

La dulce amenaza para los bosques de manglar

The sweet menace to mangrove forests

Jaime Fernando Castillo Mendoza
DOI: 10.5281/zenodo.10080747



Resumen

Los bosques de manglar, conocidos también como bosques salados, son ecosistemas de vital importancia a nivel mundial, y se encuentran entre los más amenazados. En El Salvador se ha perdido aproximadamente el 60% de la cobertura de manglar desde la década de 1950, con la expansión de las áreas de cultivo de caña de azúcar. El cambio de uso del suelo para la producción de sal, la tala furtiva, el cultivo de camarón marino y de caña de azúcar, son los principales factores que en la actualidad causan presión sobre los manglares. El uso de agroquímicos y la quema del rastrojo, junto con los altos volúmenes de agua necesarios para el riego, contribuyen también a la degradación de los manglares. En esta nota explicamos las graves consecuencias del estrés hídrico al que se ven sometidos los bosques de manglar y también se revisa la legislación que debería de ocuparse para proporcionar un lugar privilegiado como usuario del recurso hídrico a este importante ecosistema.

Palabras claves: Manglares, agroecosistemas, agroquímicos, quema de rastrojo, deforestación.

Abstract

Mangrove forests, also known as salt forests, are ecosystems of vital importance worldwide, and are among the most threatened. In El Salvador, approximately 60% of mangrove cover has been lost since the 1950s with the expansion of sugarcane cultivation areas. Land use change for salt production, illegal logging, and the cultivation of marine shrimp and sugarcane are the main factors currently causing pressure on mangroves. The use of agrochemicals and stubble burning, together with the high volumes of water needed for irrigation, contribute to mangrove degradation. In this note we explain the serious consequences of water stress to which mangrove forests are subjected and also review the legislation that should be concerned with providing a privileged place as a user of water resources for these important ecosystems.

Keywords: Mangroves, agroecosystems, agrochemicals, stubble burning, deforestation.

Presentado: julio 2023
Aceptado: agosto 2023
ORCID: 0009-0007-4579-0789
Escuela de Biología
Universidad de El Salvador
cm17023@ues.edu.sv

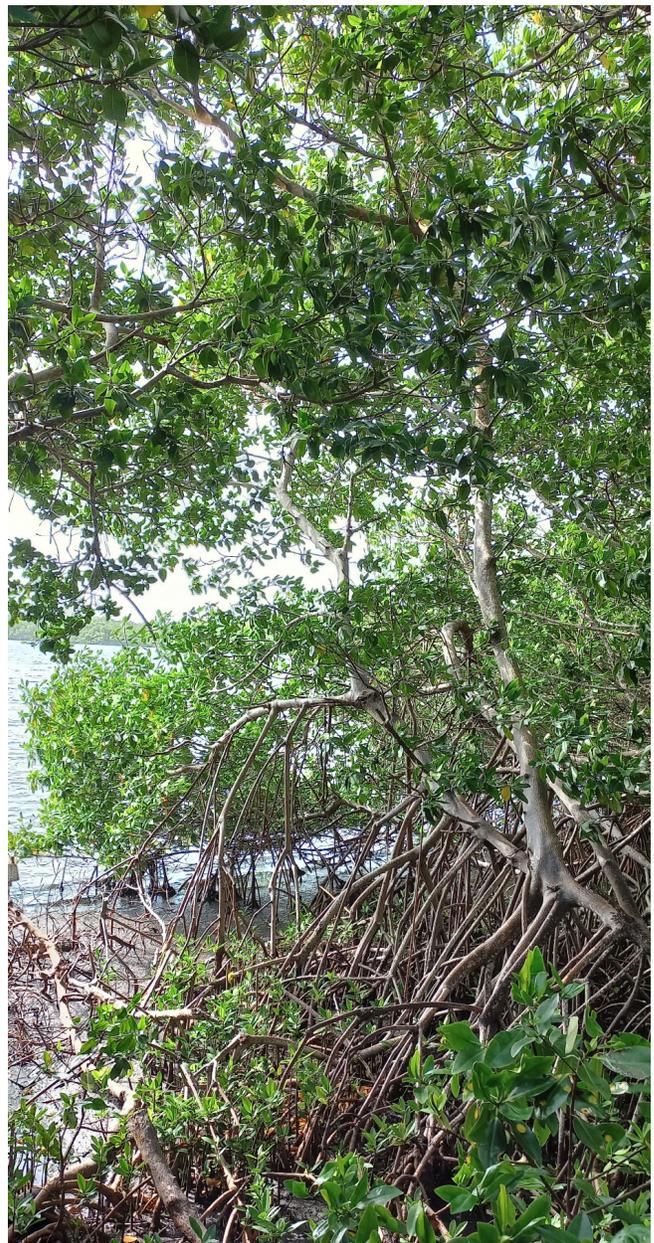


Es realmente sorprendente cómo la naturaleza ha logrado conquistar prácticamente todos los rincones de nuestro planeta; desde el árido desierto hasta las gélidas tundras, la vida ha encontrado formas de adaptarse y prosperar en entornos extremos. Uno de los ecosistemas marino-costeros que han sobrevivido en condiciones desafiantes ambientalmente hablando, son los manglares. Estos bosques se enfrentan constantemente a grandes desafíos ambientales, tal es el caso de las inundaciones periódicas por las mareas, cambios constantes de salinidad, períodos de sequía intermitente, suelos anóxicos, e intensa radiación solar. Estas condiciones ambientales adversas, son a las que tuvieron que adaptarse los manglares y las que les permiten establecerse y prosperar exitosamente; pero ante cambios prolongados en dichas condiciones ambientales, las especies se ven amenazadas por el avance de especies vegetales de ambientes terrestres invasoras u oportunistas, que los excluyen por competencia hasta convertirse en un pastizal u otro tipo de bosque en cuestión de pocos años (Cano-Ortiz et al. 2018).

Como se mencionó anteriormente, los manglares son ecosistemas que experimentan estrés de forma natural; desafortunadamente en la actualidad también sufren presión debido a la intervención humana, por ejemplo, altas tasas de contaminación de todo tipo, expansión de la frontera agrícola, la desalinización y la extracción de recursos, entre otros. Estos problemas ambientales son causados en buena medida por los usos indebidos de los agroecosistemas colindantes, tal es el caso del cultivo de caña de azúcar, que se ubica en las zonas de amortiguamiento de los bosques de manglar, como se puede observar en el mapa de zonas de cultivo de caña de azúcar en El Salvador (Figura 1).

La proximidad de estos cultivos a las zonas costeras se debe a que estos suelos son muy fértiles por sus altos contenidos de fósforo y nitrógeno que han sido arrastrados por los ríos desde las zonas montañosas (Morales and Chávez 2010).

De acuerdo con el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA 2011) y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN 2013) el país ha perdido cerca 60% de cobertura de manglares desde la década de 1950, pasando de poseer 100.000 a 40,000 hectáreas actualmente.



Nota: El bosque de manglar, San Andrés, Colombia. Fotografía por: Olga Tejada.

En este período se dieron cambios importantes que permitieron la expansión de las áreas de cultivo y la sustitución del cultivo de algodón por caña de azúcar (Figura 2). Lamentablemente, estas transformaciones vinieron acompañadas de malas prácticas agrícolas como la quema de cultivos y rastrojos de caña de azúcar, la utilización de agroquímicos, la deforestación y alteraciones en la hidrología (disminución del caudal de ríos y la obstrucción de canales de manglar). Estos factores combinados han contribuido a una pérdida anual aproximada de 1,000 hectáreas de manglar.

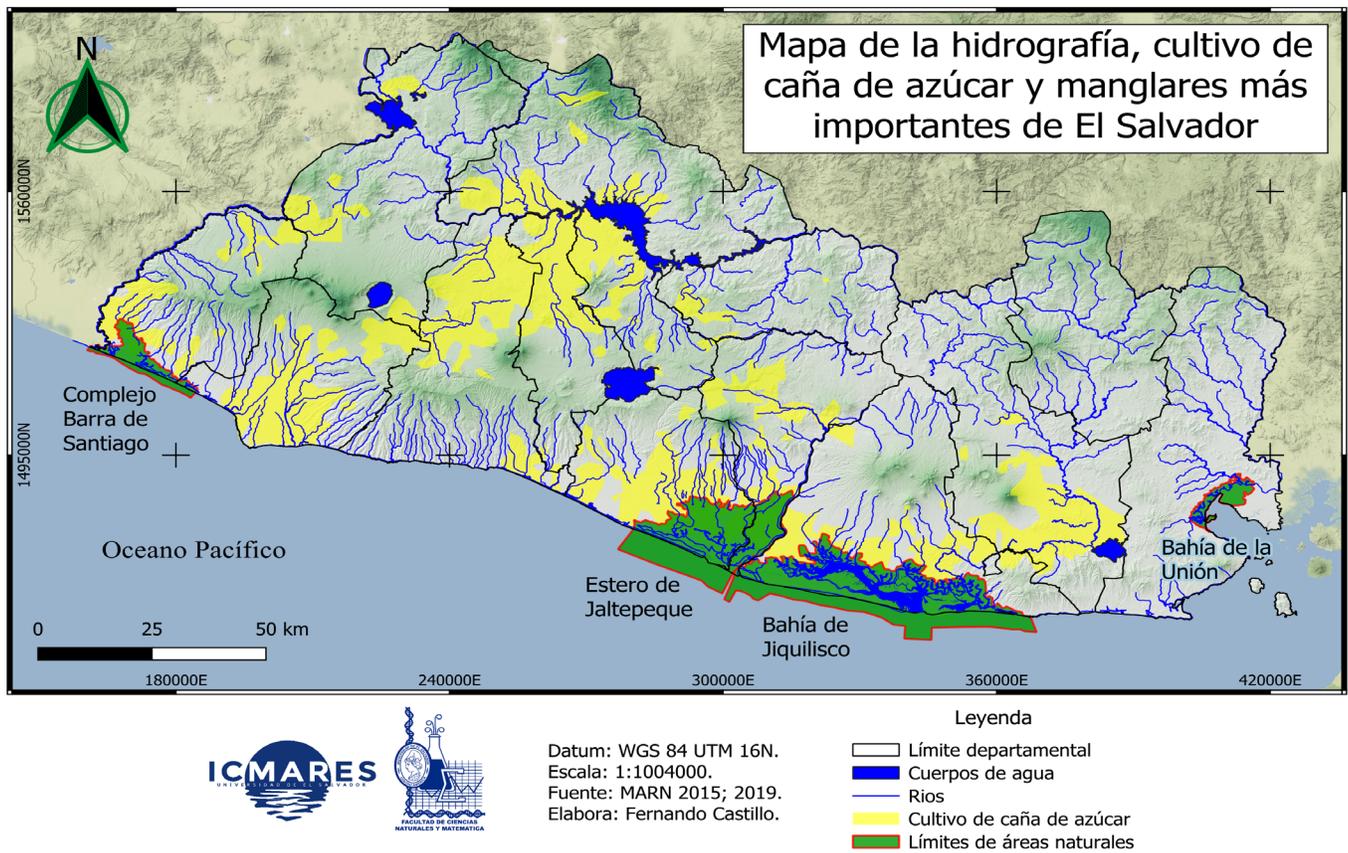


Figura 1. Mapa de la distribución del cultivo de caña de azúcar, hidrografía y áreas naturales más importantes de El Salvador. Fuente: Fernando Castillo 2023.



Figura 2. En primer plano los extensos cultivos de caña de azúcar y de fondo el bosque de manglar del Complejo Barra de Santiago, Ahuachapán. Fotografía: Fernando Castillo.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Humedales de El Salvador (MARN 2018), de las cuatro reservas de manglar más significativas en el país, que incluyen Barra de Santiago, Bahía de Jiquilisco, Estero de Jaltepeque y Bahía de la Unión, únicamente la última no enfrenta amenazas derivadas de la proximidad de los cultivos de caña de azúcar. Por otra parte, en el Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción (MARN 2015) ya se consideran a las especies vegetales de manglar; *Rizophora mangle* (mangle rojo), *R. racemosa* (mangle espigado) y *Avicennia bicolor* (madresal) en estado amenazado, mientras que el estado de *A. germinans* (cincahüite), *Conocarpus erectus* (botoncillo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) se consideran especies en peligro de extinción.

Los esteros y manglares de estas reservas, brindan una serie de servicios ambientales importantes, que constituyen fuente de sustento para las comunidades costeras al ser criaderos de especies de importancia comercial y alimentaria como peces, moluscos y cangrejos, además, brindan recursos forestales como madera y leña. También juegan un servicio ecosistémico importante, al proteger la línea de costa de la erosión provocada por la marea y los vientos; sirviendo de rompevientos y barreras protectoras contra los efectos de los huracanes y tormentas tropicales; otros servicios ambientales que ellos brindan son la filtración y depuración del agua que llega desde los ríos y por escorrentía, mitigan los efectos del cambio climático gracias a su alta capacidad de absorción de CO₂, son refugio para especies marinas juveniles y áreas de anidación para aves migratorias, poseen un atractivo turístico por su belleza escénica, entre muchas otras (MARN 2013).

Los cultivos de caña de azúcar no afectan solamente a los bosques de manglar, también se afecta la calidad de vida de las personas que trabajan o viven en las cercanías de estos cultivos, Rodríguez et al. (2012) mencionan que muchas enfermedades de tipo renal se relacionan con el uso de agroquímicos por la contaminación de los ríos y demás cuerpos de agua.

Un estudio publicado por la Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES 2016), analizó los impactos de la expansión agrícola en el sector bajo del río Paz, contiguo a la zona marino-costera en Ahuachapán. Los autores explican que los cultivos de caña de

azúcar necesitan un gran suministro de agua dulce debido a que el suelo de las áreas costeras posee un alto nivel de evapotranspiración a causa de las altas temperaturas ambientales; también, porque el suelo predominante suele ser franco arenoso con trazas de limo y el agua tiende a filtrarse hasta los estratos más profundos del suelo, donde las plantas no pueden aprovecharla; por esa razón, para mantener los cultivos de caña de azúcar, deben represar el agua del río Paz a lo largo de 5 km para poder elevar el nivel del agua y extraer 120 lts/s de su caudal entre los meses de enero y mayo; es decir, que se extrae 1 millón de litros para el riego de los cultivos de caña de azúcar de la zona, elevando la salinidad del suelo de las zonas marino costeras.

La UNES menciona que, en la época seca, el caudal del río Paz disminuye, prevaleciendo el flujo de agua marina en su bocana, por esta razón, cuando sube la marea, esa mezcla de agua hiper salina recorre hasta 2 kms desde la línea de costa hacia el Norte, irrigando a los bosques de manglar y demás ecosistemas causando su deterioro porque deja de ser salobre. Se estima que la mezcla de agua dulce y salada debe ser 40 partes por mil y 60 partes por mil respectivamente para garantizar la conservación de los ecosistemas estuarinos pero estas condiciones no se cumplen debido al bajo volumen del caudal del río Paz.

¿Por qué la alta salinidad puede deteriorar los bosques de manglar?

Sí bien es cierto, los bosques de manglar necesitan condiciones salinas para establecerse y evitar ser desplazados por plantas terrestres de ambientes no salinos; experimentalmente se ha comprobado que entre más salinidad presenta el agua intersticial del suelo, menor es la tasa de crecimiento de los árboles; en cambio en condiciones de salinidad inferiores a 30 partes por mil, los manglares fijan más carbono y se desarrollan mejor porque la mezcla de agua dulce les contribuye a disminuir la salinidad del agua de mar, facilitando la absorción de las raíces (Camacho-Rico et al. 2021). Cuando se incrementa la salinidad, las plantas sufren estrés hídrico o sequía fisiológica, que causa daños a sus tejidos volviéndolas vulnerables al ataque de hongos, bacterias y de insectos barrenadores. También los aumentos en la salinidad del suelo, hacen que se disminuya la producción de sustancias naturales, que les sirven para defenderse de los herbívoros, tal

es el caso de los taninos producidos en las cortezas del mangle rojo. Debido a la elevada salinidad, esta defensa se debilita y se vuelven más propensos al ataque de plagas y daños por herbívoros (Rico-Gray and Palacios-Ríos 1996; Moreno-Casasola and Infante Mata 2016).

El caso del Sitio Ramsar Barra de Santiago en el departamento de Ahuachapán

La alteración de las condiciones hídricas, sin duda es una de las amenazas más importantes para los manglares, pero no es la única. De acuerdo con entrevistas realizadas al Biólogo Eder Caseros, técnico de la Asociación de Mujeres de Barra de Santiago (AMBAS) y al Sr. Antonio Villeda guarda recursos del MARN (Ministerio de Medio Ambiente) la práctica agrícola que más afecta es la quema de rastrojos que se extiende hasta los manglares colindantes causando su muerte y permitiendo la subsecuente apropiación indebida de los terrenos, para luego convertirlos en pastizales y zonas de forrajeo del ganado. Esta situación es preocupante ya que la Barra de Santiago limita en la zona Norte casi en su totalidad con agroecosistemas, en su mayoría cultivos de caña de azúcar según el Servicio de Información sobre Sitios Ramsar (RSIS 2016) (Figura 3).



Figura 3. A) Evidencia de la quema del rastrojo en cultivos de caña de azúcar en zonas del CBS. A) Zona del embarcadero Guayapa cercano al bosque de manglar. Fotografía: Fernando Castillo. B) Zona conocida como El Monzón. Fotografía: Yuri Trejo.

El Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RIMISP 2013) sostiene que desde el año 2012 la Asociación Azucarera de El Salvador (AAES) y el Consejo Salvadoreño de la Agroindustria Azucarera (CONSAA) fomentan la implementación de la “zafra verde”, que significa eliminar la quema, pero los actores locales entrevistados enfatizan que son muy pocas las zonas en las que se practica dicha zafra amigable con el medio ambiente. “La quema del rastrojo causa grandes estragos tanto en el lugar del cultivo como en sus alrededores, porque ocasionan la erosión del suelo, pérdida de su microbiota, la pérdida de la vida silvestre, la contaminación del aire, la alteración del microclima y la pérdida de la vegetación circundante” (MARN 2023).

Rodríguez et al. (2012) mencionan que el impacto ambiental en la Barra de Santiago a causa de la industria azucarera, es el uso extendido de agroquímicos a lo largo de las diferentes etapas del cultivo, específicamente el herbicida llamado glifosato; también los fertilizantes y madurantes usados para acelerar el crecimiento hasta en un 25%. Dichos agroquímicos se aplican usando helicópteros y avionetas y se dispersan por el viento afectando a los ecosistemas cercanos, sobre todo los cuerpos de agua y su biota.

El desafío de articular la gobernabilidad del recurso hídrico y la conservación de los manglares en El Salvador

Es importante mencionar que los daños causados por los cultivos de caña de azúcar en los alrededores de los ecosistemas deben ser controlados por la Ley de riego y avenamiento, que se puso en marcha en 1970. Esta ley, en sus artículos 10, 14 y 15, establece normas para el uso del agua en el riego. Además, el Código Penal aprobado en 1997, artículo 262-a, castiga con multas la quema intencional de rastrojos o cultivos. Aunque estas leyes existen desde hace muchos años, no se han aplicado de forma efectiva para garantizar el uso adecuado del agua, lo que ha llevado a situaciones dañinas y no reguladas, como las que se mencionaron antes y por consecuencia que estamos perdiendo muchos de los bienes y servicios que nos proporcionan los manglares.

Por otra parte, en julio de 2022 se aprobó que la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) a través de la Ley General de Recursos Hídricos regule el

uso de agua con fines agropecuarios, acuícolas y pesqueros, incluyendo las zonas de manglar, los ríos y esteros (artículo 35); estableciendo que el organismo competente en esta materia será el (MAG) Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante la Ley de Riego y Avenamiento, Ley Forestal y Ley General de Ordenación y Promoción de Pesca y Acuicultura. Esperamos que, con esta nueva ley, finalmente se promueva un uso responsable del recurso hídrico en el sector agropecuario, así como de la implementación de prácticas agrícolas más amigables con el medio ambiente.

“Aún estamos a tiempo, la expansión de la dulce industria azucarera tiene como consecuencia la amarga destrucción de nuestros ecosistemas.”

Glosario

Azolvamiento: Deposición y acumulación de materiales diversos en el fondo de un río, el mar o un canal.

Agroecosistema: También se conoce como ecosistema agrícola, es un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes vivos (bióticos) y no vivos (abióticos) para la producción de alimentos.

Agroquímicos: Son productos químicos utilizados en la agricultura, incluyendo a los madurantes, fertilizantes y pesticidas.

Evapotranspiración: Es el proceso por el cual el agua se evapora de la superficie del suelo y de las plantas.

Madurante: Es un compuesto orgánico que acelera o modifica los procesos fisiológicos de las plantas, favoreciendo su crecimiento.

Partes por mil (PPM): Esta medida indica el número de partes de una sustancia específica, contenida en mil partes de una mezcla o disolución. Se emplea para expresar la concentración relativa de una sustancia, en relación con un total de mil partes en una solución o mezcla.

Unidades Prácticas de Salinidad (UPS): Este término se utiliza en oceanografía y la acuicultura para cuantificar la salinidad del agua, basadas en

la conductividad eléctrica del agua, estas unidades representan el número de gramos de sales disueltas en un kilogramo de agua.

Referencias

[ASA] Autoridad Salvadoreña del Agua. 2023. Marco Legal. [accessed 2023 Jul 19]. <https://asa.gob.sv/marco-legal/>

Camacho-Rico A, Herrera-Silveira J, Caamal-Sosa JP, Teutli-Hernández C, Camacho-Rico A, Herrera-Silveira J, Caamal-Sosa JP, Teutli-Hernández C. 2021. Influencia de la salinidad en el almacén y flujos de carbono en manglares de franja de una zona cárstica. Madera y bosques. 27(SPE). doi:10.21829/myb.2021.2742426. [accessed 2023 Jul 3]. <https://bit.ly/3QyK7Be>

Cano-Ortiz A, Musarella C, Piñar Fuentes JC, Gomes P, del Rio S, Quinto-Canas R, Cano E. 2018. Analysis of the Conservation of Central American Mangroves Using the Phytosociological Method Analysis of the Conservation of Central American Mangroves Using the Phytosociological Method. p. 189–206.

[CONSAA] Consejo Salvadoreño de la Agroindustria Azucarera. 2017. Legado de una etapa agro industrial en la producción de azúcar. [accessed 2023 Aug 15]. <https://www.consaa.gob.sv/wp-content/uploads/2017/05/Legado-de-una-etapa-agroindustria-en-la-produccion%CC%81n-de-azu%CC%81car.pdf>.

[MARN] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2013. Memoria Foro de Manglares. El Salvador. [accessed 2023 Aug 13]. <http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/249/Memoria%20Foro%20de%20Manglares%202013..pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

[MARN] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015. Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción. [accessed 2023 Aug 15]. <https://cidoc.ambiente.gob.sv/documentos/listado-oficial-de-especies-de-vida-silvestre-amenazadas-o-en-peligro-de-extincion/>.

[MARN] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Inventario nacional de humedales El Salvador. [accessed 2023 Aug 13]. <https://cidoc.ambiente.gob.sv/documentos/inventario-nacional-de-humedales-el-salvador/>.

[MARN] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2023. Se emite Alerta Verde por peligro de incendios. [accessed 2023 Aug 6]. <https://www.ambiente.gob.sv/se-emite-alerta-verde-por-peligro-de-incendios/>.

Morales B, Chávez G. 2010. Estimación de la carga de nutrientes procedentes de la cuenca de drenaje superficial del río Tepenaguasapa. *Nexo Revista Científica*. 23(1):18–26. doi:10.5377/nexo.v23i1.35.

Moreno-Casasola P, Infante Mata DM. 2016. Conociendo los manglares y selvas inundables. Primera edición. México. [accessed 2023 Aug 15]. https://campus.ues.edu.sv/pluginfile.php/6717851/mod_resource/content/1/Conociendo%20los%20manglares%20y%20selvas%20inundables.pdf.

Rodríguez JU, Ramos F, Hernández E, Hernández DA, Pintín GG. 2012. Impacto del cultivo de la caña de azúcar en el deterioro ambiental de comunidades agrícolas. CONFRAS, ACUDESBAL, PROCARES, APRODEHNI. [accessed 2023 Jul 1]. <http://seaweb.marn.gob.sv:8080/eseapublic/downloads/ATT00070Confras.pdf>.

Rico-Gray V, Palacios-Rios M. 1996. Salinidad y el nivel del agua como factores en la distribución de la vegetación en la cienaga del nw de Campeche, Mexico. *Acta Botánica Mexicana*.

[RIMISP] Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. 2013. Avanza diálogo entre Asociación Azucarera y GDR El Salvador. RIMISP | Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. [accessed 2023 Aug 13]. <https://www.rimisp.org/noticia/avanza-dialogo-entre-asociacion-azucarera-y-gdr-el-salvador/>.

[RSIS] Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. 2016. Complejo Barra de Santiago [accessed 2022 Nov 18]. <https://rsis.ramsar.org/es/ris/2207>.

[SICA] Sistema de la integración Centroamericana. 2011. El Salvador tiene una pérdida del 60% del bosque de mangle. [accessed 2023 Jun 24]. <https://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=61028&ID-Cat=3&IdEnt=2&Idm=1&IdmStyle=1>.

[UNES] Unidad Ecológica Salvadoreña. 2016. Impacto de la Agroindustria Azucarera en El Salvador. El Salvador: UNES. [accessed 2023 Jul 3]. <https://unes.org.sv/wp-content/uploads/2019/11/Estudio-Impacto-de-la-Agroindustria-Azucarera-en-El-Salvador.pdf>.