



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA DESTRUCCIÓN Y
CONTAMINACIÓN DE LOS MANGLARES

ALVAREZ BECERRA KARLA FAVIOLA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA DESTRUCCIÓN Y
CONTAMINACIÓN DE LOS MANGLARES

ALVAREZ BECERRA KARLA FAVIOLA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA DESTRUCCIÓN Y CONTAMINACIÓN DE
LOS MANGLARES

ALVAREZ BECERRA KARLA FAVIOLA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MALDONADO GUERRERO EMERSON ARMANDO

MACHALA, 14 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
14 de febrero de 2022

CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA DESTRUCCIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LOS MANGLARES

por KARLA FAVIOLA ALVAREZ BECERRA

Fecha de entrega: 05-feb-2022 02:43p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1749716947

Nombre del archivo: 3_REACTIVO_PR_CTICO.docx (27.94K)

Total de palabras: 3477

Total de caracteres: 18844

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ALVAREZ BECERRA KARLA FAVIOLA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA DESTRUCCIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LOS MANGLARES, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Acceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 14 de febrero de 2022



ALVAREZ BECERRA KARLA FAVIOLA
0751004466



DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a dos personas muy importantes en mi vida, a mi madre y a mi hermana, quienes me apoyaron incondicionalmente en todo el proceso educativo y han estado conmigo en cada obstáculo que se me ha presentado, así mismo, me han ayudado a superar cualquier adversidad. De igual manera a alguien muy especial para mi que conocí durante el proceso de titulación que a pesar de no pertenecer a la misma carrera se ha convertido en parte mi camino. Finalmente, a mis docentes que han estado con predisposición en enseñar y guiar mi camino durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre y a mi hermana que fueron mi apoyo e inspiración durante todo el proceso de enseñanza académica. También, a Dios por ser mi guía espiritual en cada paso que he dado y me ha ayudado a superar cualquier adversidad que se me ha presentado durante mi formación profesional. De igual manera a mi tutor por guiarme en el trabajo de investigación así como también a los especialistas asignados que han contribuido para que el presente trabajo sea finalizado satisfactoriamente.

RESUMEN

El manglar es un ecosistema esencial para el planeta tierra ya que desempeña un papel importante en la reproducción y conservación de las especies marinas y vegetales y aporta una gran biodiversidad. El manglar influye en mitigar el cambio climático, frenar el desgaste, así como también la erosión del suelo para evitar la acumulación de sedimentos.

El manglar brinda servicios ambientales en las zonas de alimentación y en el crecimiento de alevines, crustáceos y ayudan a sostener la producción pesquera que son utilizados como combustibles ya que aportan un elevado valor recreativo y estético.

Además actúan como sistemas naturales para el control de barreras contra huracanes lo cual mejoran la calidad de la reserva natural y constituye al mantenimiento de procesos naturales como es el caso de los cambios en el nivel del mar que permiten mantener procesos de sedimentación e interviene como refugios de la fauna y flora.

La metodología que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue analítica con un enfoque cualitativo y se llevó a cabo mediante artículos científicos, tesis y libros, donde permitió contestar a la problemática de estudio para la conservación del manglar y así evitar la contaminación del mismo.

En lo expuesto anteriormente, se mencionó algunas de las posibles causas y efectos del deterioro y contaminación de manglar dado que es indispensable conocer para contrarrestar el impacto en el medio ambiente y aplicar estrategias que ayudan a proteger esta reserva ecológica.

Palabras claves: manglar, destrucción, contaminación, COA y Plan de Acción REDD+

ABSTRACT

The mangrove is an essential ecosystem for planet earth as it plays an important role in the reproduction and conservation of marine and plant species and provides great biodiversity. The mangrove influences mitigating climate change, slowing down wear, as well as soil erosion to prevent the accumulation of sediments.

The mangrove provides environmental services in the feeding areas and in the growth of fingerlings, crustaceans and helps sustain fishery production that are used as fuel since they provide a high recreational and aesthetic value.

They also act as natural systems for the control of barriers against hurricanes, which improve the quality of the natural reserve and constitute the maintenance of natural processes such as changes in sea level that allow maintaining sedimentation processes and intervenes as refuges. of fauna and flora.

The methodology that was used in the present research work was analytical with a qualitative approach and was carried out through scientific articles, theses and books, where it allowed to answer the problem of study for the conservation of the mangrove and thus avoid contamination of the same. .

In the above, some of the possible causes and effects of the deterioration and contamination of the mangrove were mentioned, since it is essential to know how to counteract the impact on the environment and apply strategies that help protect this ecological reserve.

Keywords: Mangrove, destruction, contamination, COA and REDD+ Action Plan

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.INTRODUCCIÓN	8
1.1. OBJETIVO	9
2. DESARROLLO	9
2.1. Marco Teórico	9
2.1.1. Generalidades en el manglar	9
2.1.2. El cambio climático y los manglares	10
2.1.3. Características biogeoquímicas de los manglares.	10
2.1.3.1. Salinidad.	10
2.1.3.2. Acidez.	10
2.1.3.3. Materia orgánica.	11
2.1.4. Contaminación del agua de los manglares	11
3. METODOLOGÍA	11
3.1. Metodología aplicada.	12
3.2. Preguntas a resolver	12
4. CONCLUSIÓN	17
BIBLIOGRAFÍA	18

1. INTRODUCCIÓN

El manglar es un ecosistema húmedo que se encuentra en zonas tropicales, en regiones pantanosas y alberga una importante biodiversidad. Está formado por árboles de mangles que son tolerantes a las sales que se encuentran en la zona intermareal y a su vez ayuda a la conservación de especies, mitigan el cambio climático al absorber gas del efecto invernadero, producen cantidades de materia orgánica como es el caso de la hojarasca, entre otras especies vegetales ¹.

En particular, el manglar está constituido por plantas que a su vez crecen mediante una interface de tierra y mar. Estos son ecosistemas claves para la biodiversidad, el cual son considerados irremplazables, pues estos son unas de las unidades más ecológicas y productivas a nivel mundial, a diferencia de los niveles de productividad primaria de ecosistemas agrícolas, que son los únicos en el área alimenticia y reproducción de las especies marinas que son esenciales para la nutrición de la especie humana. Así como también, para el medio biológico y para el medio socioeconómico, pues en el medio biológico es útil para el ciclo del carbón debido a que son sumideros de CO₂ y fuentes de carbón oceánico y para el medio socioeconómico es importante ya que proporcionan leña, madera, carbón, así como también materiales de construcción para la comunidad^{2,3}.

Sin embargo, a pesar de cuán importante es la conservación del manglar en el ecosistema, éste a su vez se va desapareciendo con el transcurso del tiempo a una tasa anual del 1% al 2 %, lo que provoca que se reduzca y modifique el soporte de redes alimenticias terrestres y marinas, poniendo en peligro la fauna marina cuyos hábitats están estrechamente ligados a estos ecosistemas. Cabe mencionar, que en algunos estudios manifiestan que es una de las principales amenazas de la desaparición de los mismo, de tal manera, que esto surge por el cambio climático, desarrollo urbanístico, la sobre explotación de recursos, los cambios que surgen en el uso de suelo, entre otros^{2,4}.

De tal manera, que en la presente investigación, se da respuesta al reactivo práctico que pretende conocer las causas, consecuencias, así como también identificar qué grupos han sido afectados de una u otra manera mediante estas variables, y además, conocer cuáles serían las posibles soluciones del mismo, el cual afecta negativamente a la pesca artesanal y por ende causa disminución de la fauna marina donde una las principales razones que se debe a ello, es por la destrucción y contaminación de los manglares, y

ciertas técnicas pesqueras que usan, pues resultan inadecuadas para la conservación del ecosistema del manglar.

1.1. OBJETIVO

Determinar las causas y consecuencias de la destrucción y contaminación de los manglares, así como también cuáles serían las posibles soluciones del mismo, mediante artículos de divulgación científica para su posterior concientización y conservación del ecosistema de los manglares.

DESARROLLO

2.1. Marco teórico

2.1.1. Generalidades en el manglar

El manglar es considerado uno de los recursos naturales más importantes de la tierra y según las Naciones Unidas es considerado como ecosistemas costeros que se encuentran en zonas subtropicales y zonas tropicales lo cual representa una riqueza en la biodiversidad. Se encuentran formados por arbustos o árboles que tienen adaptaciones que le permiten adherirse en el suelo. Cabe mencionar que existen algunos tipos de manglares, sin embargo, una característica que tienen en común es que nacen del contacto de dos interfaces, el terrestre y marino; pues estos son dos ambientes que lo caracteriza y constituye uno de los hábitats más esenciales del planeta ya que aporta beneficios no tan solo en sitios de alimentación para peces, molusco, crustáceos, reptiles, aves y mamíferos, sino que también sirven de refugio, especialmente para peces jóvenes ⁵.

2.1.2. El cambio climático y los manglares

Una de las mayores amenazas del manglar es el cambio climático, este causa un efecto dañino en la composición, estructura y función en el manglar, así como también modificaciones físicas, biológicas y químicas del ecosistema⁶. A pesar de que el manglar es un ecosistema importante para la flora y fauna marina, la población y producción de la economía del país, este se encuentra afectado por ciertas actividades que realizan los seres humanos, como es la tala de árboles que utilizan para la obtención del carbón y madera, así como también en el desarrollo urbanístico el cual cambia los procesos geomorfológicos y procesos hidráulicos ⁷.

Dentro de las principales amenazas que están estrechamente relacionadas al cambio climático están el incremento del nivel del mar que afecta en la disminución de las especies marinas, la frecuencia de tormentas y huracanes y así mismo el incremento de las sequías. Todo ello surge por el aumento de las tasas del calentamiento global, el cambio climático impactando en la degradación de los manglares y otros ecosistemas marinos ⁸.

Los manglares actúan como pulmones para el medio ambiente ya que producen oxígeno y utilizan el dióxido de carbono del aire, también dispone una productividad primaria elevada lo cual mantiene una complicada red trófica con sitios de andamios de aves,, peces,zonas de alimentación y un incremento de especies de extinción,etc⁹.

2.1.3. Características biogeoquímicas proveniente del suelo de los manglares

Muchos de los suelos de manglar se caracterizan por poseer un alto contenido de sulfuro de hidrógeno, agua, sal, y una elevada cantidad de materia orgánica y a su vez un bajo contenido de oxígeno. En particular, los manglares crecen en suelos aluviales y en terrenos fangosos, el cual permite que se formen a través de sedimentación de las partículas pequeñas de suelo donde estas son transportadas por el agua¹⁰.

Principales características de los suelos del manglar:

2.1.3.1.Salinidad

La salinización de los bosques del manglar depende de la hidrología que prevalezca en ellos, es decir de la amplitud de la marea, altura, la precipitación de la lluvia y diferentes cambios en el volumen de agua, el cual aportan los canales, ríos y escurrimientos de tierras. Cabe recalcar que la salinidad de los bosques del manglar que se encuentran en ríos es diferente a la del agua del mar, pues en esta, la alcalinización es mayor. Sin embargo, en los manglares que se encuentran en la orilla de la costa, su salinidad es más elevada al agua que se encuentra en los mares y esto se da por el efecto que produce el proceso de evaporización^{10,11}.

2.1.3.2Acidez

Generalmente los suelos de los bosques de los manglares son ácidos, sin embargo, cuando existe una acumulación de sulfitos y altas condiciones reducidas de los suelos la acidez es considerablemente extrema. El pH de los suelos de manglar puede cambiar ya sea de 0 – 14, según el tipo de suelo, entre ellos están los suelos de tipo ácidos donde el valor del pH es menor a 6.5; suelos básicos, el pH es mayor a 7.5 y finalmente los

suelos neutros, donde el pH puede estar entre 6.6 a 7.5. Sin embargo, la acidez de los suelos del manglar pueden disminuir si son degradados y los depósitos de azufre en forma de pirita son liberados y por ende son oxidados a ácidos sulfúrico, lo cual causa mucha más acidez^{10 11}.

2.1.3.3. Materia orgánica

Los sedimentos marinos de ríos son una fuente importante de materia orgánica para los suelos del manglar, así como también la hojarasca y algas el cual aportan una importante cantidad de materia orgánica y constituyen a una alta productividad del manglar. El almacenamiento de materia orgánica en los suelos de los manglares se da por efecto de la inundación, condiciones climáticas, hidrología y especies de vegetación¹⁰.

2.1.4 Contaminación del agua de los manglares

La contaminación del manglar se presenta, principalmente, por la contaminación de metales pesados y por el derrame de hidrocarburos tales como petróleo, hexano, fenol y entre otros hidrocarburos. Estas actividades industriales se producen por la aplicación de minerías, industrias portuarias, industrias petroleras, entre otros, la aplicación de esta afecta al manglar negativamente, a la biodiversidad del mismo y a la salud humana. Por ende, la especie marina se ve afectada debido a que estos tóxicos no biodegradables hacen que se adhieran en las branquias provocando intoxicación y afectado al consumidor y a la respiración de las especies marinas^{10,12}.

3. METODOLOGÍA

3.1. Metodología aplicada

En el presente trabajo de investigación se utilizó el método analítico para su posterior búsqueda y recolección de la información proporcionada mediante investigación bibliográfica la cual está enfocada en la destrucción de los manglares, contaminación del agua, causas, efectos y posibles soluciones del mismo utilizando un enfoque cualitativo a través de artículos de divulgación científica, tesis de grado, normas y libros, con el fin de obtener información de calidad y de esta manera alcanzar el objetivo propuesto.

3.2. Preguntas a resolver

¿Qué agentes, grupos y sectores sociales están implicados en los problemas de la destrucción de los manglares y la contaminación del agua, indique sus causas y sus efectos?

El aumento de la especie humana, la utilización de la tierra para el área de acuicultura y la falta de intervención por parte de las instituciones del estado están implicados en los problemas de la destrucción de los manglares y contaminación del agua. En efecto, el crecimiento de la población influye, significativamente, en la disminución de la superficie forestal de los manglares, por ende, disminuirá su densidad. De tal manera, que las actividades que realizan los seres humanos y que influyen en la deforestación son la explotación forestal, pesca, turismo, acuicultura, recreación y minería¹³.

Por consiguiente, una de las principales causas y efectos que influyen en la destrucción y contaminación de los manglares son:²

Desarrollo urbanístico

A nivel mundial, los ecosistemas costeros están bajo una presión que crece constantemente y se da por el incremento de la especie humana en las zonas costeras. A través del incremento de la especie humana, se aumenta la demanda de agua dulce que es usada para el consumo humano, por ende reduce la disponibilidad de este recurso natural para ecosistemas marinos. A consecuencia se incrementa la salinidad y provoca un impacto perjudicial al ecosistema del manglar ².

Los principales impactos originados por los desarrollos urbanos en las zonas costeras se presentan debido a la alteración de los procesos tanto geomorfológicos como hidrológicos seguidos por alteraciones de las funciones ecológicas de los ecosistemas así como también cambios estructurales. Uno de los impactos más significativos es el cambio hidrológico ya que influencia fuertemente en la dinámica dentro del sistema hídrico y de igual manera en la calidad del agua, ocasionando altas concentraciones de hidrocarburos, metales pesados, pesticidas, sedimentos y nutrientes dentro de los ecosistemas costeros. Teniendo como consecuencia la degradación ambiental de la faja costera y fundamentalmente el empobrecimiento y daño de la calidad de vida de los Pueblos Ancestrales del Ecosistema Manglar ².

Cambio climático

Las alteraciones en el nivel del mar, el CO₂ atmosférico, la temperatura, patrones de precipitación, patrones de circulación oceánica e intensidad de tormentas afectan negativamente al manglar y una de las principales amenazas con mayor frecuencia es el nivel del mar¹⁴.

El incremento del nivel del mar, no solo afectará al ecosistema del manglar, sino que también afectará a millones de seres humanos. Y su adaptación a escala de tiempo humano dependerá, fundamentalmente, de factores tales como: composición de las especies, configuración fisiográfica, tasa de aumento del nivel del mar en relación con sedimentos de superficie y los efectos recolectados de los factores que ocasionan estrés y resistencia de los manglares¹⁴.

De la misma forma, en la temperatura el acrecentamiento de la intensidad y el tiempo de los eventos relacionados al calor y precipitaciones fuertes son el resultado proveniente del calentamiento global y esto se debe a los cambios de patrones fenológicos, es decir, cambios de floración y fructificación, alteración de la composición de las especies, aumento de la diversidad faunística y floral y la disminución de tasas de sedimentación¹⁴.

De las amenazas dentro del cambio climático son los huracanes y tormentas. Las tormentas pueden ocasionar daños significativos a los manglares y por ende incrementar el estrés que es ocasionado por la rápida disminución de la elevación del suelo y del colapso de la turba. Por el contrario, los huracanes ejercen una presión y tienden a arrancarse los árboles y a romper sus ramas. Por último, los sedimentos de los mangles se alteran a consecuencia de las tormentas mediante la disposición del suelo y la erosión del suelo¹⁵.

Los cambios en el uso del suelo y sobreexplotación de recursos

La acuicultura y las actividades económicas han originado conflictos sociales y problemas ambientales en las zonas costeras. Se han mostrado cambios en los hábitats en las zonas en el cual los acuicultores desechan los manglares con el fin de establecer piscinas para producir especies marinas como langostinos, peces y camarones, producción alimentaria que aporta en la economía de la sociedad².

Por consiguiente, para lograr un manejo sostenible de los manglares, se deben reemplazar las prácticas que presentan un daño ecológico por prácticas sanas, como, por

ejemplo, utilizar especies de un mismo sistema y ubicar piscinas para cultivo fuera de los manglares, entre otras².

Contaminación del manglar por metales pesados

Los metales pesados ocasionan perjuicios en los manglares, estos metales no biodegradables son considerables tóxicos y se encuentran en bajas concentraciones, estas tienden a acumularse en zonas estuarinas y costeras. Estos tóxicos afectan considerablemente en la salud de los seres humanos y constituyen un peligro para las especies marinas y el medio ambiente. En el ser humano el cadmio afecta el retraso del crecimiento y toxicidad renal como hepático, mientras que el plomo afecta el incremento de la presión sanguínea y causa cáncer de estómago¹⁶. Por otro lado, estos metales pesados son causados por actividades humanas, es decir, por la minería, emisiones industriales, prácticas agronómicas y de sedimentos residuales. A pesar de que causa daños en la flora y fauna marina, también afecta considerablemente a la población debido a que se exceden los parámetros establecidos y permisibles de las normas oficiales de la calidad ambiental, del consumo y uso del agua^{16, 17}.

Contaminación por hidrocarburos en los manglares

Las actividades industriales intervienen en la contaminación del agua proveniente del manglar. Se produce por el derrame de contaminantes tóxicos como son los hidrocarburos, entre ellos, el petróleo, que causa una respuesta letal a las especies marina como son los moluscos, peces, crustáceos, entre otros¹⁸.

De tal forma que el petróleo causa daños irreparables en humedales costeros, lagos, ríos y lagunas, con altos niveles de grasas, disolventes, fenoles, metales pesados, entre otros contaminantes. Afectando a corto plazo a los árboles de mangle y causando asfixia y muerte en los neumatóforos, es decir, en las raíces aéreas donde se produce el intercambio de gases con la atmósfera. Del mismo modo, puede morir la vegetación del manglar mediante la intoxicación directa por estos compuestos tóxicos de bajo peso molecular, dañando así las raíces e impidiendo el proceso de exclusión de sal³.

Contaminación por coliformes fecales, *Escherichia coli* y parásitos

La contaminación también se manifiesta por la intervención de microorganismos tales como *Escherichia coli* y coliformes totales, se da a razón del desplazamiento de aguas que a su vez no han recibido ningún tipo de tratamiento en los esteros que se encuentran

los manglares y por el desperdicio de desechos sólidos que viene por parte de las comunidades de bajos recursos económicos y que están cerca de los ríos que desembocan en las áreas de los manglares. Por lo expuesto, estos microorganismos, en altas concentraciones en las zonas del manglar producen afecciones en la salud de los seres humanos como es disentería, fiebre de la tifoidea, hepatitis y gastroenteritis¹⁹.

La contaminación por desechos sólidos

Generalmente los desechos sólidos son un conjunto de materia de origen orgánico e inorgánico, que no sirven para la actividad práctica y provienen de las actividades domésticas, industriales, comerciales, así como también, de todo tipo que se produzcan en una comunidad²⁰.

La inadecuada disposición de los desechos sólidos es la principal fuente de proliferación de fauna nociva como son: cucarachas, ratas, moscas, mosquitos, entre otros. Estos animales transmiten enfermedades contagiosas que generan humos, gases y polvos que contribuyen a la contaminación atmosférica. Además, puede haber contaminación procedentes de la basura descompuesta que son considerados como producción de lixiviados que se filtra al suelo a través del agua²⁰.

Por otro lado, estudios demuestran que el 65% de los residuos sólidos son botados o enterrados en los suelos, quemándose o arrojándose a cuerpos de aguas naturales ya sea en lagunas o ríos. De tal manera, que este tipo de contaminación marina provoca impactos perjudiciales en el ecosistema, dañando así a la calidad del hábitat, produciendo morbilidad y mortalidad de especies. Afectando también a la salud humana como son: lesiones inflamatorias, trastornos inmunes, enfermedades neurodegenerativas y cánceres. En cuanto a la economía el efecto que produce es el aumento de los costos de limpieza de basuras, altos costos en el manejo de especies invasoras y pérdidas por daños en las embarcaciones²⁰.

¿Qué alternativas propone para mejorar los problemas de la destrucción de los manglares y la contaminación del agua?

El Código Orgánico del Ambiente (COA) tiene por objetivo garantizar el derecho de los seres humanos a vivir en un ambiente saludable y de igual manera con un equilibrio ecológico, con la finalidad de brindar protección a los derechos de la naturaleza así como garantizar el buen vivir o *sumak kawsay*²¹.

Las estrategias del COA son incentivar e implementar instrumentos y mecanismos para la restauración de los ecosistemas, conservación, uso sostenible, biodiversidad y de la misma manera los componentes y Patrimonio Forestal Nacional ²¹.

Una de las estrategias para la recuperación de las áreas de manglar, son de recuperar el periodo lluvioso con el fin de aprovechar el lavado y así restaurar los suelos salinos, además, proporcionar la proliferación de *Batis maritima*, es decir, un halófilo el cual es un arbusto pequeño que crece en este tipo de zonas y que de esta manera permitan una mejor cobertura natural del suelo con el fin de proteger el proceso erosivo y por consiguiente facilite la reforestación y regeneración natural ²¹.

En general, existen 3 programas básicos importantes que sirven como estrategia o alternativas para mejorar los problemas de la destrucción de los manglares y la contaminación del agua. Estas son: investigación, conservación y educación ²².

Investigación

Es indispensable fomentar acciones colaborativas de formación e investigación en la conservación de los manglares. De la misma manera la valoración y recuperación de conocimientos tradicionales de las poblaciones locales. Así mismo, implementar diseños para un sistema de monitoreo en el ámbito socio ambiental con el objetivo de evaluar simultáneamente el impacto económico y social de los manglares en diferentes estrategias de gestión. También, es oportuna la implementación de políticas nacionales con el de Plan de Acción REDD+ en Bosques para el Buen Vivir y así disminuir las emisiones de gases que se producen por el efecto invernadero, este plan es considerado como un conjunto de estrategias que permite mitigar acciones al cambio climático y ayudan al desarrollo del país ²³.

Educación

La sistematización de programas, capacitaciones y proyectos de educación que permitan la concientización de la conservación y protección del manglar a través de medios de comunicación tales como televisión, radio, prensa y mediante el desarrollo de redes académicas y científicas con el fin de enriquecer el programa educativo²³.

Por otra parte, el desarrollo de actividades culturales y recreativas permiten difundir cuán importante es la conservación de este ecosistema en la problemática que enfrenta.

Después ejecutar y diseñar un plan educativo para la concientización de esta problemática ambiental ²³.

Conservación del manglar

Diseñar y crear un sistema de vigilancia con el objetivo de inspeccionar el sistema lagunar, de la misma manera cooperar con el municipio con el fin de establecer mecanismos que intervengan en la colecta de basura en las zonas correspondientes. Es preciso señalar que es necesario gestionar apoyos financieros para invertir en la conservación de la zona y permita coordinar las acciones pertinentes con los programas educativos y de investigación propuestos. Por último, realizar un programa de rehabilitación de la especie vegetativa del manglar a través de la participación popular^{2,22}.

4. CONCLUSIÓN

De acuerdo a la investigación bibliográfica realizada se pudo determinar las causas y consecuencias que se producen por el deterioro y contaminación del manglar, algunos de ellos se presentan como: cambio climático, la sobreexplotación de recurso del suelo, desarrollo urbanístico, contaminación por microorganismo como *Escherichia coli* y coliformes totales así como también contaminación por hidrocarburos y metales pesados, entre otros más. Cada uno de ellos afecta negativamente al ecosistema del manglar y de la misma manera a los seres humanos generando problemas de salud y enfermedades tales como: fiebre tifoidea, gastroenteritis, disentería, lesiones inflamatorias, trastornos inmunes, enfermedades neurodegenerativas, incremento de la presión arterial y cánceres.

Por otro lado, el incremento de la especie humana y la falta de intervención por parte de las instituciones del estado contribuyen a la destrucción de la biodiversidad del manglar, el cual es indispensable valorarla ya que aporta beneficios en el planeta tierra. Por esa razón es importante conocer las alternativas que ayuden a la conservación y protección de esta reserva natural como es la intervención del COA y acciones mediante tres programas básicos que son: investigación, educación y conservación.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Rodríguez, O. Estado Actual Del Bosque de Manglar En El Lote 2 de La Reserva Ecológica Baitiquirí, Guantánamo. *Rev. Cuba. Ciencias For.* **2016**.
- (2) Uribe, J.; Urrego, L. Gestión Ambiental de Los Ecosistemas de Manglar . Environmental Management of Mangrove Ecosystems . *Rev. Gestión y Ambient.* **2009**, 57-72.
- (3) Díaz Ferreyra, L.; García López, T. El Manglar Frente a Los Derrames de Hidrocarburos En México: Un Enfoque Desde El Derecho. *Rev. la Esc. Jacobea Posgrado* **2020**, 63–78.
- (4) Flores-Mejía, M. A.; Vallejo, A. A.; Hernández, M. F.; Guardado, G. El Impacto Que Produce El Sector Turismo En Los Manglares de Las Costas Mexicanas. *Rev. ContactoS* **2010**,33–38.
- (5) Carugati, L.; Gatto, B.; Rastelli, E.; Lo Martire, M.; Coral, C.; Greco, S.; Danovaro, R. Impact of Mangrove Forests Degradation on Biodiversity and Ecosystem Functioning. *Sci. Rep.* **2018**.
- (6) Suárez, J. A.; Urrego, L. E.; Osorio, A.; Ruiz, H. Y. Oceanic and Climatic Drivers of Mangrove Changes in the Gulf of Urabá, Colombian Caribbean. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* **2015**,972–985.
- (7) Mendoza, H.; Barreto, Á.; Morla, J.; Mera, P.; López, E. Valoración socioeconómica y ecológica en la dinámica del comercio justo de los usuarios del ecosistema de manglar. *Rev. Científica la Univ. Cienfuegos* **2020**, 12 (6).
- (8) Yáñez, A.; Twilley, R. R.; Lara, A. Los Ecosistemas de Manglar Frente Al Cambio Climático Global. *Rev. Madera y Bosques* **1998**.
- (9) Rodríguez, N. C.; Vitorino, M. I.; Berrêdo, J. F.; Gonçalves, M.; Oliveira, A. Carbon Dioxide Emissions in Mangrove Strata of the Eastern Brazilian Amazonia. | Emisiones de Dióxido de Carbono En Estratos de Mangle En La Amazonia Oriental Brasileña. *Rev. Biol. Trop.* **2020**, 68 (1).
- (10) Olguín, E.; Hernández, M.Sánchez, G. Contaminación de los manglares por hidrocarburos y estrategias de biorremediación, fitorremediación y restauración.

- (11) Andrade, R. Estructura y Composición Florística (de Los Manglares) Del Refugio de Vida Silvestre Manglares de Estuario Río Esmeraldas, 2019.
- (12) Pernía, B.; Mero, M.; Cornejo, X.; Zambrano, J. *Impactos De La Contaminación Sobre Los Manglares De Ecuador*; 2019.
- (13) Rudianto, R.; Bengen, D. G.; Kurniawan, F. Causes and Effects of Mangrove Ecosystem Damage on Carbon Stocks and Absorption in East Java, Indonesia. *Sustain.* **2020**, 12 (24), 1–17.
- (14) Arifanti, V. B. Mangrove Management and Climate Change: A Review in Indonesia. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* **2020**, 487 (1).
- (15) Godoy, M. D. P.; De Lacerda, L. D. Mangroves Response to Climate Change: A Review of Recent Findings on Mangrove Extension and Distribution. *An. Acad. Bras. Cienc.* **2015**, 87 (2), 651–667.
- (16) Alzahrani, D. A.; Selim, E. M. M.; El-Sherbiny, M. M. Ecological Assessment of Heavy Metals in the Grey Mangrove (*Avicennia Marina*) and Associated Sediments along the Red Sea Coast of Saudi Arabia. *Oceanologia* **2018**, 60 (4), 513–526.
- (17) Muyulema, J.; Canga, S.; Pucha, P.; Espinosa, C. Evaluación de La Contaminación Por Metales Pesados En Suelos de La Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (REMACAM)-Ecuador. *Rev. Int. Investig. e innovación tecnológica* **2021**, 1–15.
- (18) Garcés, O.; Espinosa, F. Hydrocarbon Contamination in Mangrove Sediments of the Mira River Estuary, Colombian Pacific Coast, Affected by Crude Oil Spills. *Bol. Investig. Mar. y Costeras* **2019**, 48 (1), 159–168.
- (19) Lameira Silva, O. L.; Modesto Veríssimo, S. M.; Brito, A.; Barbosa, Y.; Conceição de Lima, E.; Carina, M. de M.; Martins, C.; Arruda, D.; Oliveira, A.; Peixoto Joele, M.; Brito, J. da S.; Juen, L.; Rocha, R. Effect of Environmental Factors on Microbiological Quality of Oyster Farming in Amazon Estuaries. *Aquac. Reports* **2020**, 18.
- (20) Garcés Ordóñez, O.; Bayona Arenas, M. R. Impactos de La Contaminación Por

Basura Marina En El Ecosistema de Manglar de La Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. *Rev. Ciencias Mar. y Costeras* **2019**.

- (21) Asamblea Nacional del Ecuador. *Código Orgánico Del Ambiente*; 2017.
- (22) Rodríguez, G.; Días, A.; Samón, R.; Domínguez, O.; Nguyen, T. Estrategia Viable de Restauración Ecológica de Manglares En Áreas Deterioradas Del Sector Cortés, Pinar Del Río, Cuba. *Rev. Cient. Av.* **2015**.
- (23) Carvajal, R.; Santillán, X. Plan de Acción Nacional Para La Conservación de Los Manglares Del Ecuador Continental. Ministerio Del Ambiente de Ecuador, Conservación Internacional Ecuador, Organización de Las Naciones Unidas Para La Educación, La Ciencia y La Cultura (UNESCO) y La Com; 2019.