuáles han sido esos caracteres reconocidos con las lecturas.



Imagen 32. Actividad narrativas con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)

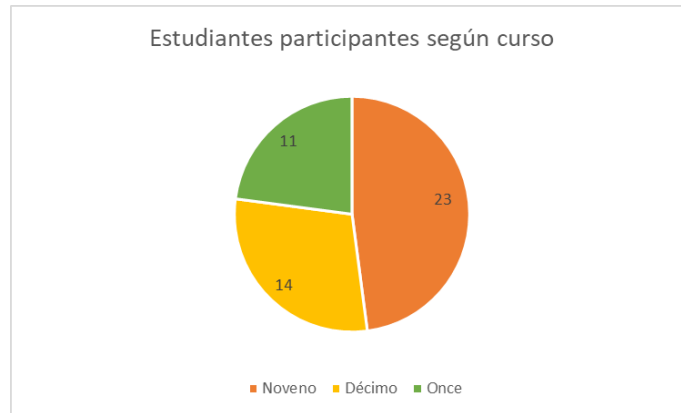
En la misma sesión, los estudiantes se organizan para interpretar la obra de títeres, logrando la participación en el diálogo dado con los personajes de la obra, con este material, se presenta de forma lúdica la problemática de origen antrópica por la tala de árboles de mangle y el cómo se puede minimizar el impacto de esta con el fin de generar reflexiones frente al uso de los recursos naturales. Como cierre, los estudiantes desarrollan las 2 rúbricas establecidas de manera satisfactoria.



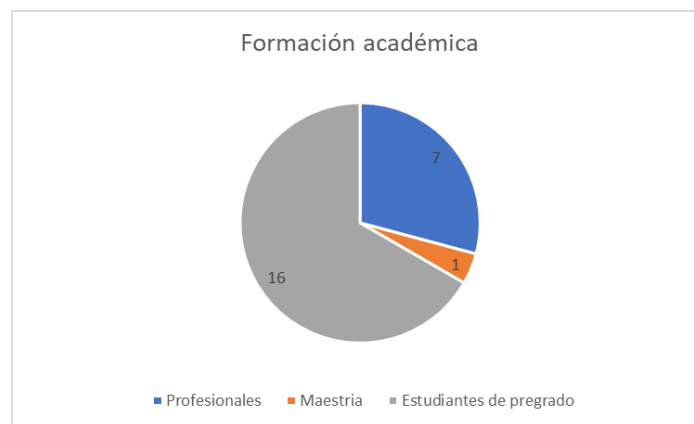
Imagen 33.Obra Polo y Rhizophora con grado 1102 L.E.O. (Rivera & Rodríguez ,2023)

La validación del material educativo-Caja de herramientas

Respecto a la validación de la caja de herramientas, se contó con la participación de 72 personas en total, de los cuales 48 son estudiantes de grados noveno, décimo y once, donde 23 hacen parte de grado noveno, 14 de grado décimo y 11 de grado once (Ver gráfica 1). Respecto a la validación por parte de estudiantes de pregrado y profesionales, 16 son estudiantes de pregrado, 7 son profesionales en diversas áreas del conocimiento y una persona cuenta con estudios de postgrado, dando un total de 24 personas que validan el material, (Ver gráfica 2).



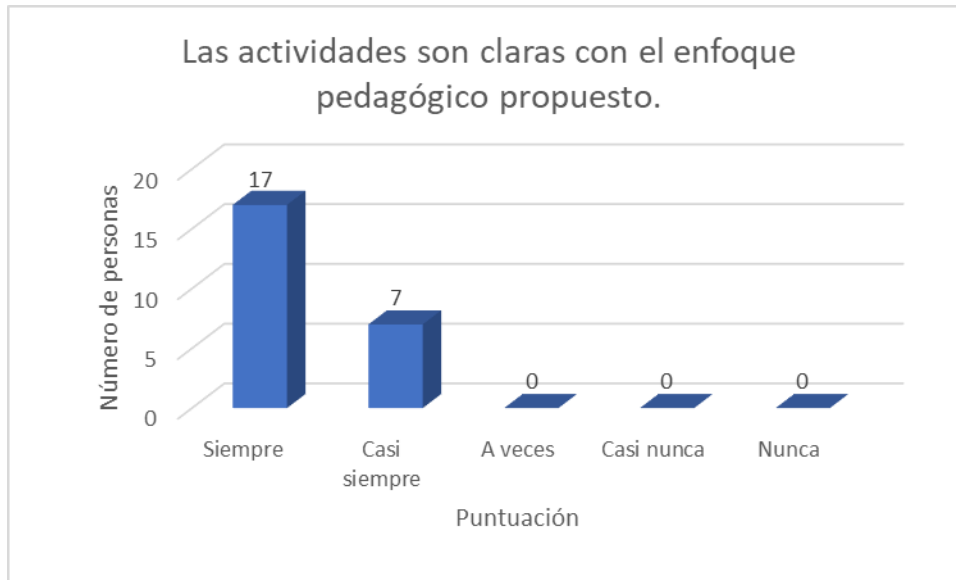
Gráfica 1. Grados de los estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio que participaron en la validación y actividades del material (Rivera & Rodríguez, 2023)



Gráfica 2. Nivel académico de los profesionales, docentes y estudiante que participaron en la validación de las actividades de la caja de herramientas (Rivera & Rodríguez, 2023)

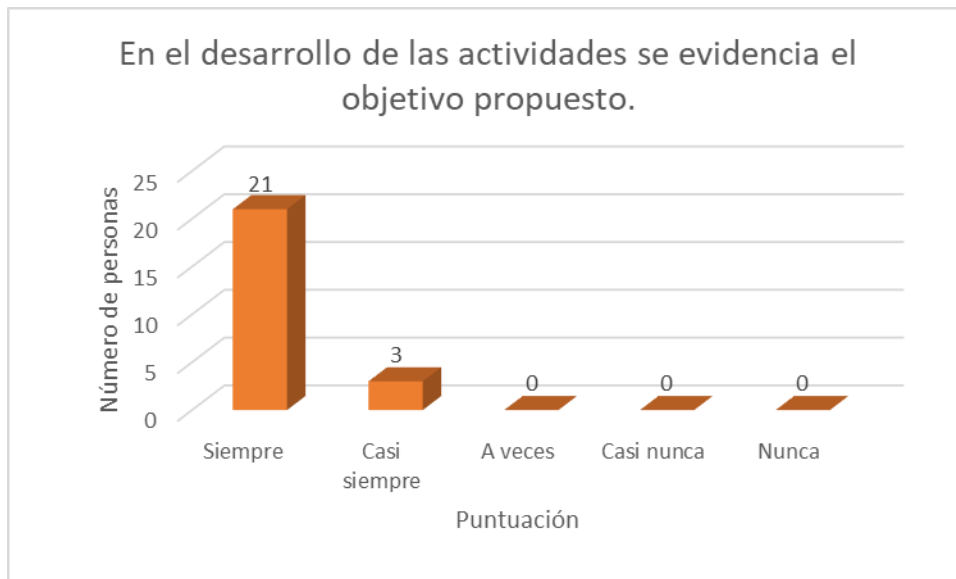
Contenido educativo

El 70,8% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que las actividades siempre son claras con el enfoque pedagógico propuesto y el 29,19% consideran que casi siempre las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto (Ver gráfica número 3).



Gráfica 3. Actividades claras según el enfoque pedagógico propuesto (Rivera & Rodríguez, 2023)

Continuando, el 87,5% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que siempre se evidencia el objetivo propuesto en el desarrollo de las actividades, el 12,5% casi siempre evidencian el objetivo propuesto (Ver gráfica número 4).



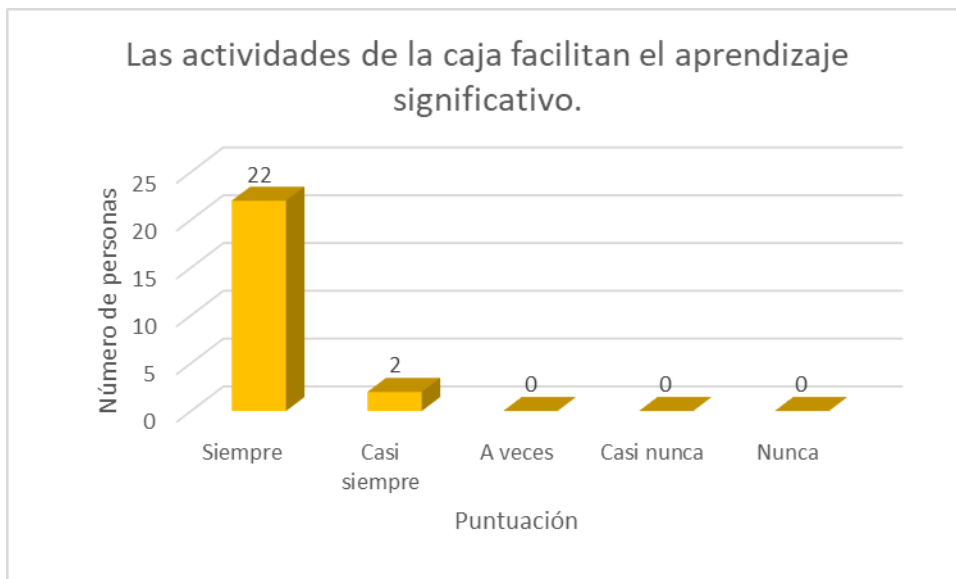
Gráfica 4. Desarrollo de las actividades según objetivo propuesto (Rivera & Rodríguez, 2023)

Siguiendo el orden de ideas, el 83,3% de la población de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que las actividades siempre están relacionadas con el enfoque pedagógico y el 16,6% piensan que casi siempre están relacionadas con el enfoque (Ver gráfica número 5)



Gráfica 5. Actividades relacionada con el enfoque pedagógico (Rivera & Rodríguez, 2023)

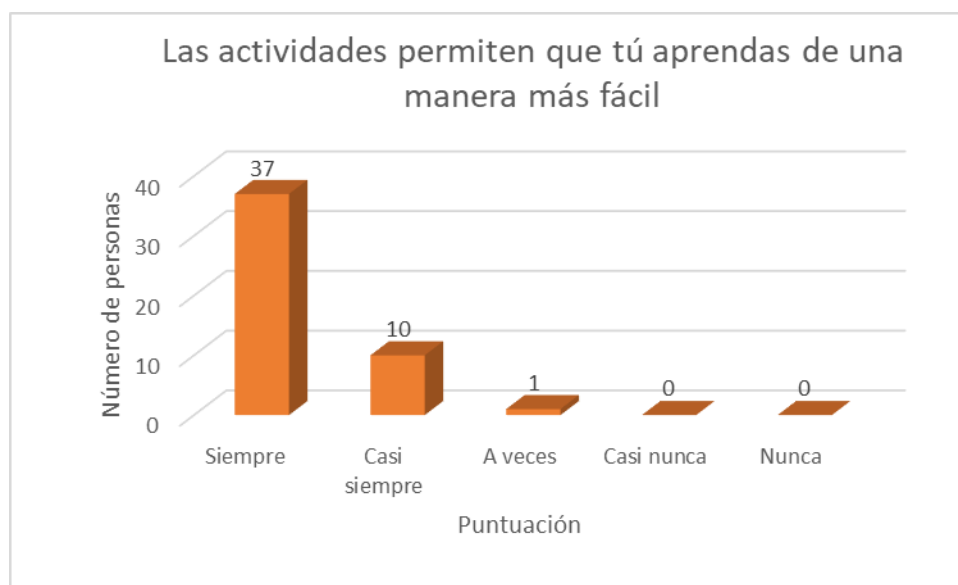
Siguiendo con los resultados, el 91,6% de la población de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que las actividades de la caja de herramientas facilitan el aprendizaje significativo y el 8,3% restante consideran que casi siempre las herramientas de la caja de herramientas facilitan el aprendizaje significativo (Ver gráfica número 6).



Gráfica 6. Actividades desarrolladas según aprendizaje significativo (Rivera & Rodríguez, 2023)

Así mismo, los estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio en un 77,1% consideran que siempre las actividades permiten que aprendan de una manera más fácil, el 20,8% casi

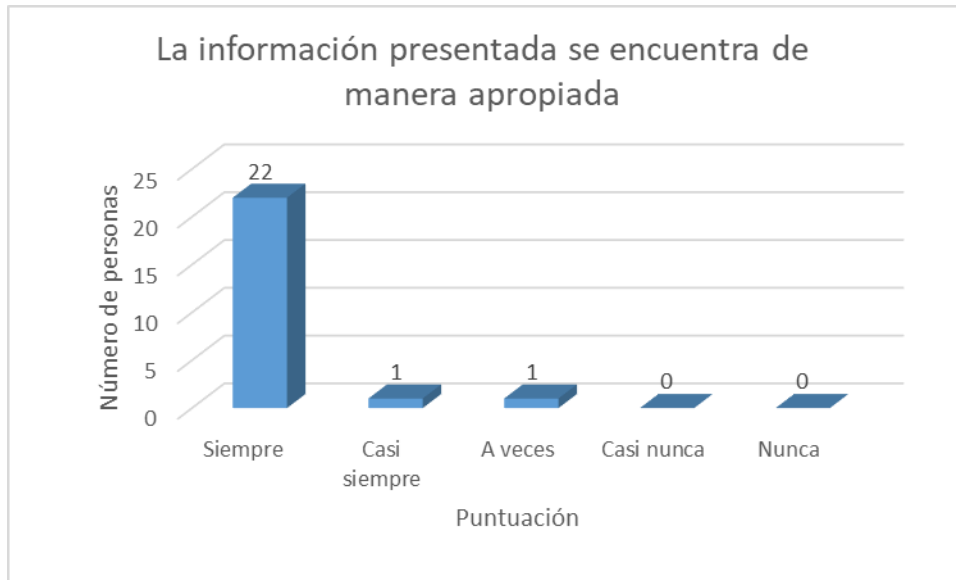
siempre y el 2,1% a veces consideran que las actividades permiten que aprendan más fácil (Ver gráfica 7).



Gráfica 7. Aprendizaje facilitado para estudiantes (Rivera & Rodríguez, 2023)

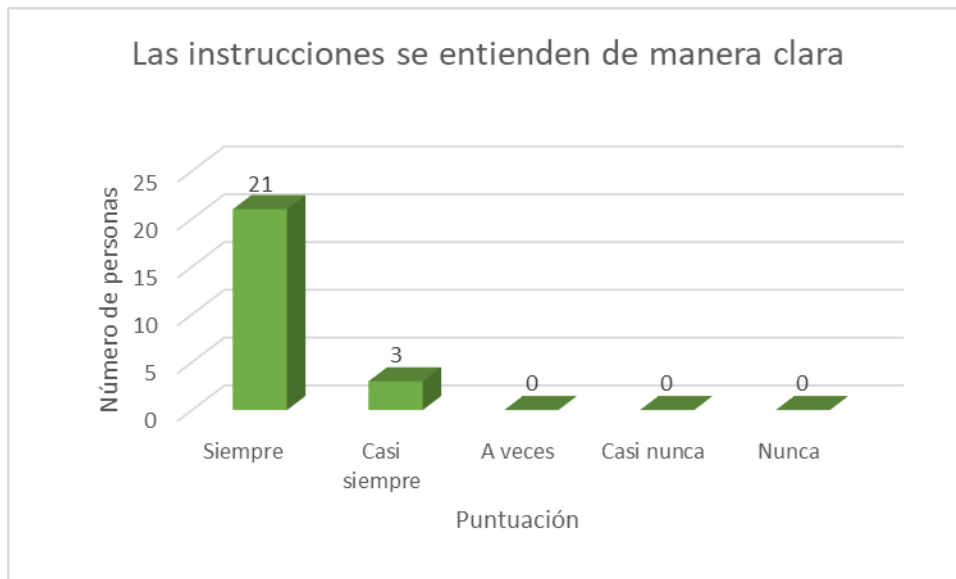
Diseño

Por otra parte, el 91,8% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que siempre la información que se presenta en los materiales de la caja de herramientas es apropiada, el 4,1% casi siempre y el 4,1% restante a veces consideran que la información presentada se presenta de manera apropiada (Ver gráfica número 8).



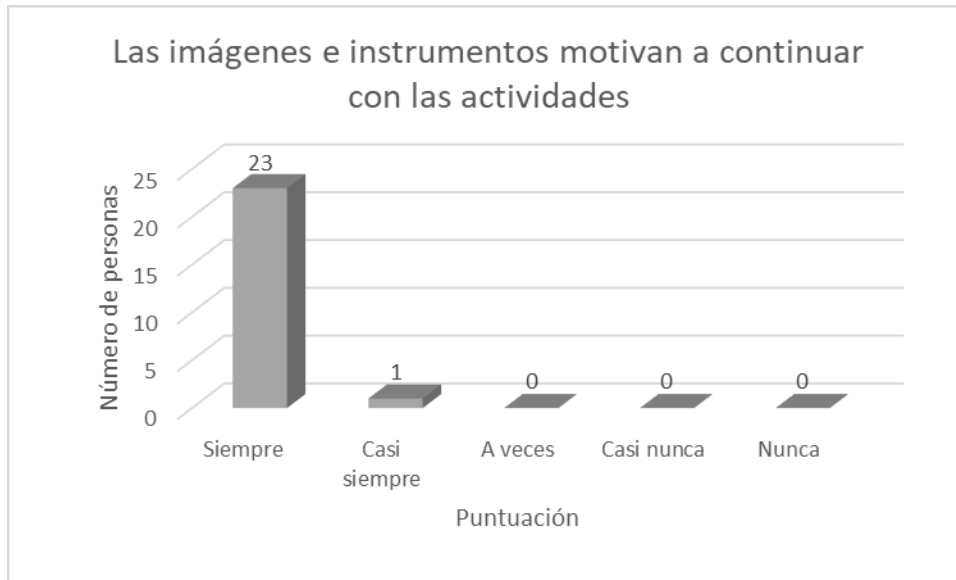
Gráfica 8. Información del material presentada de manera apropiada (Rivera & Rodríguez ,2023)

Siguiendo con la idea, el 87,5% de los profesionales y estudiantes de pregrado consideran que las instrucciones siempre se entienden de manera clara y el 12,5% casi siempre considera que las instrucciones se entienden de manera clara (Ver gráfica número 9).



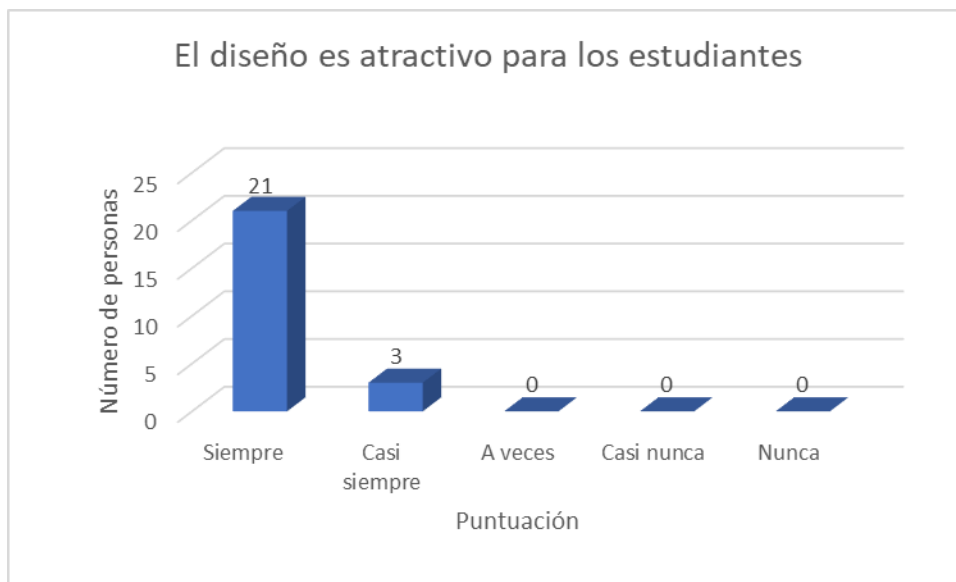
Gráfica 9. Instrucciones claras (Rivera & Rodríguez ,2023)

El 95,9% de la población de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que siempre las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades de la caja de herramientas y el 4,1% casi siempre considera que las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades (Ver gráfica número 10).



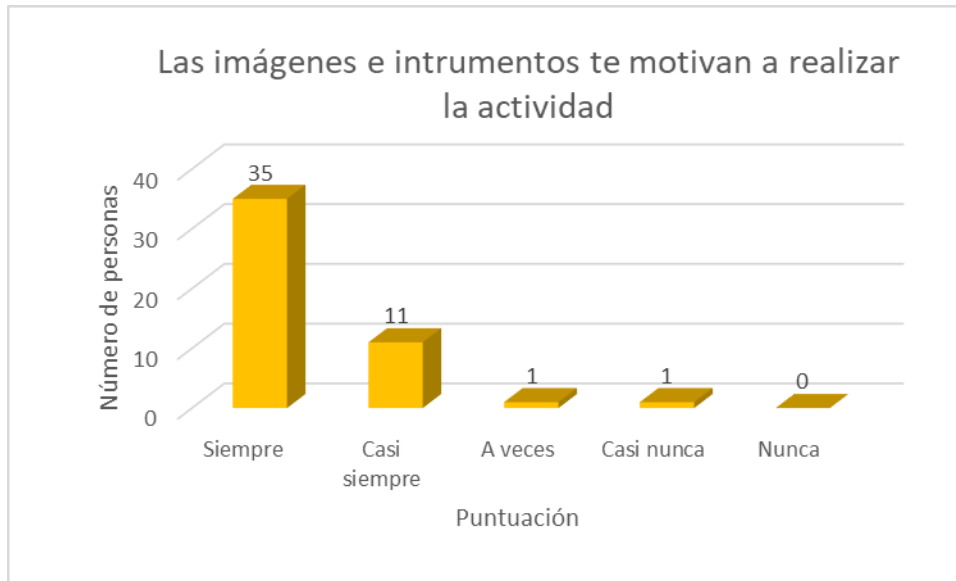
Gráfica 10. Motivación a continuar con actividades (Rivera & Rodríguez, 2023)

El 87,5% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que el diseño del material siempre es atractivo para los estudiantes y el 12,5% considera que casi siempre el diseño del material es atractivo para los estudiantes (Ver gráfica número 11)



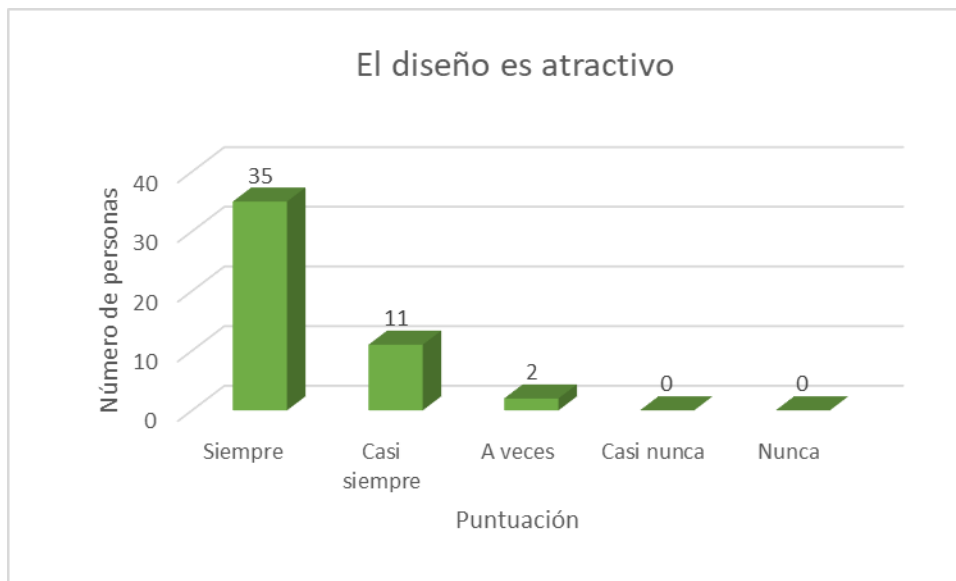
Gráfica 11. Diseño atractivo (Rivera & Rodríguez, 2023)

Por otro lado, el 73% de los estudiantes consideran que las imágenes e instrumentos siempre los motivan a realizar la actividad, el 23% casi siempre, el 2% a veces y el 2% restante casi nunca consideran que las imágenes e instrumentos te motivan a realizar la actividad (Ver gráfica número 12).



Gráfica 12. Imágenes e instrumentos para motivar a continuar con la actividad (Rivera & Rodríguez, 2023)

Continuando, el 73% de los estudiantes consideran que el diseño siempre es atractivo, el 23-5 casi siempre y el 4% a veces consideran que el diseño es atractivo (Ver gráfica número 13)

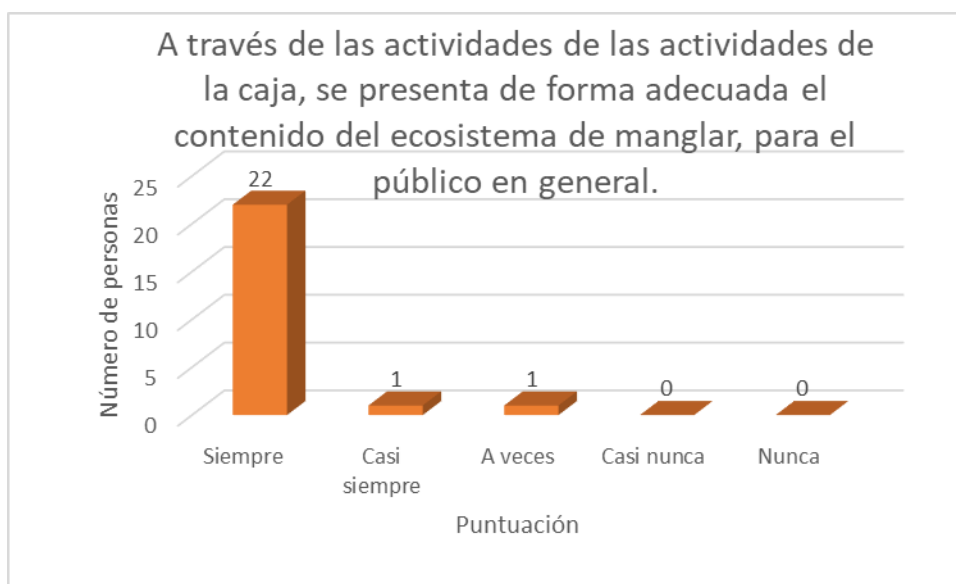


Gráfica 13. Diseño atractivo según población estudiantil (Rivera & Rodríguez, 2023)

Contenido sobre el ecosistema de manglar

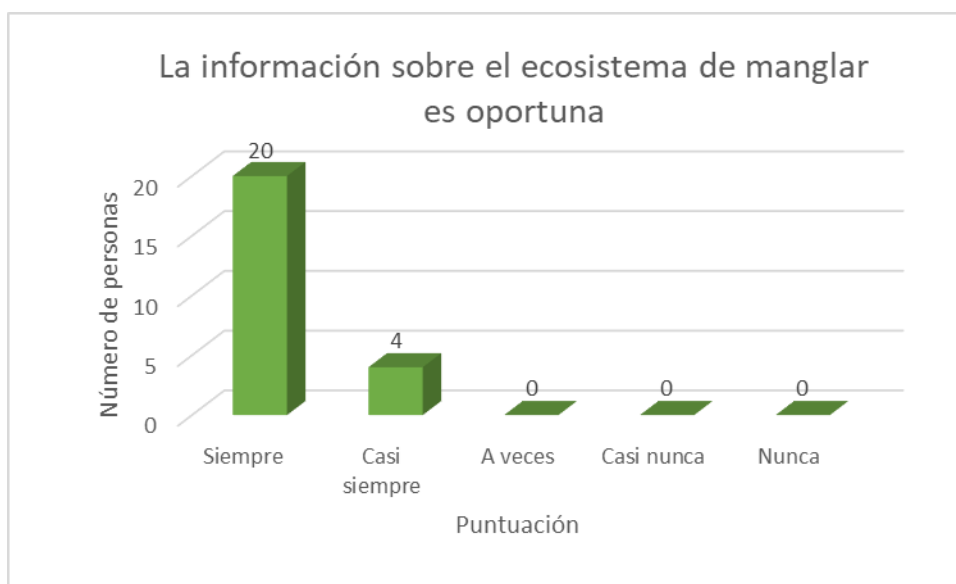
El 91,6% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que a través de los materiales de la caja siempre se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar para el público en general, el 4,1% casi siempre y el 4,1% restante a veces considera

que a través de los materiales de la caja se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar para el público en general (Ver gráfica número 14).



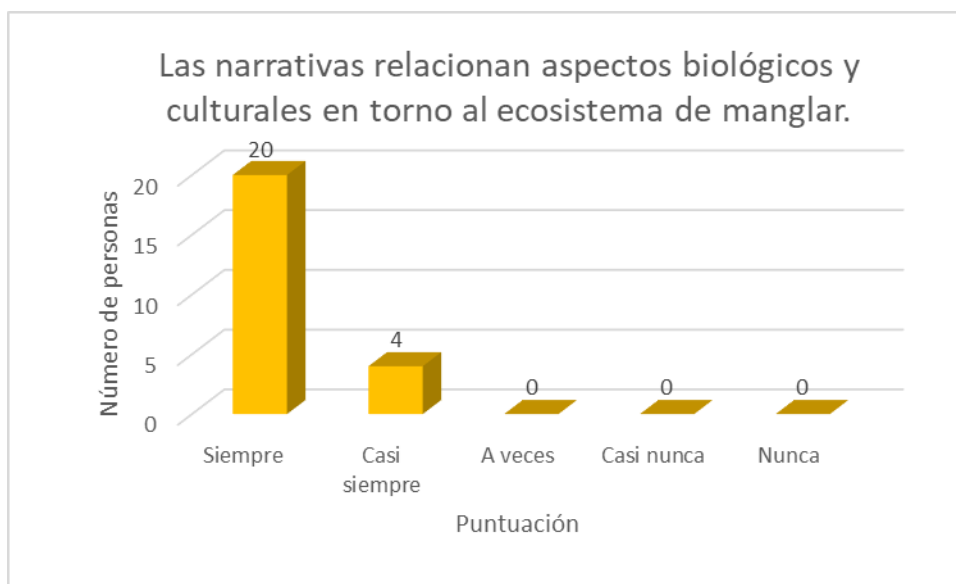
Gráfica 14. Contenido adecuado sobre el ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez, 2023)

Siguiendo con el hilo, el 83,4% de los profesionales y estudiantes de pregrado consideran que la información sobre el ecosistema de manglar que se encuentra en la caja de herramientas siempre es oportuna y el 16,6% restante, casi siempre consideran que la información sobre el ecosistema de manglar es oportuna (Ver gráfica número 15).



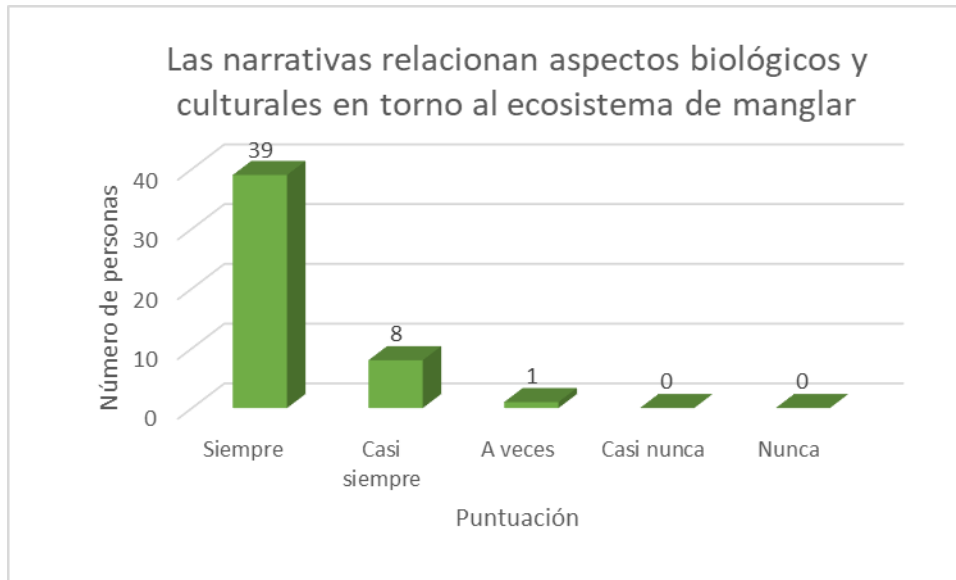
Gráfica 15. Información oportuna sobre el ecosistema (Rivera & Rodríguez, 2023)

Prosiguiendo, el 83,4% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que las narrativas siempre relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar y el 16,6% restante, considera que las narrativas casi siempre relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar (Ver gráfica número 16).



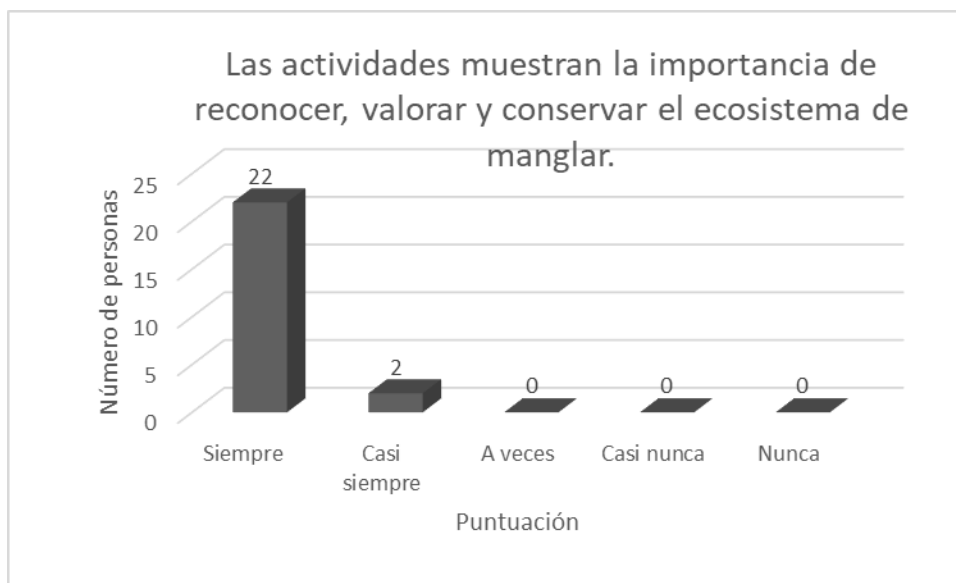
Gráfica 16. Relación de las narrativas con componentes biológicos y culturales (Rivera & Rodríguez, 2023)

En el mismo orden de ideas, el 81,25% de los estudiantes consideran que las narrativas siempre relacionan contenidos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar, el 16,6% casi siempre y el 2% a veces consideran que las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar (Ver gráfica número 17).



Gráfica 17. Relación de las narrativas con componentes biológicos y culturales según estudiantes (Rivera & Rodríguez, 2023)

Retomando, el 91,6% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que las actividades siempre muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar y el 8,4% casi siempre (Ver gráfica número 18).



Gráfica 18. Importancia de reconocer, valorar y conservar el manglar (Rivera & Rodríguez, 2023)

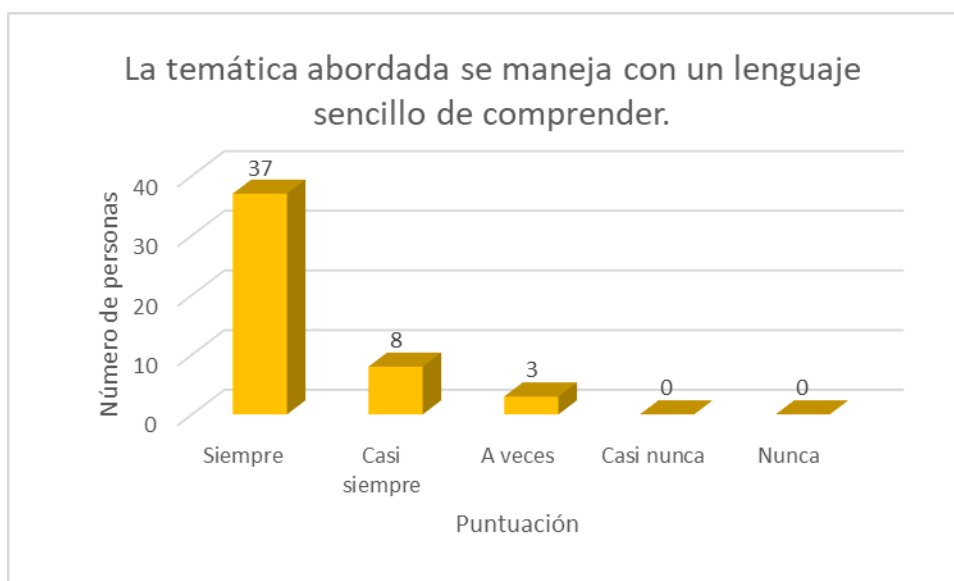
Siguiendo el mismo orden de ideas, el 70,9% de la población estudiantil considera que siempre las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar, el 25% casi siempre y el 4,1% a veces considera que las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar (Ver la

gráfica número 19).



Gráfica 19. Importancia de reconocer, valorar y conservar el manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023)

En este caso, para la población estudiantil el 77,1% considera que la temática abordada siempre se maneja con un lenguaje sencillo de comprender, el 16,6% casi siempre y el 6,3% a veces consideran que la temática abordada se maneja con un lenguaje sencillo de comprender (Ver gráfica número 20).

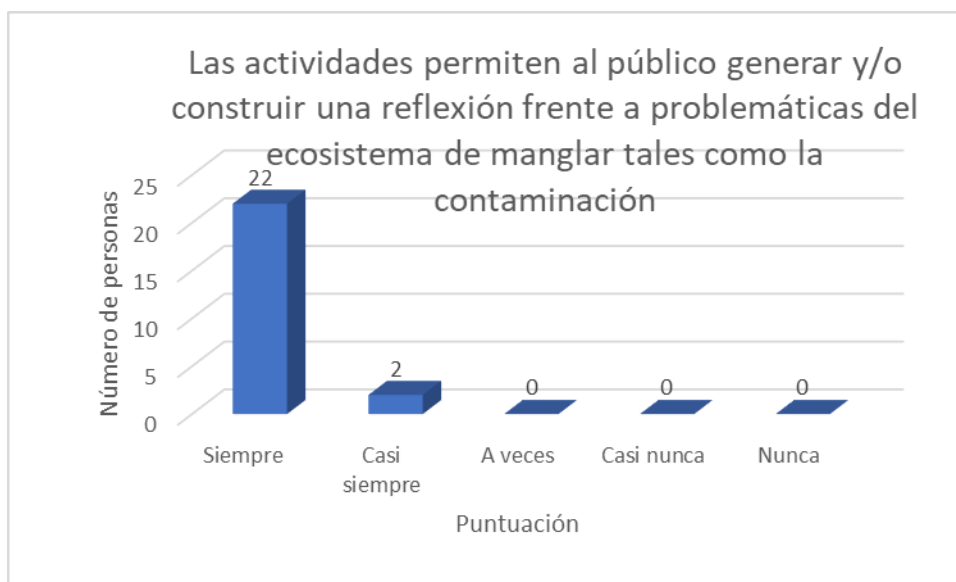


Gráfica 20. Lenguaje sencillo en las actividades de la caja de herramientas (Rivera & Rodríguez ,2023)

Competencias ciudadanas

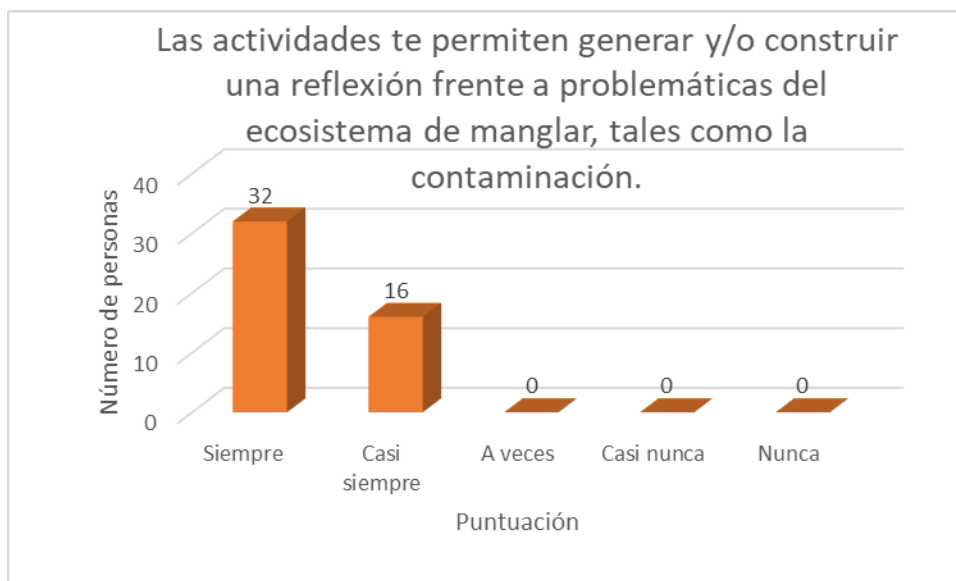
Con la población de profesionales y estudiantes de pregrado, se obtuvo que el 91,6% considera que las actividades siempre permiten construir una reflexión frente a

problemáticas del ecosistema de manglar tales como la contaminación y el 8,3% considera que casi siempre es así (Ver gráfica número 21).



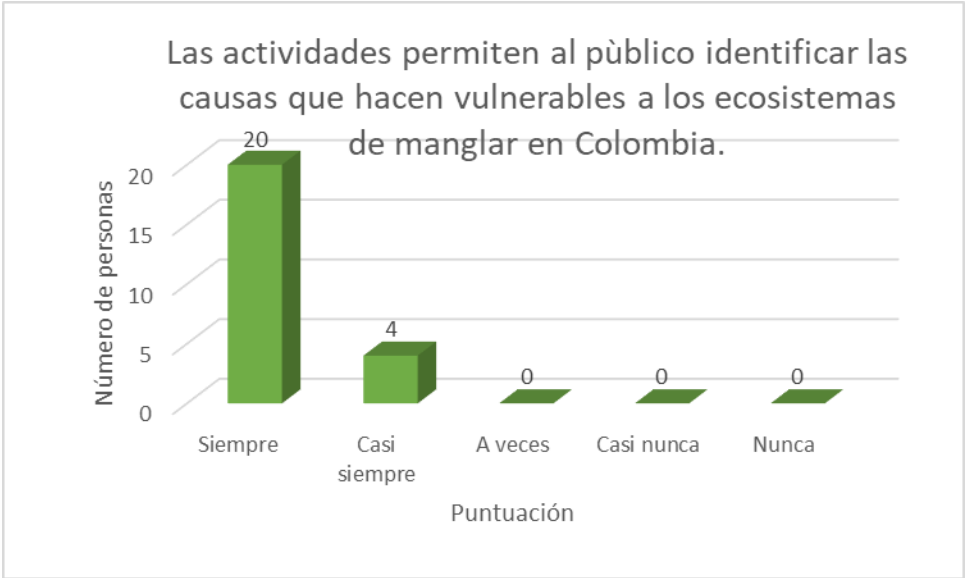
Gráfica 21. Proceso reflexivo frente a problemáticas del ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez, 2023)

Con la población estudiantil se obtiene que el 66,7% consideran que las actividades siempre les permiten generar y construir reflexiones frente al ecosistema de manglar, tales como la contaminación y el 33,3% consideran que casi siempre es así (Ver la gráfica número 22).



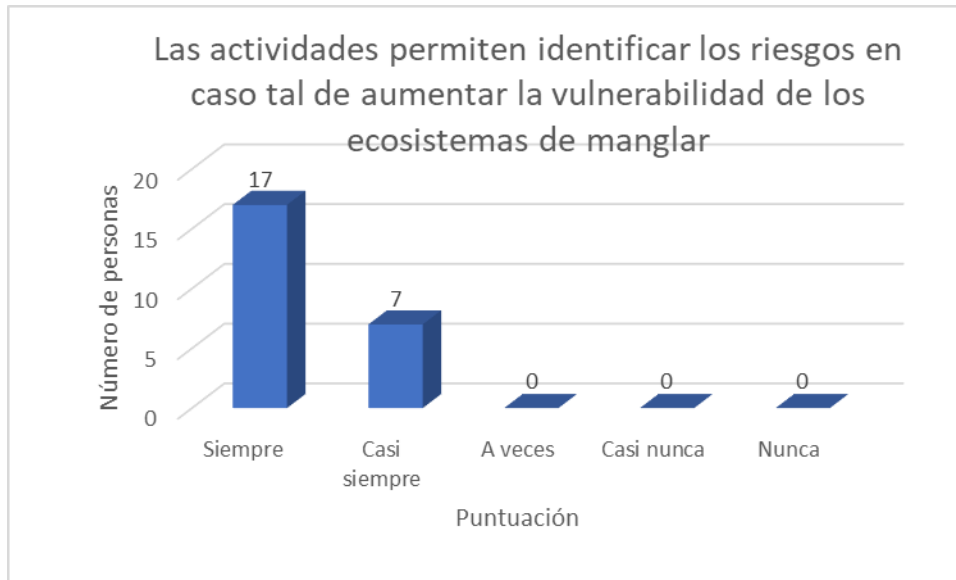
Gráfica 22. Proceso reflexivo frente a problemáticas del ecosistema de manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez, 2023)

El 83,3% de los profesionales y estudiantes de pregrado consideran que las actividades siempre permiten al público identificar las causas que hacen vulnerables a los ecosistemas de manglar en Colombia y el 16,6% casi siempre consideran que las actividades permiten identificar las causas de la vulnerabilidad del ecosistema (Ver gráfica número 23).



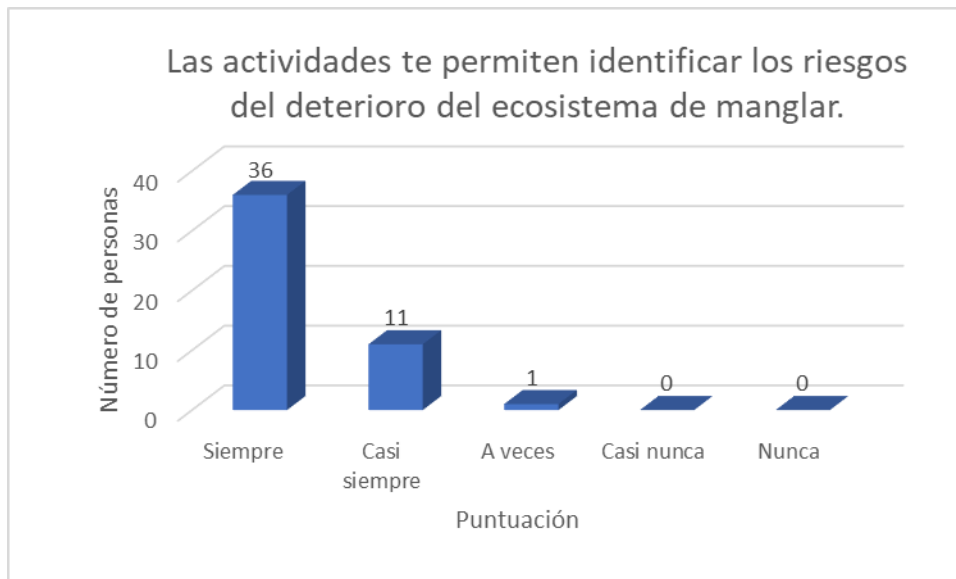
Gráfica 23. Identificación de causas que hacen vulnerables al ecosistema (Rivera & Rodríguez, 2023)

Continuando el 70,8% de profesionales y estudiantes de pregrado consideran que, las actividades siempre permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar y el 29,2% consideran que casi siempre las actividades permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar (Ver gráfica número 24).



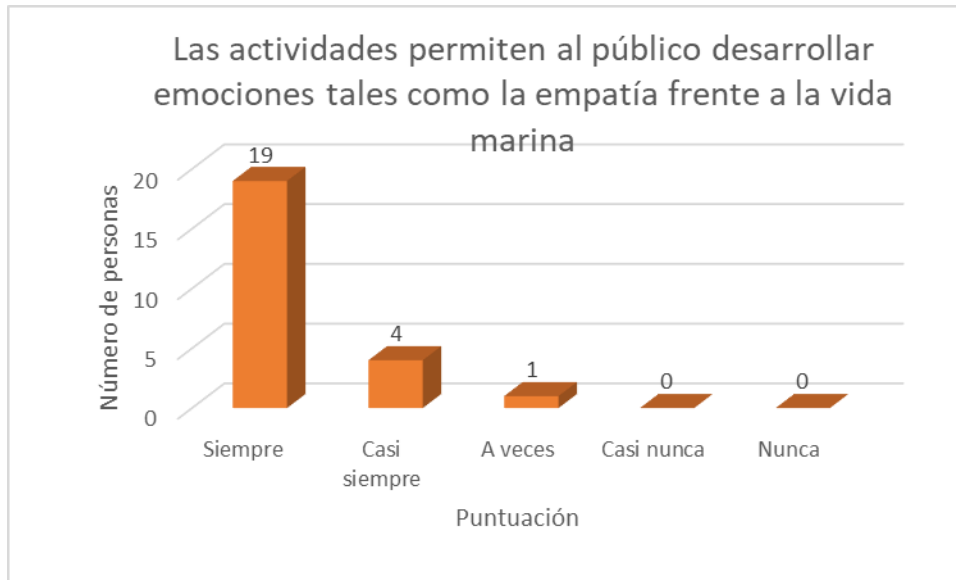
Gráfica 24. Identificación de riesgos en el ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez, 2023)

Para los estudiantes, el 75% de ellos consideran que las actividades siempre permiten identificar los riesgos del deterioro del ecosistema de manglar, el 22,9% casi siempre y el 2% a veces considera que es así (Ver gráfica 25).



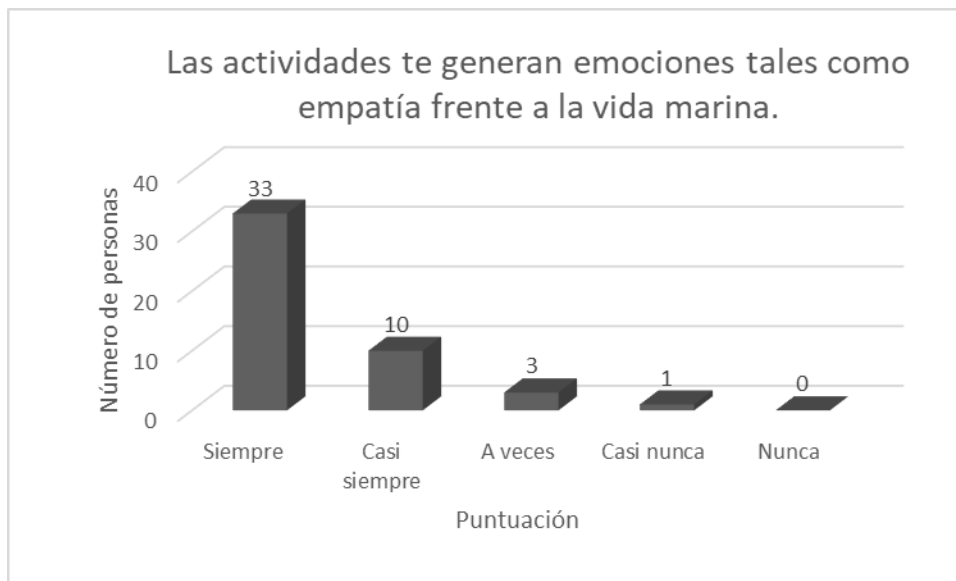
Gráfica 25. Identificación de riesgos en el ecosistema de manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez, 2023)

En términos de la población de profesionales y estudiantes de pregrado, el 79,2% de ellos considera que las actividades siempre permiten al público desarrollar emociones tales como la empatía frente a la vida marina, el 16,6% casi siempre y el 4,1% a veces considera que es así (Ver gráfica número 26).



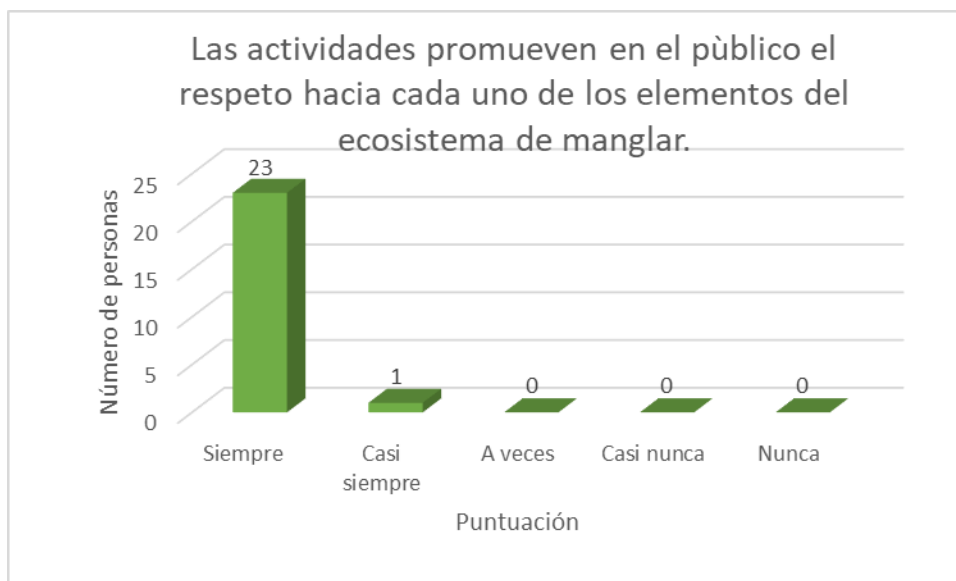
Gráfica 26. Desarrollo de emociones frente a la vida marina (Rivera & Rodríguez ,2023)

En la población estudiantil, el 69% considera que siempre las actividades les generan emociones tales como empatía frente a la vida marina, el 21% considera que casi siempre, el 7% a veces y el 3% casi nunca consideran que es así (Ver gráfica número 27).



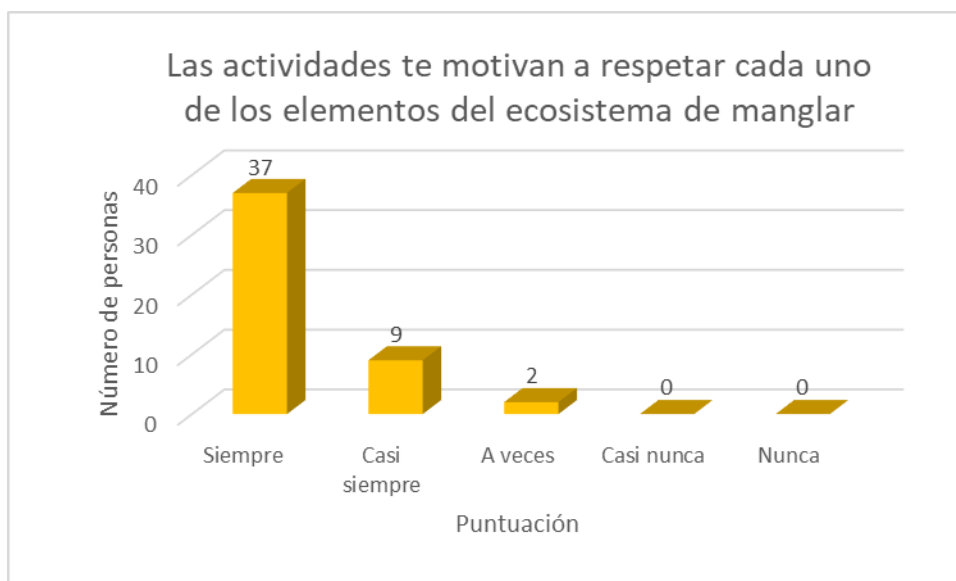
Gráfica 27. Desarrollo de emociones frente a la vida marina según estudiantes (Rivera & Rodríguez ,2023)

Para la población de profesionales y estudiantes de pregrado, el 95,8% considera que las actividades siempre promueven en el público el respeto hacia cada uno de los elementos del ecosistema de manglar y el 4,1% casi siempre consideran que es así (Ver gráfica número 28).



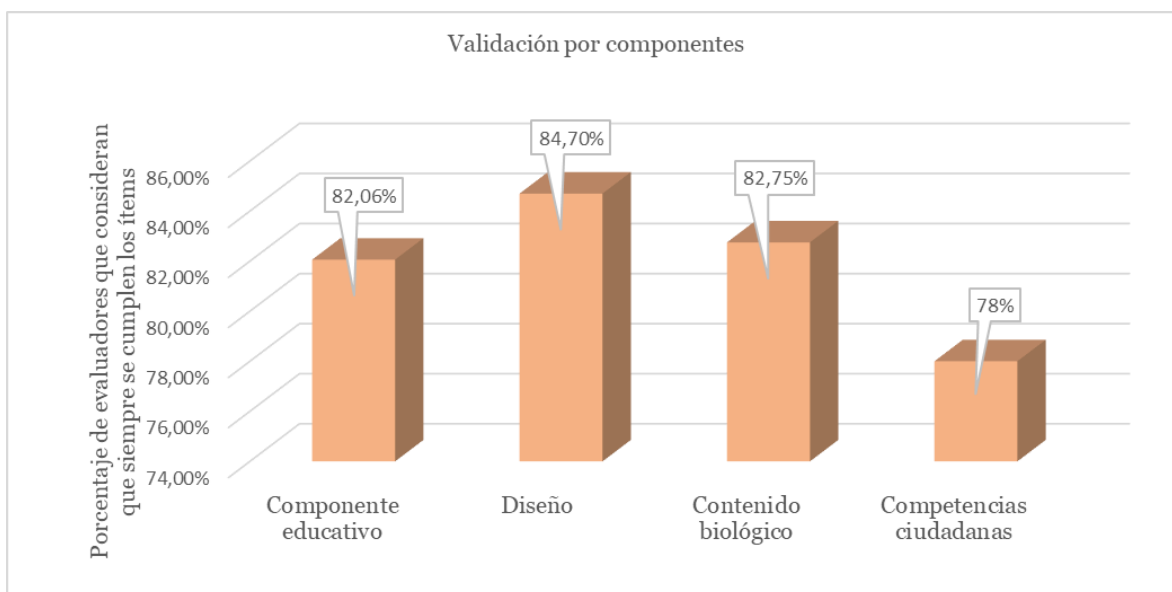
Gráfica 28. Promover respeto hacia los elementos que conforman el manglar (Rivera & Rodríguez, 2023)

En la población estudiantil, se obtuvo que el 77% consideran que las actividades siempre motivan a respetar cada uno de los elementos del ecosistema de manglar, el 19% casi siempre y el 4% a veces consideran que así es (Ver gráfica número 29)



Gráfica 29. Promover respeto hacia los elementos que conforman el manglar según estudiantes (Rivera & Rodríguez, 2023)

Por lo anteriormente mencionado, se dice que el componente con mayor puntaje evaluado ha sido el componente educativo con un 82,06% del total de evaluadores que consideran que siempre se cumplen con las expectativas en estos términos, mientras que el menor puntaje es el componente de competencias ciudadanas con un 78% de evaluadores que consideran que siempre se cumplen los aspectos del componente en los materiales.



Gráfica 30. Validación por componentes de la rúbrica (Rivera & Rodríguez, 2023)

A nivel general en términos de todos los materiales educativos que hacen parte de la caja enraizada de Pandora, se dice que en un 81,80% los materiales siempre cumplen con los ítems establecidos frente a diseño, educación, contenido biológico y competencias ciudadanas.



Gráfica 31. Validación general de los materiales educativos de la caja enraizada de Pandora (Rivera & Rodríguez, 2023)

Cada participante de la población de profesionales y estudiantes de pregrado que han validado los materiales de la caja de herramientas tiene un espacio para escribir sus comentarios, sugerencias o recomendaciones para la caja, a continuación, se logra visualizar cuáles son:

Tabla 4. Aportes, comentarios y sugerencias por parte de los validantes de la caja de herramientas (Rivera & Rodríguez, 2023)

Aportes, comentarios y sugerencias de Profesionales y estudiantes pregrado	
Licenciada en biología	"Material oportuno, llamativo y cumple con los propósitos. Excelente"
Profesora de ciencias	"Las actividades son dinámicas y el material es excelente, se nota el esfuerzo y dedicación para el proyecto."
Ingeniera sanitaria y profesora	" La propuesta es viable para la enseñanza de temas de conservación del medio ambiente en los ámbitos pedagógicos, ya que, implementa la didáctica y permite que el alumnado conceptualice con claridad dichas temáticas"
Profesora de Biología	" Se evidencia trabajo en equipo y manejo del tema. Felicitaciones"
Estudiante de pregrado	"Al ser una caja de herramientas esta debe contener más recursos y actividades que permitan fortalecer el proyecto"
Estudiante de pregrado	"Para los niños el títritero debe ser más llamativo. Aprendí algunos conceptos que no tenía claro"
Estudiante de pregrado	" Adecuación de narrativas para estudiantes de jardín- transición y primero"
Estudiante de pregrado	" El cuento el Riviel no puede ser visto por niños de 5 años"
Estudiante de pregrado	"Está muy bien el enfoque y me gustó mucho la creatividad, aunque la realización de la obra sería buena que la realizaran los encargados del proyecto ya que se pierde un poco la idea por la improvisación"
Estudiante de pregrado	" Considero que es oportuno profundizar en el aspecto de conciencia hacia el respeto y el reconocimiento del papel trascendental del ecosistema de manglar en nuestro territorio colombiano."

Para los estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio, se ha planteado seis preguntas abiertas a modo evaluativo, con el fin de identificar lo que han aprendido los estudiantes al finalizar el pilotaje de cada material perteneciente a la caja de herramientas, en la primera

pregunta, se indaga sobre qué han aprendido sobre qué es un ecosistema de manglar, aquí se evidencian los resultados:

Tabla 5. ¿Qué es un ecosistema de manglar? (Rivera & Rodríguez, 2023)

Aspectos evaluativos de la caja de herramientas		
Estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio	¿Qué es un ecosistema de manglar?	El ecosistema de manglar es un ecosistema que crece en climas cálidos, tropicales y subtropicales, tiene raíces neumatóforos y tiene un proceso de desalinización del agua. Estudiantes de 903 (2023).
		Es un tipo de ecosistema el cual tiene un tipo de árboles llamados mangles que se caracterizan por tener raíces que sobresalen de la tierra, estas raíces se dividen en raíces neumatóforos y raíces zancudas, también desalinizan el agua. Estudiante de 903, (2023)
		Es un ecosistema en el que habitan diferentes especies de animales tales como el cocodrilo, la iguana, la medusa y demás, cuando se encuentran en lodo los árboles de mangle hacen sobresalir sus ramas, al estar en contacto con agua salada, los árboles hacen proceso de desalinización. Estudiante de 903, (2023)
		Es un ecosistema con especies arbóreas que viven a lo largo de las costas y estuarios en las zonas tropicales y subtropicales, mantienen parte de su tronco y raíces sumergidas en el agua, estos son notablemente resistentes, los árboles de mangle prosperan en áreas fangosas por su capacidad de captar oxígeno mediante el sistema de neumatóforos. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Son ecosistemas costeros ubicados en las zonas tropicales y subtropicales que presentan altas tasa de diversidad y se pueden desarrollar en zonas de playa en la costa caribe y pacífica de Colombia. Estudiante del curso 1002, (2023)
		Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellos y con su ambiente abiótico, incluyen animales, plantas, hongos, protistas, bacterias y se pueden encontrar en áreas de desembocadura de agua dulce. Estudiante del curso 1002, (2023)
		Son ecosistemas costeros, típicos de las zonas tropicales y subtropicales que cuentan con una gran riqueza de biodiversidad. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Son ecosistemas costeros, típicos de las zonas tropicales y subtropicales formada por árboles muy tolerantes a sales existentes. Estudiante del curso 1002, (2023)
		Es un tipo de bosque que tiene naturalmente un muro contra tormentas, están llenos de esteros que crecen formando islas bajas. Estudiante del curso 1002, (2023)

Luego de cuestionar cuáles han sido esos conceptos que han construido los estudiantes acerca del manglar y cómo caracterizarlo, se indaga sobre si los estudiantes perciben importante o no el ecosistema de manglar, resultando lo siguiente:

Tabla 6. Importancia de los manglares (Rivera & Rodríguez, 2023)

Aspectos evaluativos de la caja de herramientas		
Estudiantes Liceo Cultural Luis Enrique Osorio	Consideras importantes los manglares, ¿Por qué?	Son importantes porque son lugares donde se dan diferentes interacciones entre las diferentes especies que habitan el manglar. Estudiante del curso 903, (2023)
		Son importantes puesto que son hogares productores de alimentos para varias especies, por lo tanto, si lo destruimos acabaríamos con la diversidad de animales que hay en el manglar. Estudiante del curso 903, (2023).
		Sí, ya que es hábitat de varios animales y además algunos peces almacenan sus huevos en las raíces de los árboles. Estudiante del curso 903, (2023)
		Yo considero que los manglares sí son demasiado importantes ya que ayudan a una mejor estabilidad de los ecosistemas, estos ayudan también a prevenir diferentes fenómenos naturales que puedan pasar en la tierra. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Los manglares son importantes porque sus densas raíces ayudan a formar los suelos, reducir la fuerza de los flujos de agua y contribuyen a disminuir la erosión costera. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Los manglares sí son importantes porque protege a muchos organismos en su tronco, raíces o fango, como bacterias y hongos, además funcionan como una forma de defensa costera natural, son árboles que se adaptan al agua dulce o salada y se adapta a condiciones de inundación. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Sí son importantes porque son una fuente de materia orgánica e inorgánica que sostiene la cadena alimenticia, ayuda a la calidad para la construcción de casas, los manglares son los únicos bosques del mundo que representan un muro para las tormentas. Estudiante del curso 1102, (2023)
		Sí, porque nos ayudan a proteger las zonas costeras, también son creadores de hábitats, también nos favorecen para obtener madera, comida y combustible. Estudiante del curso 1102, (2023).
Sí, debido a que protege una gran diversidad de organismos como plantas, animales, bacterias y demás. Estudiante de grado 1102, (2023).		

Para la tercera pregunta, se indaga sobre cuáles son las características más relevantes del ecosistema de manglar, a lo que ellos responden:

Tabla 7. Características de los manglares (Rivera & Rodríguez, 2023)

Aspectos evaluativos de la caja de herramientas		
Estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio	Menciona 4 características del ecosistema de manglar	Son ambientes que purifican el agua, sus raíces y tronco son fuertes, son árboles que procesan la sal del agua del mar y son cunas de animales marinos. Estudiante del curso 903, (2023)
		Existen 7 especies de árbol de mangle en Colombia, se desarrollan en climas cálidos, viven en zona costera con agua de mar y hay diferentes animales como hormigas, conchas, cangrejos, caimanes. Estudiante del curso 903, (2023).
		Son árboles que purifican el agua de la zona, se encuentran contaminados actualmente, son formadores de barreras ante los tsunamis, son cunas naturales de animales marinos. Estudiante del curso 903, (2023).
		Se ubican en regiones tropicales y subtropicales, las especies vegetales que habitan el manglar son plantas leñosas, resisten altos niveles de salinidad y se encuentran en zonas muy cálidas. Estudiante del curso 1002, (2023).
		En los manglares crecen los árboles retorcidos, allí se conservan crustáceos, peces, moluscos, aves, reptiles, anfibios y mamíferos, crecen en ambientes de altas temperaturas y se desarrollan en latitudes tropicales y subtropicales. Estudiante del curso 1002, (2023)
		Defienden las costas, son fuente de sustento económico para las comunidades, sus raíces ayudan a formar los suelos, mantienen la diversidad de especies. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Son ecosistemas ricos en biodiversidad, los mangles son plantas leñosas, conservan diversas especies de plantas, microorganismos y animales y se encuentran en la costa caribe y pacífica de Colombia. Estudiante del grado 1102, (2023)
		Se ubican en las regiones tropicales, tiene fauna marina como la piangua y la jaiba, son árboles de mangle leñosos, los manglares registran grados altos de salinidad. Estudiante del curso 1102, (2023).
		Se pueden encontrar en zonas inundadas, son ricos en biodiversidad, conservan diversas especies de vegetales y animales, se encuentran distribuidos mayormente en el continente americano. Estudiante del curso 1102, (2023).

En términos de la tercera pregunta, se indaga sobre cuáles son las problemáticas sucedidas en el manglar que ellos han logrado reconocer, a lo que han respondido:

Tabla 8. problemáticas en el ecosistema de manglar (Rivera & Rodríguez, 2023)

Aspectos evaluativos de la caja de herramientas		
Estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio	Menciona una de las problemáticas que suceden en el ecosistema de manglar.	Tala de árboles de mangle y desconocimiento sobre los manglares. Estudiante del curso 903, (2023).
		Tala de árboles, contaminación del agua, intoxicación de las especies. Estudiante del curso 903, (2023).
		Contaminación del agua por basuras, daño a las especies que habitan ahí, tala de árboles. Estudiante del curso 903, (2023).
		Uno de los grandes problemas es el cambio climático (Especialmente el aumento del nivel del mar) los desarrollos urbanos, la sobreexplotación de los recursos naturales y cambios en los usos del suelo. Estudiante del curso 1002, (2023).
		El aumento del nivel del mar y la contaminación en el agua por basuras. Estudiante del curso 1002, (2023).
		El cambio climático, aumento del nivel del mar, la sobreexplotación de los recursos naturales y los usos del suelo. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Los desarrollos urbanísticos, la sobreexplotación de los recursos naturales. Estudiante del curso 1102, (2023).
		La deforestación por el desarrollo costero urbano, la acuicultura y la minería. Estudiante del curso 1102, (2023).
		la deforestación provoca la pérdida de biodiversidad, la erosión costera y la disminución de la calidad del agua. Estudiante del curso 1102, (2023)


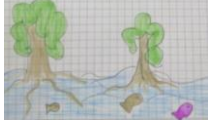







Para seguir una secuencia de las indagaciones y ahondar en el qué haría un estudiante ante las problemáticas presentadas, se plantea la pregunta ¿Qué acciones tomarías para solucionar la problemática? A continuación, se logran ver los resultados:

Tabla 9. Solución a problemáticas (Rivera & Rodríguez, 2023)

Aspectos evaluativos de la caja de herramientas		
Estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio	Teniendo en cuenta la problemática mencionada en el punto 4 ¿Qué acciones tomarías para solucionar la problemática escogida?	Promover una campaña que prohíba la tala de árboles de mangle y tomar conciencia, que las personas sepan de la importancia de estos mismos pues de la naturaleza y sus especies. Estudiante del curso 903, (2023).
		Crear una empresa enfocada en la protección de manglares que realice brigadas de educación para las personas. Estudiante del curso 903, (2023)
		Crear una campaña a través de internet donde se difunda información sobre la importancia de los manglares y cómo cuidarlos. Estudiante del curso 903, (2023)
		áreas protegidas donde se cuide de una manera estricta y promover la planta y cuidado de los demás árboles, reemplazar este árbol como materia prima para diferentes productos. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Dejar de contaminar el medio ambiente, ya que por esto se dan las oleadas de calor y se derriten los polos, tomar conciencia y crear una ley para quien explote el ecosistema se va a la cárcel. Estudiante del curso 1002, (2023).
		Implementar leyes y regulaciones, promover la educación y la conciencia pública, fomentar prácticas sostenibles, restaurar y reforestar, promover la cooperación internacional. Estudiante del grado 1002, (2023).
		Saber valorar los recursos de estos y la importancia que tienen ellos en nuestra vida, que antes de plantar nuevos mangles, comprendamos el motivo por el cuál se decaen. Estudiante del curso 1102, (2023).
		Implementaría políticas que regulen estas prácticas y restrinjan la deforestación, promocionaría las prácticas agrícolas como la agroforestería y la agricultura de la conservación. Estudiante del curso 1102, (2023).
		Saber valorar los recursos de estos y la importancia que tienen ellos en nuestra vida, que antes de plantar nuevos mangles, comprendamos el motivo por el cuál se decaen. Estudiante del curso 1102, (2023).

Finalmente, para consolidar lo aprendido por los estudiantes, se les solicita realizar un dibujo referente al ecosistema de manglar y sus organismos más característicos, resultando las siguientes ilustraciones:

Tabla 10. Ilustraciones de estudiantes LEO (Rivera & Rodríguez, 2023)

Aspectos evaluativos de la caja de herramientas		
Estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio	Realiza un dibujo donde representes los manglares con organismos característicos.	 <p>Estudiante del curso 903, (2023)</p>
		 <p>Estudiante del curso 903, (2023)</p>
		 <p>Estudiante del curso 903, (2023)</p>
		 <p>Estudiante del curso 1002, (2023)</p>
		 <p>Estudiante del curso 1002, (2023)</p>
		 <p>Estudiante del curso 1002, (2023)</p>
		 <p>Estudiante del curso 1102, (2023).</p>
		 <p>Estudiante del curso 1102, (2023).</p>
		 <p>Estudiante del curso 1102, (2023).</p>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Contenido educativo

Teniendo en cuenta los resultados estadísticos del componente del contenido educativo, es posible demostrar que el promedio general se mantiene entre siempre y casi siempre, dando a entender que el material educativo presenta viabilidad por mantener esa claridad con el enfoque pedagógico propuesto, que en este caso ha sido el modelo pedagógico constructivista; además se atiende al desarrollo de las actividades según el objetivo propuesto que es la contribución al reconocimiento, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por parte de Parques Nacionales Naturales.

Ahora bien, se genera una relación entre el modelo pedagógico constructivista y el aprendizaje significativo, esto se fundamenta bajo los resultados que dan los estudiantes pues, en un alto porcentaje consideran que el material de la caja de herramientas les posibilita el aprendizaje de una manera más sencilla, sin embargo, no se puede dejar de lado el pequeño porcentaje donde los estudiantes a veces consideran que el material tiene un nivel de dificultad que no les permite un aprendizaje significativo.

Diseño

Basándose en la sistematización de datos recolectados, es posible decir que la información disponible en el material se presenta de manera apropiada ya que, desde las diferentes validaciones, se mantienen altos porcentajes de acuerdo con la información en mención, se dice entonces que el material y su ejecución proporciona instrucciones claras para lograr un óptimo desarrollo de estos, devenidos de la motivación impulsada por la calidez de las imágenes e instrumentos incluidos en la caja de herramientas, el diseño como pieza importante de todos los materiales de la caja de herramientas juega un papel de alto valor para atraer y motivar a los estudiantes a reconocer, valorar y conservar aquellas áreas protegidas de manglar por PNN de Colombia.

Cabe mencionar que, algunas personas entre estudiantes y profesionales representando una mínima población dentro de los evaluadores, han dejado en evidencia bajos puntajes haciendo referencia a que el diseño del material no es atractivo, teniendo en cuenta esto,

como es tan mínimo el número de personas con esta opinión, no se ven reflejados en los porcentajes de mayor escala, la cual no afecta directamente los resultados esperados, aun así, son opiniones tomadas en cuenta para su respectiva retroalimentación y producciones futuras de material educativo.

Contenido sobre el ecosistema de manglar

En términos de contenido, se evidencia una alta puntuación en cuanto a la forma adecuada de presentar el contenido referente a áreas protegidas de manglar para su reconocimiento, valoración y conservación por parte de diversas poblaciones, es decir que este material es versátil y se puede presentar al público en general, teniendo en cuenta que la información es oportuna, que los materiales relacionan aspectos biológicos, culturales y económicos abordados con un lenguaje sencillo de comprender atendiendo a las necesidades que estos ecosistemas presentan.

Mediante el pilotaje y la validación, se evidencia falta de fundamentos básicos en el área de biología, puesto que, algunos participantes dan a conocer por medio de la validación que el lenguaje de los materiales educativos es un poco tecnificado impidiendo una completa comprensión de los contenidos sobre el ecosistema, es de resaltar que esta situación ha sido manifestada en la población de la institución educativa.

Competencias ciudadanas

En este ítem se ha encontrado una dicotomía interesante, ya que, por una parte los profesionales y estudiantes de pregrado consideran que los materiales abordados permiten un óptimo desarrollo de diversas competencias ciudadanas y por la otra parte, a pesar de que la mayoría de estudiantes concuerden en los puntajes con los profesionales, hay un porcentaje que no lo ve de esa forma, puesto que, consideran que los materiales no son lo suficientemente influyentes para potenciar en ellos estas competencias, por esta razón, se toma en cuenta los resultados para optimizar la elaboración de nuevos materiales para generar en toda la población el desarrollo de competencias ciudadanas mediante la conciencia marítima.

Aspectos cualitativos

Profesionales y estudiantes de pregrado

Teniendo en cuenta cada una de las anotaciones realizadas por los participantes, se logran identificar varias observaciones, una de ellas hace referencia a una narrativa en específico “El Riviel” pues varios estudiantes de pregrado mencionan que la lectura de esta no es viable para niños de 5 años, o que hacen parte de jardín, transición y primero, hay que tener en cuenta que estos son lecturas propias de la zona y la infantilización de estas podrían afectar al valor cultural que esta tiene, por eso es necesario generar aún más material para abordar temáticas marino-costeras a las poblaciones estudiantiles más pequeñas.

Otro punto a abordar tiene que ver con la actividad de la obra de títeres, algunos estudiantes de pregrado sacan acotación el hecho de que este tipo de actividades no deberían ser tan estructuradas y permitir una libre puesta en escena sin la necesidad de guiones, pues esta le permite alimentar la imaginación y creatividad al estudiante, sin embargo, otros hacen mención de que la mejor manera de desarrollar esta actividad es que los mismos expositores sean los actores que manejen los títeres para evitar confusiones conceptuales.

Finalmente, los profesionales muestran gratitud y felicitaciones por el desarrollo y ejecución de los materiales de la caja de herramientas, ven viable la caja de herramientas para la aplicación en otros contextos.

Estudiantes del Liceo Cultural Luis Enrique Osorio

A través del ejercicio evaluativo que se ejecuta mediante preguntas abiertas hacia los estudiantes de la institución educativa, es posible destacar diferentes elementos que solidifican la importancia del diseño de material educativo orientado por la conciencia marítima para el reconocimiento, valoración y conservación del ecosistema de manglar.

Respecto a las respuestas dadas en la primera pregunta, se mantienen en común las definiciones del ecosistema de manglar como un lugar donde interactúan diferentes especies adaptadas a la zona marino-costera, en la que su vegetación representativa es el árbol de

mangle y, que este ecosistema se desarrolla en las zonas tropicales y subtropicales del país, exactamente hacia la costa caribe y pacífica del mismo.

De acuerdo con lo mencionado, el material educativo de la caja de herramientas permite ese primer acercamiento al reconocimiento de lo que es un ecosistema de manglar, dejando en evidencia que los estudiantes aprenden a definirlo de forma correcta desde sus caracteres más significativos.

Al momento de analizar lo escrito por los estudiantes en respuesta a la segunda pregunta, es interesante considerar que el ejercicio de reconocimiento de la importancia ecológica del ecosistema, promueve en los estudiantes la valoración de este lugar como un espacio que hay que proteger, que debe ser valorado y conservado por la cantidad de procesos que lleva a cabo en beneficio de la vida en la tierra sustentado en que el total de validaciones realizadas, respondieron con un sí, el ecosistema es importante, no hubo respuesta negativa asegurando que, el material es totalmente apto para generar reflexiones en los estudiantes acerca del valor de este tipo de ecosistemas.

Las respuestas a la tercera pregunta permiten afirmar que el material educativo logra el objetivo de que los estudiantes reconozcan el ecosistema de manglar a partir de sus caracteres morfológicos tales como las raíces aéreas, lo dura que es la corteza del tronco de estos árboles, los diferentes organismos que interactúan en el ecosistema, el proceso de desalinización del agua salada que lleva a cabo el árbol y demás características que permiten la identificación del ecosistema mediante la observación.

El cuarto cuestionamiento busca indagar cuáles son esas problemáticas que suceden en el manglar percibidas por los estudiantes a lo largo del desarrollo de las actividades haciendo uso de los materiales de la caja de herramientas, es aquí donde se identifica que, la problemática que más identifican los estudiantes es la tala de árboles de mangle por los diferentes usos que tiene la madera leñosa de estos, relacionando que, no solo se acaba con la vida del árbol sino también con la diversidad biológica asociada a este.

Por lo tanto, el material educativo permite el reconocimiento y la identificación de problemáticas de origen antrópico y/o natural dadas en el manglar, formalizando relaciones e hipótesis sobre lo que puede llegar a pasar si el deterioro de un ecosistema como este sigue avanzando.

El quinto cuestionamiento planteado, busca que el estudiante realice procesos reflexivos frente a la solución de las problemáticas anteriormente mencionadas, permitiendo así identificar la capacidad que tienen los estudiantes a la hora de enfrentarse a problemáticas socioambientales y cómo lidiar con estas, generando alternativas y posibles soluciones.

Las respuestas de los estudiantes dan cuenta de que realmente los materiales permiten generar procesos de crítica reflexiva frente a acontecimientos que afectan a los ecosistemas en nuestro país y cómo manejar o generar nuevos proyectos para mitigar dichas afectaciones, permitiendo así la valoración, el reconocimiento y la conservación de los ecosistemas de manglar.

Finalmente, a través del dibujo se logra evidenciar esos saberes asimilados y/o construidos de los estudiantes acerca del ecosistema de manglar, ya que, los dibujos expresan esas representaciones de lo que ellos han comprendido como el concepto de ecosistema, sus componentes, sus caracteres diagnósticos y sus interacciones. Son dibujos creativos y demostrativos que mantienen la esencia del ecosistema de una manera completa y adecuada.

Por lo anteriormente mencionado, los materiales y un correcto manejo de los contenidos en el aula, dan paso a esas construcciones conceptuales en los estudiantes, potenciando el uso de su creatividad, de la participación y del diálogo enfocados en reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar.

CONSIDERACIONES FINALES

Se reconocen los diversos aspectos biológicos y culturales del ecosistema de manglar mediante las diferentes revisiones bibliográficas y trabajo en campo, permitiendo la obtención de contenidos que han sido integrados en el diseño y validación de los materiales

educativos tales como los caracteres morfológicos de los árboles de mangle, la identificación de las 7 especies de mangle en Colombia, la ubicación de las áreas protegidas de manglar por Parques Nacionales Naturales, interacciones ecológicas sucedidas en el manglar, el reconocimiento de especies de fauna que hacen parte del ecosistema, las prácticas de las comunidades humanas que permanentemente interactúan en el lugar, las narrativas que han surgido a lo largo de la historia en torno al manglar, las problemáticas devenidas de procesos naturales y de intervenciones antrópicas, la formación de procesos crítico-reflexivos frente a problemáticas socioambientales y manejos del ecosistema por parte gubernamental del país.

Para el diseño de los materiales educativos, se requiere por parte de los docentes,

de una serie de revisiones bibliográficas que den cuenta de la conceptualización en términos pedagógicos y didácticos que fundamenten y acojan los intereses de los autores y las necesidades educativas del país con relación a la falta de conciencia marítima en Colombia y la falta de contenidos curriculares definidos por el Ministerio de Educación Nacional en torno a temáticas marino-costeras; es de suma importancia manejar procesos de transversalidad en el diseño de materiales para la enseñanza de contenidos sobre la vida marina.

Dentro del proceso de diseño de material educativo es indispensable la imaginación, la creatividad y el factor económico, puesto que, si alguno de estos falta, el diseño, la construcción o la ejecución se van a ver afectados, estos son proyectos que surgen desde la autoría de estudiantes y en forma de apoyo se buscan convenios con ejes gubernamentales con la finalidad de facilitarse la construcción de estos, sin embargo, muchas veces no es así, puesto que las mismas gubernamentales obstaculizan los procesos de gestión y óptimo desarrollo.

El modelo pedagógico y la estrategia didáctica mediada por el material educativo, posibilita la ejecución de proyectos ambientales en las aulas, promoviendo el cuidado, la valoración y el respeto hacia ecosistemas que la gran mayoría de personas desconoce, como sucede con el ecosistema de manglar.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, esta propuesta puede tomarse como punto de partida para desarrollar y efectuar nuevas estrategias para incluir temáticas marino-costeras

en instituciones educativas, desde educación primaria hasta bachillerato, donde estudiantes y profesores reconozcan, valoren y conserven los ecosistemas de manglar, generando en ellos diversas competencias, independientemente si el ecosistema se encuentra cerca o lejos de ellos.

Se reafirma que es indispensable el abordaje de estos contenidos sobre la vida marino-costera en los establecimientos educativos, especialmente en los que están ubicados en las zonas urbanas para lograr un reconocimiento adecuado de los ecosistemas que no están en el entorno cercano de los estudiantes, generando ejercicios crítico reflexivos de apropiación y defensa del territorio colombiano, esto porque al realizar sondeos introductorios, en gran cantidad de ciudadanos es común identificar que desconocen por completo la existencia de ecosistemas tan valiosos e importantes como el ecosistema de manglar.

Por lo expuesto a lo largo del documento, se resalta la importancia de realizar pilotajes y validaciones de los materiales que se diseñen para aportar a la construcción del conocimiento científico, al reconocimiento, la valoración y conservación de ecosistemas, debido a que son proyectos bastante novedosos y versátiles que atraen la atención de todo público, los materiales no solo se diseñan y se construyen con ideas y aportes de los autores, sino también con todas las sugerencias, comentarios y aportes que se generan en conjunto con las personas que validan el material y que son participes de las actividades dando una base fuerte a la propuesta trabajada. El ejercicio de validación permite dar cuenta de cómo las otras personas perciben la forma, el diseño, la estructura, los contenidos y demás identificando la viabilidad del material en diversos contextos y aportando desde sus áreas del conocimiento o desde sus intereses personales.

Se obtiene como producto final del trabajo de grado una caja de herramientas como estrategia didáctica que aporta al reconocimiento, la valoración y la conservación del ecosistema de manglar, mediante 4 materiales educativos que han sido piloteados y validados con y por profesionales y estudiantes de pregrados e instituciones educativas dando cuenta de la calidad, versatilidad, innovación y apropiación adecuada de los contenidos y recursos elaborados en el tiempo de la investigación.

La caja de herramientas con los materiales educativos queda a disposición de ser implementados en las áreas protegidas de manglar por Parques Nacionales Naturales de

Colombia dirigidos a comunidad en general, permitiendo a los funcionarios innovar en sus estrategias de enseñanza. Cabe resaltar que hay que generar estrategias para que el material realizado pueda ser llevado y aplicado en áreas protegidas de manglar, permitiendo el transporte o la creación de estos materiales en el contexto deseado.

Como el material que hace parte de la caja de herramientas ha sido validado de manera óptima y completa, se tienen en cuenta sugerencias frente a adaptaciones de los materiales para ser implementados en preescolar y básica primaria, sin embargo, se hace necesaria la producción de nuevos contenidos, recursos y materiales que respondan a las necesidades educativas de nuestros niños desde las sensaciones y emociones.

Finalmente, cabe resaltar la importancia del materia construido pues este tiene un gran valor, ya que permite ser utilizada como material de divulgación científica, trabajando desde la transversalidad de las áreas que este aborda.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J. (2004) Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1(1), 3-15.

Álvarez-León, R., Gil, W., Guevara, O., Patiño. L, Páez, F., Sánchez, H., Sánchez, A. & Ulloa, G. (2000) Hacia la recuperación de los manglares del caribe de Colombia. Bogotá, Colombia.

Aquae fundación. (s.f.). Aquae fundación. Obtenido de ¿Qué es un manglar y para qué sirve?: <https://www.fundacionaquae.org/los-manglares-que-son-tipos- importancia/>

Arias Merchan, L. J., & Angulo Quiñones, K. L. (2016). RECONOCIMIENTO DE SABERES DE LA COMUNIDAD SOBRE EL MANGLAR Y LA PESCA DESDE EL CONTEXTO DE BOCAS DE SATINGA- NARIÑO. Bio-grafía, 40-54.

Armenteras, D. G. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECOLOGÍA TERRESTRE, 83-89.

Ausubel, D. (1963) Psicología del aprendizaje verbal significativo, New York.

Balderas. (2017). Congreso Nacional de Investigación Educativa. Obtenido de aportes de la investigación cualitativa: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0503.pdf>

Balderston, D. (2020). Las páginas del Haber en un cuaderno de contabilidad, marca Carabela: las copias en limpio de los cuentos de Borges de 1939 a 1941. *La palabra*, 38. <https://doi.org/10.19053/01218530.n38.2020.11585>

Bedolla, Caparroso, Martínez, Pineda & Rojas (2006) Plan de manejo Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo. Territorial Costa Caribe, Cartagena. Pp 96

Bonilla-Castro, E. & Rodriguez, P. (2005) Más allá del dilema de los métodos (3a ed.)

Cifuentes Rodríguez, F. A., Rivera Niño, J. C., & Sierra Téllez, L. A. (2019). Propuesta didáctica una caja de herramientas para la formación en pensamiento crítico y la resolución de conflictos de convivencia escolar en estudiantes de grado 6° del Colegio José María Carbonell IED. Recuperado en: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/693

Conabio. (13 de agosto de 2020). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Obtenido de Ecosistemas: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees>

CONPES. (31 de marzo de 2020). Consejo Nacional de Política Económica y Social. Obtenido de Consejo Nacional de Política Económica y Social: <http://www.cco.gov.co/docs/publicaciones/conpes-2020-04-27.pdf>

Cortes, M., & Iglesias, M. (2004). Metodología de la Investigación. Ciudad Del Carmen del Carmen, México: Universidad Autónoma. Recuperado en: <https://bit.ly/16ARwqx>

Cuervo, L., Javier, G. G., & Ignacio, G. F. (2015). Cambio de percepción de los niños de preescolar sobre su ambiente, mediante una intervención educativa con enfoque local. *Bio-grafía*, 1731-1746.

Cultid Padilla, J. J., Ospina Serna, L. M., & Salazar Arellano, D. (2019). Universidad Autónoma de Occidente. Obtenido de Repositorio: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11268/T08642.pdf?sequence=5>

Forero German, A. M. (2003). Una estrategia de conservación en San Andrés Isla: proyectos escolares y valores en la educación ambiental. *Gestión y ambiente*, 115-128.

Foucault, M. (1985). El interés por la verdad, en *Saber y verdad*. Madrid. La piqueta. Madrid.

Fundación EPM. (2020) Cuento: La madre del manglar. Disponible en plataforma digital de YouTube en el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=fL_ggmsKWxE&ab_channel=Fundaci%C3%B3nEPM fecha de revisión: 25 de noviembre del 2022, revisado el 10 de mayo del 2023

García-Aretio, L. (2009). La guía didáctica. Ed del BENED. PP. 1-8. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/235731717>

González, C. (2010) análisis ecológico de la estructura y la distribución espacial, de las comunidades coralinas de llanura de la ensenada el aguacate, golfo de urabá (colombia).

Gonzalez, L., Bernal, I., Porras, Y., Perez, M., Prieto, E., Gomez, A., Bermudez, G., Lopera, M., Jimenez, M., Fonseca, T., Amortegui, E., Valbuena, E., Castro, J., & Roa, R. (2022). Biodiversidad: cuestiones epistemológicas, perspectivas regionales e implicancias educativas. En Educación en biodiversidad perspectivas y retos (1.a ed.). <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/17149/Catedra%2010%20Educacion%20en%20biodiversidad.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

González-M R, Martínez Revelo D (2021). Entomofauna de San Andrés y Providencia - Expedición Sea Flower Plus 2021. Version 1.1. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15472/5rscqd> accessed via GBIF.org on 2023-05-10. <https://www.gbif.org/occurrence/3418736471>

IMSS, L. E. es I. D. (s/f). Beneficios del uso de rompecabezas en el desarrollo infantil. Gov.mx. Recuperado el 14 de mayo de 2023, de <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/guarderias/rompecabezas.pdf>

INVEMAR. (2021). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros de Colombia 2020. Santa Marta: Invemar.

Invemar. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares del Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina (Caribe colombiano). Santa Marta: Coralina

Leiva, S. (2021) Estrategias didácticas enfocadas en la enseñanza y el aprendizaje de biología escolar secundaria.

Linares Mazariegos Reyna Marisol, C. T. (2004). Educación ambiental: una alternativa para la Conservación de manglares. Madera y Bosques, 105-113.

Maestre-Guerra A, Villalba-Fuentes E, Fuentes-Castro M, Barros-Barrios M, Jiménez-Ferbans L (2022). Colección de escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena. Version 1.5. Universidad del Magdalena. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15472/rya8v8> accessed via GBIF.org on 2023-05-10. <https://www.gbif.org/occurrence/3784207846>

Maindarni, v. (1996). El Manglar de Térraba-Sierpe en Costa rica. En V. Maindarni, EL MANGLAR (págs. 1-8). Turrialba: CATIE

Martínez David, R. & Ortiz Galvis, H. (2014) Guía metodológica (*Harpia harpyija*) para la educación en conservación de aves rapaces del bioparque la reserva de Cota.

Minambiente. (s.f.). Minambiente. Obtenido de Manglares: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=412:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-14>

Muñoz Medina, J. A. (2018). Diseño de un material educativo para la enseñanza de los flujos de materia, energía e información en los sistemas acuáticos a partir de los cultivos de microalgas. Bogotá: UPN (Universidad Pedagógica Nacional).

Nieda, J. y Macedo, B. (1997). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años, UNESCO – OEI, Madrid, p. 41.

Ojeda David, C. B. (1998). EL MEDIO AMBIENTE EN COLOMBIA. En IDEAM, Los ecosistemas (págs. 278-346). Bogotá: Unal.

Ortiz, H. (2016) “La leyenda del El riviel” disponible en plataforma de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=CYYvGpPh6IU> Revisado en octubre del 2022

Palomino Pacchioni, A. (s/f). LOS TÍTERES, RECURSO DE APRENDIZAJE EN UN CONTEXTO LÚDICO. Gob.pe. Recuperado el 14 de mayo de 2023, de <https://www.dreml.gob.pe/dreml/wp-content/uploads/2015/12/TITERES.pdf>

Paredes, & vega, F. d. (2012). Modelo proceso-respuesta de recesión de acantilados por variación del nivel del mar. Boletín Geológico y minero, 109-126.

Parques Nacionales Naturales de Colombia (2019) Plan de manejo Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo 2020-2025. Territorial Costa Caribe, Cartagena.

Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare, XV (1), 15-29.

Ramírez, R. (2021) “Expedición Océano: adaptaciones de los animales marinos”. Sitio web como aporte a la inclusión de la educación marina a estudiantes de básica secundaria. Bogotá: UPN (Universidad Pedagógica Nacional)

Ricaurte-Villota, Coca-Domínguez, O, González, M.E., Bejarano-Espinosa, M., Morales, D.F., Correa-Rojas, C., Briceño-Zuluaga, F., Legarda, G.A y Arteaga, M.E. (2018). Amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en Colombia: Enfoque regional para la gestión de riesgo. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” - INVEMAR-. Serie de publicaciones Especiales de INVEMAR #33. Santa Marta, Colombia. 268 p.

Rivera, D. (2022) “Diseño de material educativo, en pro del reconocimiento, la valoración y conservación del ecosistema de manglar en las áreas protegidas por Parques Nacionales Naturales de Colombia. “Los enraizados: manglares”.

Rodríguez, M. (2015). Paradigma Hermenéutico. Obtenido de Escuela de ciencias de la Educación: <https://www.youtube.com/watch?v=eYgTnL54Y24>

Simonetti, J. A. (2015). Conservación biológica. Santiago.

Tünnermann Bernheim, C., (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. Universidades, (48),21-32.[fecha de Consulta 14 de Mayo de 2023]. ISSN: 0041-8935. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37319199005>

Vélez, E. & Rojas, W. (1996). Caja de herramientas para formuladores de proyectos ambientales. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Gobernación de Antioquia, Consejería para la Juventud.

Vera, A., & Martínez, M. (2013). Bosque de manglar: ambiente para la enseñanza y aprendizaje de la ecología, *Multiciencias*, 46-52.

Vilchis, O. M. (15 de noviembre de 2007). Ucipfg. Obtenido de principios generales de biología de la conservación: https://www.ucipfg.com/Repositorio/BAAP/BAAP06/Unidad1/Lectura_4_Principios_generales_BC

Woodroffe, C., K, R., KL, M., CE, L., Ia, M., & N, S. (2015). Mangrove Sedimentation and Response to Relative and Response to Relative. *Reviews in advance*, 45-69

Zapata Mercado, V. (2021). *Divulgando biodiversidad*. Universidad de los Andes.

ANEXOS

Anexo 1: Rompecabezas

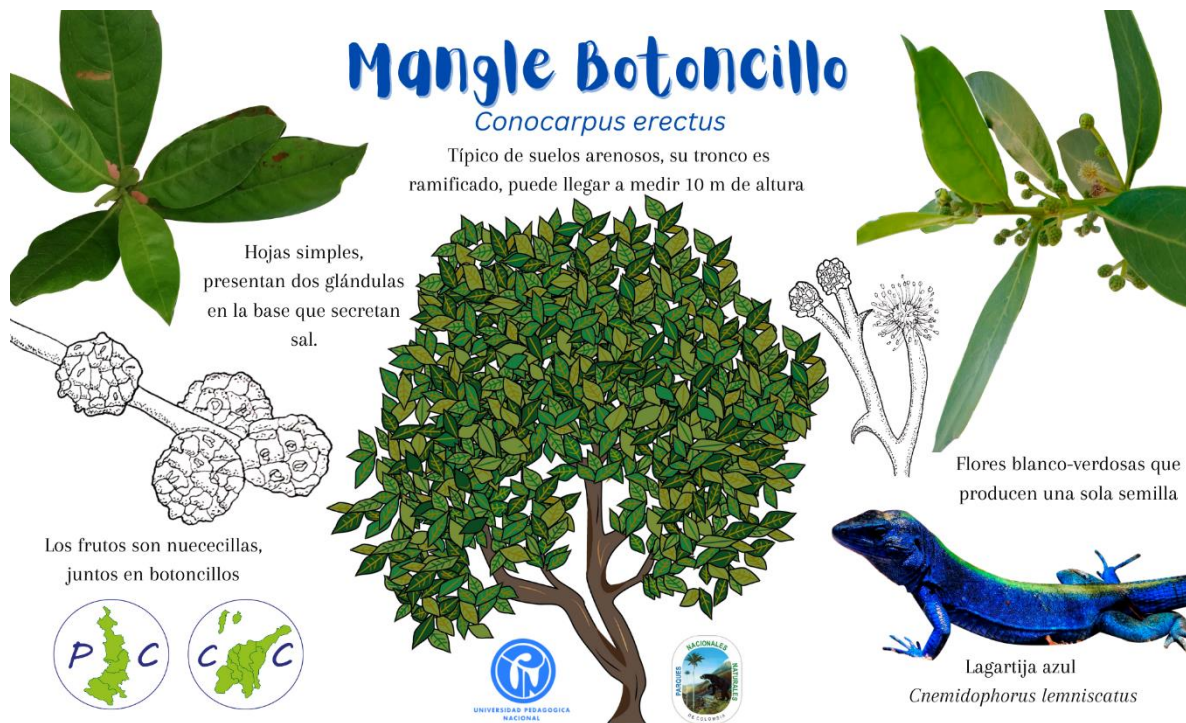


Imagen 34. Imagen rompecabezas mangle botoncillo (Rivera & Rodríguez, 2023)



Imagen 35. Imagen rompecabezas mangle blanco (Rivera & Rodríguez, 2023)



Imagen 36. Imagen rompecabezas mangle rojo (Rivera & Rodríguez, 2023)



Mangle Piñuelo

Pelliciera rhizophorae

Los árboles alcanzan hasta unos 20 m de altura y tienen un tronco recto.

Hojas alternas, oblongo-lanceoladas a ovalado-elípticas y agrupadas en manojos terminales

Flores vistosas y grandes, solitarias, blancas a blanco rosadas

Fruto simple con una sola semilla dicotiledónea.



Las raíces con contrafuertes parcialmente fusionadas separadas por estrechos pliegues



Azulejo Indigo
Passerina cyanea

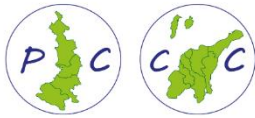


Imagen 39. Imagen rompecabezas mangle piñuelo (Rivera & Rodríguez, 2023)



Mangle Rojo Caballero

Rhizophora racemosa

Árbol pequeño con raíces aéreas que parten de la base del tronco y se hunden en el suelo encharcado.

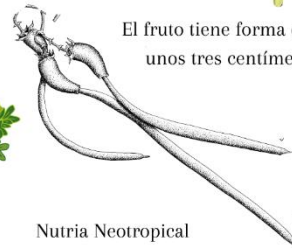
Las hojas son elípticas y opuestas.



El fruto tiene forma oval, de unos tres centímetros.



Las flores son pequeñas, dispuestas en una especie de racimos.



Nutria Neotropical
Lontra longicaudis



Imagen 40. Imagen rompecabezas mangle rojo caballero (Rivera & Rodríguez, 2023)

Anexo 2: Guión teatral de la obra “Polo y Rhizophora”

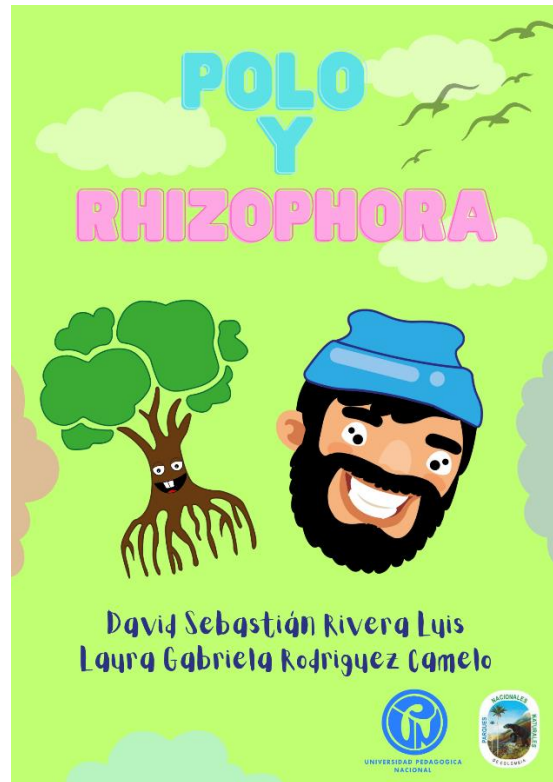


Imagen 41. Portada del guión teatral de Polo y Rhizophora .(Rivera & Rodríguez, 2023)

POLO Y RHIZOPHORA

1

Personajes:

- Polo (Maneja títere)
- Rhizophora (Maneja títere)
- Narrador

Elementos complementarios:

- Garza
- Árbol de mangle
- Basura
- Tsunami
- Bacterias

Narrador: ¡Bienvenidos estimados espectadores! El día de hoy presentaremos una historia bastante interesante, por favor haz silencio y presta mucha atención. En primer lugar, presentemos a nuestros actores. Recibamos con un fuerte aplauso a polo el leñador.

-Pasa Polo el leñador

POLO: (Responde de manera eufórica) !ehhhh! ¿Qué tal amigos? mi nombre es Polo el Leñador, espero que disfruten mucho esta obra de teatro (sale del cuadro).

NARRADOR: Ahora, démosle la bienvenida a Rhizophora el árbol .

RHIZOPHORA: (Responde alegremente) Bienvenidos queridos espectadores, mi nombre es *Rhizophora Mangle*, la gente me conoce comúnmente como mangle rojo (Sale del cuadro)

NARRADOR: ¿Han escuchado alguna vez la historia de Rhizophora y Polo?

-El publico responde

NARRADOR: Bueno, hoy les contaré una historia bastante peculiar, a mí me hace pensar, alucinar, llorar y reír, espero que sea de su agrado y la escuchen con atención.

POLO Y RHIZOPHORA

2

NARRADOR: Era aquel día, una mañana bastante soleada en la zona del manglar, aquí se lograba ver alrededor bastantes garzas (**usa la garza**) en busca de sus presas, Polo, un hombre de fuerte carácter.

POLO: *(se mueve por el cuadro)*

NARRADOR: Sale de la plaza observando las garzas con desprecio, pensando en que en el lugar hay un olor bastante nauseabundo.

-Actores (**usa la garza**)

POLO: *(Se mueve enojado)* ¡Qué despreciable lugar, el olor aquí cada vez es peor!

RIZOPHORA: (Está dando la espalda al público) *(Se mueve lentamente al escuchar los comentarios de Polo)*

-Actores (**usa el árbol de mangle**)

POLO: (Mira a Rizophora) ¡Nunca entenderé para qué sirven los árboles!
-Mejor corto unitos por aquí para ir a mi casa y preparar un buen sancocho con esa leña, para eso sí que me han de servir.

NARRADOR: Polo, desentendido del papel ecológico que cumplen los árboles del manglar, piensa en la utilidad de los árboles para su más rápido beneficio, Rizophora debe hacer algo al respecto.

Rizophora: *(Gira rápidamente mirando con detenimiento a Polo)* y exclama: ¡Los árboles no olemos horrible! Todo este olor se debe a la cantidad de basuras que llegan hasta aquí, hasta mi hogar.

POLO: (Se asombra al ver que Rizophora le está hablando) ¡Wow! Un árbol me está hablando, esto es de no creer.

Imagen 43. Imagen guión Polo y Rhizophora. (Rivera & Rodríguez, 2023)

POLO Y RHIZOPHORA

3

RIZOPHORA: (*Responde alterada*) De no creer es que tú pienses que nosotros únicamente servimos para cocinar tus alimentos, pues déjame decirte, querido amigo, que estas muy equivocado.

POLO: ¿Equivocado? Toda la vida lo he hecho, así me lo han enseñado, así el manglar no tenga basura, huele feo, ¡Huele a diablos!

Narrador: Qué interesante discusión han planteado, a veces juzgamos sin siquiera conocer el porqué.

RIZOPHORA: Eso que tú le llamas "Olor a diablos" es Azufre, esto se debe a que nosotros ayudamos en el proceso de transformación de materiales tóxicos, **(Usa las bacterias)** pero si el ser humano añade basura, aumenta aún más la peste. **(Usa la basura)**

NARRADOR: Ya lo han escuchado, puede que en estos ecosistemas nos encontremos con olores que para nosotros no son muy agradables, pero son dinámicas que ayudan al planeta.

POLO: (*Mira con intriga a Rizophora*) -Uhm, creía firmemente en que los árboles solo servían para ser talados y servir como leña para preparar nuestros alimentos, ¿Es acaso malo hacerlo?

RIZOPHORA: Malo es cuando todo se torna en gastar y gastar, después de un tiempo, no habrá árbol que resista, no habrá leña para preparar tu alimento.

POLO: (*Tono de pregunta*) ¿Qué podemos hacer entonces?

NARRADOR: ¿El público tiene alguna respuesta?

El público responde

POLO Y RHIZOPHORA

4

RIZOPHORA: Para que puedas tener durante mucho tiempo la leña suficiente para seguir cocinando tus alimentos y demás actividades en las que usas nuestra madera, debes hacer uso responsable de nosotros, los árboles.

POLO: ¿Cómo puedo llegar a hacer uso responsable de la madera de los árboles?

RIZOPHORA: Debes recordar que, así como tú te has tomado años para llegar a ser adulto, nosotros nos tardamos en crecer, por eso debes mantener un control de equilibrio entre los árboles que talas y los árboles que siembras

NARRADOR: (Pregunta al público) ¿Creen ustedes que los mangles solo sirven para la extracción de madera?

-Público responde

RHIZOPHORA: Más allá de vernos como un recurso, somos cuna para el crecimiento y desarrollo de muchísimos animalitos que conviven con nosotros en nuestras raíces, ayudamos a evitar el desgaste del suelo donde tú estás parado, estar juntitos nos convierte en una fuerte barrero ante los tsunamis **(Usa el tsunami)** , los protegemos de taaantos riesgos, hasta te estoy brindando sombra en este momento.

POLO: ¡Vaya! creo que nos pasa a muchos aquí, crecemos haciendo cosas que en un futuro nos van a perjudicar, desconocemos por completo lo importantes que son todos los seres vivos con los que compartimos nuestro espacio y sobre todo, no estamos siendo agradecidos. Muchas gracias Rhizophora, de ahora en adelante seré mas consciente frente a mis acciones a realizar. (Abraza el árbol)

POLO Y RHIZOPHORA

5

NARRADOR: Bien, así como lo dice Polo, los humanos no son lo único existente, por lo tanto, es importante pensar en los demás seres a la hora de realizar acciones que nos pueden poner en riesgo a todos, pensemos siempre en las acciones que podemos tomar desde la responsabilidad y el cuidado por la vida, aquí en Colombia, nuestro ecosistema de manglar se encuentra en bastante peligro, cuidémoslo.

-Actores (cierran las cortinas).

FIN

Imagen 46. Imagen gui3n de Polo y Rhizophora. (Rivera & Rodr3guez, 2023)

Anexo 3: Guía didáctica para la implementación de actividades de la caja enraizada de pandora

GUÍA DIDÁCTICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE LA CAJA ENRAIZADA DE PANDORA

Guía para docentes y guardaparques de Parques Nacionales Naturales

**DAVID SEBASTIÁN RIVERA LUIS
LAURA GABRIELA RODRIGUEZ CAMELO**



PRESENTACIÓN

La caja enraizada de Pandora, surge como una necesidad de generar contenidos, recursos y /o actividades, de carácter lúdico-ambiental relacionados con el reconocimiento, la valoración y conservación de las áreas protegidas de ecosistema de manglar por parte de Parques Nacionales Naturales, debido a las fuertes problemáticas que han ido en incremento a lo largo del tiempo en este ecosistema.

Para el diseño de la caja enraizada de Pandora, se toma como base el modelo pedagógico constructivista, orientado por la estrategia didáctica de caja de herramientas, teniendo como fin educativo llegar a la construcción de un aprendizaje significativo y generar reflexiones frente a la importancia de valorar y conservar el ecosistema.

La caja se diseña bajo el planteamiento de la versatilidad que tiene para ser aplicada en diferentes contextos del territorio colombiano, así se trabaja también en ir eliminando las brechas educativas frente a la enseñanza de la vida marina en contextos urbanos.

Todos los elementos, contenidos, ilustraciones, manualidades, fotografías, narraciones y demás presentes en la caja, han sido producto de elaboración y adaptación propia de los autores.

David Sebastián Rivera Luis
Laura Gabriela Rodríguez Camelo



SIMBOLOGÍA



Objetivo de la actividad



Contenidos



Público al que va dirigido



Tiempo de duración



Recursos



Evaluación



ORIENTACIONES

¿Cuál es la información que puedo encontrar en la rubrica?

Título de la actividad



Objetivo de la actividad: Se encuentra descrito cuál es el objetivo principal con el público al que se aplica la actividad



Contenidos a abordar: Se encuentran enlistados los contenidos que se pueden enseñar con la actividad



Población a la que se puede aplicar: Se encuentra información relacionada con edades y formación académica de la población a la que se recomienda aplicar la actividad.



Duración de la actividad: Se da la indicación del tiempo que puede durar la aplicación de la actividad



Recursos: Se da la lista de recursos que se necesitan para llevar a cabo la actividad



Evaluación: Se recomiendan cuestionamientos base para verificar que el estudiante cumplió con el objetivo del material.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL



MATERIAL EDUCATIVO DE LA CAJA ENRAIZADA DE PANDORA



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL



POLO Y RHIZOPHORA



David Sebastián Rivera Luis
Laura Gabriela Rodríguez Camelo



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL



POLO Y RIZOPHORA



Objetivo de la actividad: Reconocer las principales problemáticas de origen antrópico y natural que hacen vulnerable al ecosistema de manglar



Contenidos a abordar:

- Problemáticas ambientales y socioambientales.
- Ecosistema de manglar
- Usos culturales del árbol de mangle



Población a la que se puede aplicar: Estudiantes de básica y media secundaria, estudiantes de pregrado y posgrado, docentes en ejercicio y guardaparques



Duración de la actividad: 2 horas (120 minutos)



Recursos:

- Títeres
- Teatrino
- Guión de los títeres



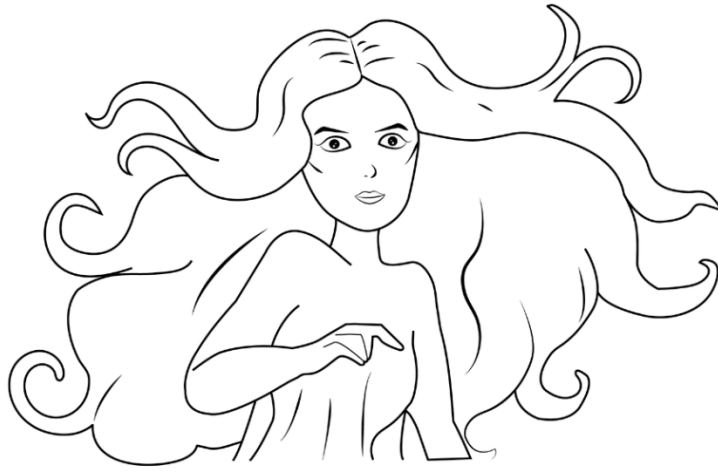
Evaluación:

Participación activa en la interacción con títeres y solución de preguntas sobre problemáticas antrópicas dadas en el manglar.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL





Narrativas culturales



NARRATIVAS CULTURALES



Objetivo de la actividad: Potenciar valores de cuidado y valoración desde las concepciones culturales plasmadas en narrativas en torno al ecosistema de manglar



Contenidos a abordar:

- Fauna asociada al ecosistema manglar
- Ecosistema de manglar
- Creencias, cosmologías, concepciones del ecosistema de manglar desde las culturas humanas



Población a la que se puede aplicar: Estudiantes de básica y media secundaria, estudiantes de pregrado y posgrado, docentes en ejercicio y guardaparques



Duración de la actividad: 2 horas (120 minutos)



Recursos: Narrativas (4 en total)

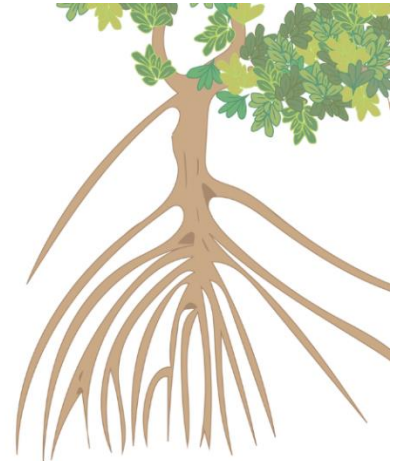
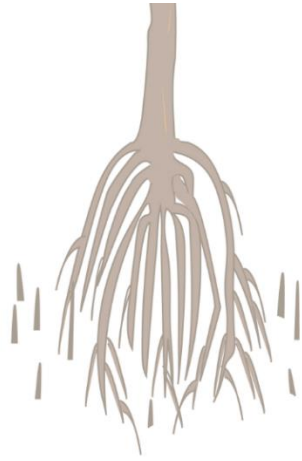


Evaluación: Coloreado y lectura de las narrativas (4 en total), solución de preguntas acerca de cuáles son los componentes culturales del manglar.

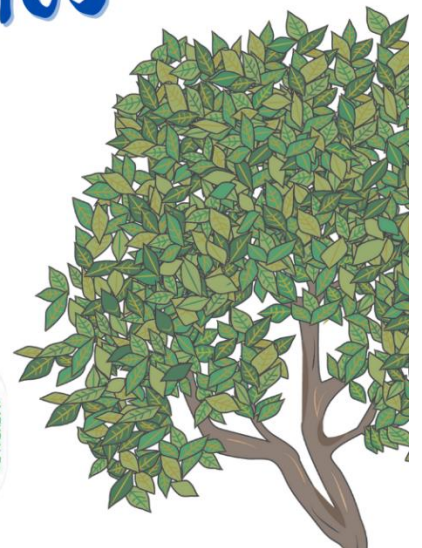
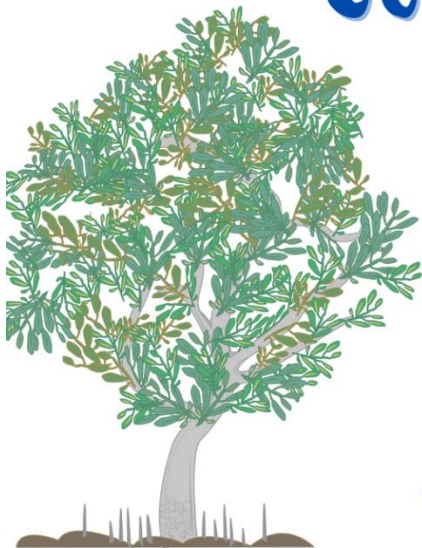
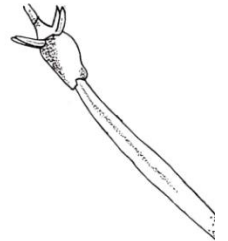
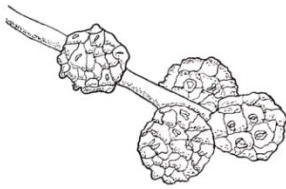


UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL





Rompecabezas: identificando nuestros mangles colombianos



Rompecabezas



Objetivo de la actividad: Reconocer las siete especies de mangles del territorio colombiano, su ubicación, sus estructuras morfológicas y su especie de fauna representativa.



Contenidos a abordar:

- Fauna y flora del ecosistema de manglar
- Morfología del mangle.
- Diversidad biológica.
- Especies de mangles.



Población a la que se puede aplicar: Estudiantes de básica y media secundaria, estudiantes de pregrado y posgrado, docentes en ejercicio y guardaparques



Duración de la actividad: 1 hora (60 minutos)



Recursos: Rompecabezas (7 en total)



Evaluación: Armado de rompecabezas, solución de preguntas referentes a las características del mangle y especies de mangle en Colombia.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL





Móvil: Equilibrio entre raíces



Móvil



Objetivo de la actividad: Relacionar las interacciones ecológicas que suceden en el ecosistema de manglar.



Contenidos a abordar:

- Componentes bióticos y abióticos del manglar.
- Biodiversidad
- Ciclo de nutrientes en un ecosistema
- Interacciones ecológicas



Población a la que se puede aplicar: Estudiantes de básica y media secundaria, estudiantes de pregrado y posgrado, docentes en ejercicio y guardaparques



Duración de la actividad: 1 hora (60 minutos)



Recursos: Móvil interactivo



Evaluación:

Planteamiento de hipótesis sobre consecuencias en el manglar por faltar algún componente, solución a preguntas sobre beneficios provenientes de las interacciones ecológicas en el manglar



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



Anexo 4: Rubrica validaciones docentes

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores de manera confidencial.

Adaptado: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del evaluador: _____

Formación académica: _____

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre 5 puntos	Casi siempre 4 puntos	A veces 3 puntos	Casi nunca 2 punto	Nunca 1 puntos
---------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------	-------------------

Item N° 1. Contenido educativo

Contenido pedagógico	Puntos
Las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto	
En el desarrollo de las actividades se evidencia el objetivo propuesto	
Las actividades están relacionadas con el enfoque pedagógico	
Las actividades de la caja facilitan el aprendizaje significativo	

Item N° 2. Diseño

Diseño de las actividades de la caja	Puntos
La información presentada se encuentra de manera apropiada	
Las instrucciones se entienden de manera clara	
Las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades	
El diseño es atractivo para los estudiantes	

Item N° 3. Contenido sobre el ecosistema de manglar.

Contenido sobre el ecosistema de manglar	Puntos
A través de las actividades de la caja, se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar, para el público en general	
La información presentada sobre el ecosistema de manglar es oportuna	
Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	

Item N° 4. Competencias ciudadanas

Competencias Ciudadanas	Puntos
Las actividades permiten al público generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como contaminación.	
Las actividades permiten al público identificar las causas que hacen vulnerables a los ecosistemas de manglar en Colombia.	
Las actividades permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar.	
Las actividades permiten al público desarrollar emociones tales como empatía frente a la vida marina.	
Las actividades promueven en el público el respeto hacia cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	

Respetado evaluador, si los puntos anteriores necesitan ser reforzados, o presenta alguna anotación, por favor escriba las sugerencias, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: _____

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Anexo 5: Rubrica validaciones estudiantes

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología

Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, Funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores y participantes de manera confidencial.

Diseñado por: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del estudiante: _____

Curso: _____

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre 5 puntos	Casi siempre 4 puntos	A veces 3 puntos	Casi nunca 2 punto	Nunca 1 puntos
---------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------	-------------------

Items a evaluar	Puntos
Las actividades permiten que tú aprendas de una manera más fácil	
Las imágenes e instrumentos te motivan a realizar la actividad	
El diseño es atractivo	
La temática abordada se maneja con un lenguaje sencillo de comprender	
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	

Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	
Las actividades te generan emociones tales como empatía frente a la vida marina.	
Las actividades te motivan a respetar cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	
Las actividades te permiten identificar los riesgos del deterioro del ecosistema de manglar.	
Las actividades te permiten generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como la contaminación.	

Luego de evaluar los ítems, responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es un ecosistema de manglar?
2. Consideras importantes los manglares ¿Por que?
3. Menciona 4 características del ecosistema de manglar.
4. Menciona una de las problemáticas que suceden en el ecosistema de manglar.
5. Teniendo en cuenta la problemática mencionada en el punto 4 ¿Qué acciones tomarías para solucionar la problemática escogida?
6. Realiza un dibujo donde representes los manglares con organismos característicos.

Respetado estudiante, si deseas realizar comentarios o sugerencias frente al material aplicado en clase, escríbelo, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: _____

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Anexo 6: Sistematización de datos de validación

Se adjunta como archivo aparte [Sistematización de validaciones, Rivera & Rodriguez 2023.xlsx](#)

Anexo 7: Consentimientos informados

Anexo 8: Validaciones de profesionales y estudiantes de pregrado

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores de manera confidencial.

Adaptado: David Sebastián Rivera Luís y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del evaluador: Tatiana Andrea Segura Gómez

Formación académica: Ingeniera Sanitaria
Licenciada en literatura y lengua castellana.

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Item N° 1. Contenido educativo

Contenido pedagógico	Puntos
Las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto	5
En el desarrollo de las actividades se evidencia el objetivo propuesto	5
Las actividades están relacionadas con el enfoque pedagógico	5
Las actividades de la caja facilitan el aprendizaje significativo	5

Ítem N° 2. Diseño

Diseño de las actividades de la caja	Puntos
La información presentada se encuentra de manera apropiada	5
Las instrucciones se entienden de manera clara	5
Las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades	5
El diseño es atractivo para los estudiantes	5

Ítem N° 3. Contenido sobre el ecosistema de manglar.

Contenido sobre el ecosistema de manglar	Puntos
A través de las actividades de la caja, se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar, para el público en general	5
La información presentada sobre el ecosistema de manglar es oportuna	5
Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	5
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	5

Ítem N° 4. Competencias ciudadanas

Competencias Ciudadanas	Puntos
Las actividades permiten al público generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como contaminación.	5
Las actividades permiten al público identificar las causas que hacen vulnerables a los ecosistemas de manglar en Colombia.	5
Las actividades permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar.	5
Las actividades permiten al público desarrollar emociones tales como empatía frente a la vida marina.	5
Las actividades promueven en el público el respeto hacia cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	5

Respetado evaluador, si los puntos anteriores necesitan ser reforzados, o presenta alguna anotación, por favor escriba las sugerencias, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: *La propuesta es viable para la enseñanza de temas de conservación del medio ambiente en los ámbitos pedagógicos, ya que, implementa la didáctica y permite que el alumnado conceptualice con claridad dichas temáticas.*

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Universidad Pedagógica Nacional
 Facultad de ciencia y tecnología
 Departamento de Biología
 Licenciatura en Biología
 Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores de manera confidencial.

Adaptado: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del evaluador: Daniela Ramirez B

Formación académica: Licenciada en Biología

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Item N° 1. Contenido educativo

Contenido pedagógico	Puntos
Las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto	5
En el desarrollo de las actividades se evidencia el objetivo propuesto	5
Las actividades están relacionadas con el enfoque pedagógico	5
Las actividades de la caja facilitan el aprendizaje significativo	5

Item N° 2. Diseño

Diseño de las actividades de la caja	Puntos
La información presentada se encuentra de manera apropiada	5
Las instrucciones se entienden de manera clara	5
Las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades	5
El diseño es atractivo para los estudiantes	5

Item N° 3. Contenido sobre el ecosistema de manglar.

Contenido sobre el ecosistema de manglar	Puntos
A través de las actividades de la caja, se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar, para el público en general	5
La información presentada sobre el ecosistema de manglar es oportuna	4
Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	5
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	4

Item N° 4. Competencias ciudadanas

Competencias Ciudadanas	Puntos
Las actividades permiten al público generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como contaminación.	4
Las actividades permiten al público identificar las causas que hacen vulnerables a los ecosistemas de manglar en Colombia.	5
Las actividades permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar.	5
Las actividades permiten al público desarrollar emociones tales como empatía frente a la vida marina.	4
Las actividades promueven en el público el respeto hacia cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	5

Respetado evaluador, si los puntos anteriores necesitan ser reforzados, o presenta alguna anotación, por favor escriba las sugerencias, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: Material didáctico oportuno, llamativo y
Comple con los propósitos. Excelente 😊

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Universidad Pedagógica Nacional
 Facultad de ciencia y tecnología
 Departamento de Biología
 Licenciatura en Biología

Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores de manera confidencial.

Adaptado: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del evaluador: Lourdes Barceló Marchena

Formación académica: Estudiante de Educación Básica Primaria

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos X	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Item N° 1. Contenido educativo

Contenido pedagógico	Puntos
Las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto	5
En el desarrollo de las actividades se evidencia el objetivo propuesto	5
Las actividades están relacionadas con el enfoque pedagógico	5
Las actividades de la caja facilitan el aprendizaje significativo	5

Item N° 2. Diseño

Diseño de las actividades de la caja	Puntos
La información presentada se encuentra de manera apropiada	5
Las instrucciones se entienden de manera clara	5
Las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades	5
El diseño es atractivo para los estudiantes	4

Item N° 3. Contenido sobre el ecosistema de manglar.

Contenido sobre el ecosistema de manglar	Puntos
A través de las actividades de la caja, se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar, para el público en general	5
La información presentada sobre el ecosistema de manglar es oportuna	5
Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	5
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	5

Item N° 4. Competencias ciudadanas

Competencias Ciudadanas	Puntos
Las actividades permiten al público generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como contaminación.	5
Las actividades permiten al público identificar las causas que hacen vulnerables a los ecosistemas de manglar en Colombia.	5
Las actividades permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar.	5
Las actividades permiten al público desarrollar emociones tales como empatía frente a la vida marina.	5
Las actividades promueven en el público el respeto hacia cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	5

Respetado evaluador, si los puntos anteriores necesitan ser reforzados, o presenta alguna anotación, por favor escriba las sugerencias, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: *Para los niños el teteretero debe ser más llamo
toros. Aprendi algunos conceptos que no tenia
claro.*

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
 Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores de manera confidencial.

Adaptado: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del evaluador: Danneth Emilse Muela

Formación académica: Lic Ciencias Naturales y Ed Ambiental

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Item N° 1. Contenido educativo

Contenido pedagógico	Puntos
Las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto	5
En el desarrollo de las actividades se evidencia el objetivo propuesto	5
Las actividades están relacionadas con el enfoque pedagógico	5
Las actividades de la caja facilitan el aprendizaje significativo	5

Item N° 2. Diseño

Diseño de las actividades de la caja	Puntos
La información presentada se encuentra de manera apropiada	5
Las instrucciones se entienden de manera clara	5
Las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades	5
El diseño es atractivo para los estudiantes	5

Item N° 3. Contenido sobre el ecosistema de manglar.

Contenido sobre el ecosistema de manglar	Puntos
A través de las actividades de la caja, se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar, para el público en general	5
La información presentada sobre el ecosistema de manglar es oportuna	5
Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	5
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	5

Item N° 4. Competencias ciudadanas

Competencias Ciudadanas	Puntos
Las actividades permiten al público generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como contaminación.	5
Las actividades permiten al público identificar las causas que hacen vulnerables a los ecosistemas de manglar en Colombia.	5
Las actividades permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar.	5
Las actividades permiten al público desarrollar emociones tales como empatía frente a la vida marina.	5
Las actividades promueven en el público el respeto hacia cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	5

Respetado evaluador, si los puntos anteriores necesitan ser reforzados, o presenta alguna anotación, por favor escriba las sugerencias, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: Se evidencia trabajo en equipo y manejo del tema.

Felicitaciones

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Universidad Pedagógica Nacional
 Facultad de ciencia y tecnología
 Departamento de Biología
 Licenciatura en Biología
 Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores de manera confidencial.

Adaptado: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del evaluador: Camilo Holguín
Formación académica: Psicólogo educativo

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Item N° 1. Contenido educativo

Contenido pedagógico	Puntos
Las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto	5
En el desarrollo de las actividades se evidencia el objetivo propuesto	5
Las actividades están relacionadas con el enfoque pedagógico	5
Las actividades de la caja facilitan el aprendizaje significativo	5

Item N° 2. Diseño

Diseño de las actividades de la caja	Puntos
La información presentada se encuentra de manera apropiada	S
Las instrucciones se entienden de manera clara	S
Las imágenes e instrumentos motivan a continuar con las actividades	S
El diseño es atractivo para los estudiantes	S

Item N° 3. Contenido sobre el ecosistema de manglar.

Contenido sobre el ecosistema de manglar	Puntos
A través de las actividades de la caja, se presenta de forma adecuada el contenido del ecosistema de manglar, para el público en general	S
La información presentada sobre el ecosistema de manglar es oportuna	S
Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	S
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	S

Item N° 4. Competencias ciudadanas

Competencias Ciudadanas	Puntos
Las actividades permiten al público generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como contaminación.	S
Las actividades permiten al público identificar las causas que hacen vulnerables a los ecosistemas de manglar en Colombia.	S
Las actividades permiten identificar los riesgos en caso tal de aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar.	S
Las actividades permiten al público desarrollar emociones tales como empatía frente a la vida marina.	S
Las actividades promueven en el público el respeto hacia cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	S

Respetado evaluador, si los puntos anteriores necesitan ser reforzados, o presenta alguna anotación, por favor escriba las sugerencias, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias,

Anotaciones:

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Circular stamp: LICENCIADO EN PSICOLOGIA CICLO 3]

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
 Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores de manera confidencial.

Adaptado: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del evaluador: Honvelo Cano Burgos

Formación académica: Comunicadora Social, Mg Estudios Culturales

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Item N° 1. Contenido educativo

Contenido pedagógico	Puntos
Las actividades son claras con el enfoque pedagógico propuesto	5
En el desarrollo de las actividades se evidencia el objetivo propuesto	5
Las actividades están relacionadas con el enfoque pedagógico	5
Las actividades de la caja facilitan el aprendizaje significativo	5

Anexo 9 : Validaciones estudiantes

Universidad Pedagógica Nacional
 Facultad de ciencia y tecnología
 Departamento de Biología
 Licenciatura en Biología
 Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, Funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores y participantes de manera confidencial.

Diseñado por: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del estudiante: Guillermo Escobar Paez, Mac Nibon

Curso: 1000

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Ítems a evaluar	Puntos
Las actividades permiten que tú aprendas de una manera más fácil	5
Las imágenes e instrumentos te motivan a realizar la actividad	5
El diseño es atractivo	5
La temática abordada se maneja con un lenguaje sencillo de comprender	5
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	5

Las narrativas relacionen aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	5
Las actividades te generan emociones tales como empatía frente a la vida marina.	5
Las actividades te motivan a respetar cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	5
Las actividades te permiten identificar los riesgos del deterioro del ecosistema de manglar.	5
Las actividades te permiten generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como la contaminación.	5

Luego de evaluar los ítems, responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es un ecosistema de manglar?
2. Consideras importantes los manglares ¿Por qué?
3. Menciona 4 características del ecosistema de manglar.
4. Menciona una de las problemáticas que suceden en el ecosistema de manglar.
5. Teniendo en cuenta la problemática mencionada en el punto 4 ¿Qué acciones tomarías para solucionar la problemática escogida?
6. Realiza un dibujo donde representes los manglares con organismos característicos.

Respetado estudiante, si deseas realizar comentarios o sugerencias frente al material aplicado en clase, escríbelo, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: _____

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

1 Felipe Guerrero Triana

CURSO
10-02

Manglares

Forma vegetal característica de las costas Tropicales, cenagosa o inundada periódicamente por el agua del mar y formada por árboles adaptados al medio.

2. Si, porque son del medio ambiente y también protege a los animales o insectos de los cazadores y otros depredadores, también son bonitas y tranquilas algunas

3. ★ los bosques o rios

★ los animales

★ la biodiversidad

★ sus vistas

4. los derrumbes de lodo, las inundaciones, los tisedios, la tala de árboles, la cacería, etc

5. tratar de alludar y no destruir, sabiendo que algunos no se pueden solucionar por situaciones naturales

6.



08

cales

ambien

mae

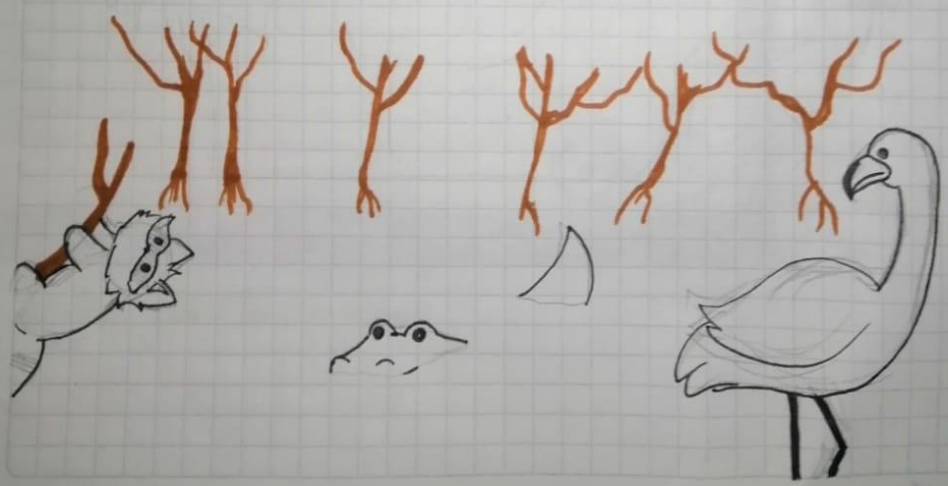
siva d

te los
s, es

MANGLARES

• Respuestas:

1. Son ecosistemas costeros y húmedos representativos de las zonas tropicales y subtropicales, contando con una gran variedad de fauna y flora.
2. Si, esto debido a que cuentan con una gran biodiversidad, agregando que también captan el CO_2 , convirtiéndolo en aire puro.
3.
 - a. Se encuentra en zonas tropicales y subtropicales.
 - b. Presenta una fauna característica gracias a las mareas.
 - c. Son ecosistemas costeros y húmedos.
 - d. Son ambientes ricos en nutrientes, que resulta a la abundancia de la materia orgánica.
4. En los ecosistemas de manglar, una de sus principales problemáticas es su tala excesiva, destruyendo los árboles de este mismo, acabando con el ecosistema.
5. Para detener esta problemática, se debe bajar el consumo de esta, conscientizar a la gente los beneficios de los manglares y colocar multa alguna a quienes talan esta clase de árboles, es decir, nuestros manglares.
- 6.



08 Mayo 2023

Johan Pérez -1002

* Actividad Manglares *

1. Son ecosistemas costeros y húmedos representativos de las zonas tropicales y subtropicales, contando con una gran variedad de fauna y flora.
2. Si, ya que estos cuentan con gran biodiversidad, también que capta el CO_2 , convirtiéndolo en aire puro.
3. Se encuentra en zonas tropicales y subtropicales.
 - Presenta una fauna característica gracias a las mareas
 - Son ecosistemas costeros y húmedos
 - Son ambientes ricas en nutrientes que resulta a la abundancia de la materia prima
4. En los ecosistemas de manglar, una de sus principales problemáticas es su tala excesiva, destruyendo los árboles de este, acabando con el ecosistema.
5. Para detener esta problemática se debe bajar el consumo de esta, concientizar a la gente los beneficios de los manglares, y poner una multa a quienes talan los manglares, es decir los árboles de este ecosistema.



Emmis



Solución de las preguntas

1. Son ecosistemas costeros y húmedos muy representativo de las zonas tropicales y subtropicales, contando con una gran variedad de fauna y flora
2. Si ya que estos cuentan con gran biodiversidad, también que capta el CO_2 convirtiéndolo en aire puro
3. Se encuentra en zonas tropicales y subtropicales
 - Presenta una fauna característica gracias a las mareas
 - Son ecosistemas costeros y húmedos
 - Son ambientes ricos en nutrientes que resulta a la abundancia de la materia prima
4. En los ecosistemas de manglar, una de sus principales problemáticas es su tala excesiva, destruyendo los árboles de éste, acabando con el ecosistema
5. Para detener esta problemática, se debe bajar el consumo de esta, conscientizar a la gente los beneficios de los manglares y colocar una multa a quienes talan este tipo de árboles, o sea los manglares



Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, Funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores y participantes de manera confidencial.

Diseñado por: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del estudiante: Dhylen Alejandro Salazar Rodríguez

Curso: 903

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Ítems a evaluar	Puntos
Las actividades permiten que tú aprendas de una manera más fácil	5
Las imágenes e instrumentos te motivan a realizar la actividad	5
El diseño es atractivo	5
La temática abordada se maneja con un lenguaje sencillo de comprender	5
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	5

Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	5
Las actividades te generan emociones tales como empatía frente a la vida marina.	5
Las actividades te motivan a respetar cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	5
Las actividades te permiten identificar los riesgos del deterioro del ecosistema de manglar.	4
Las actividades te permiten generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como la contaminación.	4

Luego de evaluar los ítems, responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es un ecosistema de manglar?
2. Consideras importantes los manglares ¿Por qué?
3. Menciona 4 características del ecosistema de manglar.
4. Menciona una de las problemáticas que suceden en el ecosistema de manglar.
5. Teniendo en cuenta la problemática mencionada en el punto 4 ¿Qué acciones tomarías para solucionar la problemática escogida?
6. Realiza un dibujo donde representes los manglares con organismos característicos.

Respetado estudiante, si deseas realizar comentarios o sugerencias frente al material aplicado en clase, escríbelo, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: _____

EUP

Solucion

1) El ecosistema del manglar, esta en las zonas
Cálidas - tropicales Subtropicales, tiene raíces
aeróbicas, tiene un proceso de

2) Si porque los manglares sirven contra Huracanes y
Terremotos

3) Características de un manglar

- Zonas tropicales
- Tiene raíces aeróbicas
- Tiene proceso de Salinización
- Hojas grandes
- Son áreas naturales

4) (Tab) En el ecosistema del manglar hay varios problemas
como son:
Contaminación, Turismo, tala de árboles

5) Que se prohíba el turismo
para la contaminación tener que las personas dejen de botar
basura y que se evite o reduzca la Basura



Universidad Pedagógica Nacional
 Facultad de ciencia y tecnología
 Departamento de Biología
 Licenciatura en Biología
 Línea de investigación faunística y conservación con énfasis en los artrópodos.

Instrumento de validación de Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Respetados Docentes, Funcionarios de Parques Nacionales Naturales y Estudiantes, reciban un fraternal saludo. En el marco de la propuesta de La caja Enraizada de Pandora, solicitamos cordialmente, seguir algunas indicaciones, que vienen a continuación, no antes agradecerles, su grata cooperación y tiempo para la validación del material presentado. Esto contribuirá favorablemente a enriquecer y beneficiar los aprendizajes del público en general respecto al cuidado, valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por PNN de Colombia.

Este material aún no ha sido publicado oficialmente, por ende, no es posible compartir ni usarlo como material educativo y es compartido a los evaluadores y participantes de manera confidencial.

Diseñado por: David Sebastián Rivera Luis y Laura Gabriela Rodríguez Camelo

Trabajo de grado: Caja de herramientas como estrategia didáctica para la valoración y conservación de las áreas protegidas del ecosistema de manglar por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Para optar por el título de Licenciado y licenciada en Biología.

Nombre del estudiante: Nicolle sofia Perez Rodriguez

Curso: 11-02

Instrucciones: Asigne los puntos a cada parámetro en la columna derecha. Evalúe de 1-5 siendo 5 (cinco) la nota más alta y 1 (uno) la más baja.

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 punto	1 puntos

Ítems a evaluar	Puntos
Las actividades permiten que tú aprendas de una manera más fácil	5
Las imágenes e instrumentos te motivan a realizar la actividad	5
El diseño es atractivo	4
La temática abordada se maneja con un lenguaje sencillo de comprender	5
Las actividades muestran la importancia de reconocer, valorar y conservar el ecosistema de manglar	4

Las narrativas relacionan aspectos biológicos y culturales en torno al ecosistema de manglar.	4
Las actividades te generan emociones tales como empatía frente a la vida marina.	5
Las actividades te motivan a respetar cada uno de los elementos del ecosistema de manglar.	3
Las actividades te permiten identificar los riesgos del deterioro del ecosistema de manglar.	5
Las actividades te permiten generar y/o construir una reflexión frente a problemáticas del ecosistema de manglar, tales como la contaminación.	5

Luego de evaluar los ítems, responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es un ecosistema de manglar?
2. Consideras importantes los manglares ¿Por que?
3. Menciona 4 características del ecosistema de manglar.
4. Menciona una de las problemáticas que suceden en el ecosistema de manglar.
5. Teniendo en cuenta la problemática mencionada en el punto 4 ¿Qué acciones tomarías para solucionar la problemática escogida?
6. Realiza un dibujo donde representes los manglares con organismos característicos.

Respetado estudiante, si deseas realizar comentarios o sugerencias frente al material aplicado en clase, escríbelo, serán un aporte muy valioso.

Muchas gracias.

Anotaciones: _____

Rúbrica de validación elaborada por: Ingrid Lorena Escamilla Tirano

Nicolle Perez 11-02

1. Tipo de bioma que su temperatura es cálida normalmente en zonas costeras
2. Nos ayudan a proteger las zonas costeras también son creadores de hábitat también nos favorecen para obtener madera, comida y combustible
3. Suelos fangosos, altas temperaturas, vientos fuertes y plantas leñosas
4. El cambio climático donde aumenta el nivel del mar
5. Debemos reciclar más o hacer campañas de protección de manglares

