

MANGLARES AMENAZADOS POR ECOSISTEMAS URBANOS: CASO LA CIUDAD DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA, VENEZUELA

Mangroves threatened by urban ecosystems: the case of the city of Maracaibo, Zulia state, Venezuela

Antonio Vera

Laboratorio de Ecología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Código ORCID: 0000-0002-8298-9750. ajvera68@gmail.com

RESUMEN

Se describieron los manglares amenazados por acciones humanas en el ecosistema urbano de la ciudad de Maracaibo, Zulia, Venezuela. La metodología empleada fue empírica, descriptiva y analítica. Los resultados revelaron que los bosques de manglar de Punta Capitán Chico y de la laguna Las Peonías se encuentran en la urbe marabina, y están impactados por actividades antropogénicas: asentamientos poblacionales en las vecindades a los humedales, deposición de desechos sólidos, descargas no controladas de aguas servidas de las cañadas Fénix e Irarorri con desechos domésticos e industriales, extracción de madera, extracción y remoción de tierra, quema, sedimentación, sobrepastoreo por caprinos, tala y quema. Todos estos factores han originado eutrofización de los cuerpos de agua adyacentes a los manglares, pérdida de la cobertura vegetal, fragmentación y pérdida de hábitats, afectando la estabilidad, el funcionamiento ecosistémico y el aporte de bienes y de servicios ecológicos que brindan estos humedales. Se recomienda el desarrollo de planes de recuperación, de preservación y la aplicación de la legislación ambiental vigente en Venezuela, para la conservación de estos manglares ciudadanos o urbanos.

Palabras clave: Ecología Humana, huella ecológica, humedal, intervención antropogénica perturbación.

Keywords: Human Ecology, ecological footprint, wetland, anthropogenic intervention, disturbance.

INTRODUCCIÓN

Los bosques de manglar se caracterizan por ser uno de los ecosistemas de mayor productividad ecológica del mundo, ofrecer sustento alimenticio a una gran diversidad biológica heterotrófica, servir de hábitats, protección, refugio y espacios para la reproducción y crecimiento de diferentes especies zoológicas, y además proteger a las costas del fuerte oleaje, de los vientos y de la inundación de las mareas (Rodríguez *y col.*, 2012; Duke, 2017). A pesar de brindar todos estos importantes servicios ecológicos, estos bosques costeros hoy en día se encuentran entre los ecosistemas mayormente amenazados del mundo por agentes antropogénicos, asociados a su vez a su vecindad o cercanía a los centros urbanos (Alongi, 2015; Younes Cárdenas *y col.*, 2017). Este último señalamiento, convierte a los manglares en ambientes naturales vulnerables a las actividades que a diario el hombre desempeña en los espacios ciudadanos.

La ciudad de Maracaibo, capital del estado Zulia y localizada en la región noroccidental de Venezuela, constituye una de las áreas geográficas con mayor número de habitantes y destaca entre los principales centros económicos del país. Todos estos elementos la convierten en un prototipo de ecosistema urbano desde el punto de vista de la Ecología humana, y a su vez se considera muy importante a nivel nacional (Vílchez *y col.*, 2016).

Los ecosistemas urbanos se caracterizan por demandar el suministro de insumos de los ambientes de vida silvestre localizados en sus adyacencias y así como también generar perturbaciones (disturbios) hacia tales ecosistemas naturales maduros, producto de las acciones humanas desarrolladas en las ciudades (Vílchez *y col.*, 2016). En el caso de los manglares existe evidencia documentada sobre los impactos generados por las actividades antropogénicas sobre estos humedales como la fragmentación de la vegetación e interrupción de la circulación y el intercambio de las aguas por la construcción de la carretera Granma en Santiago de Cuba; esto originó repercusiones en la compactación del suelo, elevación de la salinidad y disminución de los nutrientes, y a su vez generó mortalidad masiva de árboles de mangle en la Bahía del Mazo y Tabacal (Cruz Portorreal y Pérez Montero, 2017).

En este sentido, se ha señalado que la degradación de origen antrópico de los ecosistemas está despertando cada día más interés en las naciones, dado que los servicios ecosistémicos tienen un valor económico que puede ser calculado. Por ejemplo, la pérdida de 32.346 ha de humedales corresponden a 806 millones de dólares al año en servicios ecosistémicos (Sun *y col.*, 2017). Por su parte, los manglares de la Península de Yucatán en México han sido afectados por factores antrópicos como deforestación, salinización de sedimentos, contaminación, eutrofización (Franco Carrillo y Barrientos Medina, 2017) mientras que en el Parque Nacional Morrocoy del estado Falcón en Venezuela se registró la deposición inadecuada de desechos sólidos como vertedero a “cielo abierto” y en contacto directo con la vegetación del manglar (Latchinian *y col.*, 2017).

A nivel del estado Zulia, se ha indicado la reducción drástica de la descarga de agua de los ríos a los manglares del Sector III del Estrecho del Lago de Maracaibo, entre los que destaca el bosque de manglar de la Ciénaga de La Palmita, hoy en día también afectado por disminución de la escorrentía, la contaminación por aguas domésticas e industriales y su utilización como botadero de basura (Medina y Barboza, 2003, 2006; Vera *y col.*, 2010). Es por ello, que es importante y necesario emprender nuevos estudios que reporten la situación de los impactos humanos generados sobre los humedales de la región zuliana.

En Maracaibo existen bosques de manglar que potencialmente podrían encontrarse perturbados por agentes tensores que afecten desfavorablemente su funcionamiento, y en consecuencia comprometan los bienes y servicios que

brindan al ser humano y al resto de la naturaleza. El objetivo de esta investigación fue describir a los manglares amenazados por acciones humanas desarrolladas en el ecosistema urbano de la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El bosque de manglar de Punta Capitán Chico se localiza al noroeste del Estrecho del Lago de Maracaibo, en la jurisdicción de la parroquia Coquivacoa, Municipio Maracaibo del Estado Zulia, (Figura 1). Este humedal ocupa un área de 130 ha y está integrado básicamente por individuos de *Rhizophora mangle* con altura mayor a los 15 m. El borde del manglar se comunica con el Estrecho del Lago de Maracaibo del cual recibe el aporte de las aguas estuarinas por acción de las mareas semidiurnas que caracterizan a la zona, y también obtiene ganancia hídrica de la escorrentía de las lluvias (Querales *y col.*, 2012).

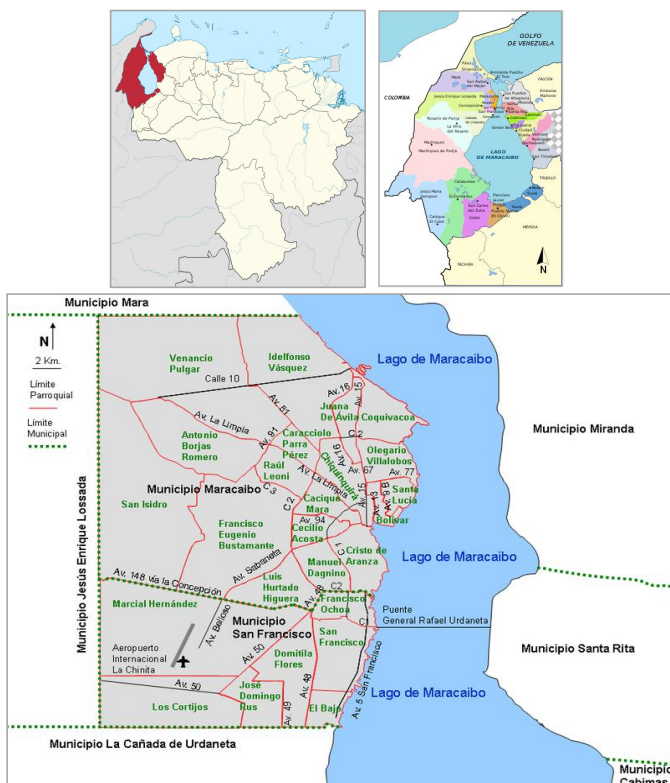


Figura 1. Áreas de estudio.

El bosque de manglar de la laguna Las Peonías está ubicado en el sector noroeste de la urbe marabina entre los municipios Maracaibo (ocupando parte de la Parroquia Idelfonso Vásquez) y Mara del estado Zulia, Venezuela, (Figura 1). El área superficial de la laguna es de aproximadamente 639 ha, una longitud máxima de 5.900 m y una anchura máxima de 2.200 m. El relieve del área es primordialmente plano, con altitudes que varían entre los 0 a 2 m sobre el nivel medio de las aguas y una profundidad promedio de 95 cm en período seco (Espinoza y Morales, 2008). Este bosque costero se encuentra distribuido por diversas áreas de la laguna y principalmente esta integrado por *R. mangle* con árboles que alcanzan 18 m de altura; también se presentan otras especies de mangles como *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* en menor abundancia. Este manglar constituye un hábitat y permite el refugio de una gran diversidad faunística que abarca desde pequeños invertebrados hasta grandes aves como gavilanes, garzas y flamencos (Espinoza y Morales, 2008).

El manglar se alimenta de las mareas, que vierten sus aguas a la laguna, a través del caño Araguato (conexión con el estuario por medio del Estrecho del Lago de Maracaibo), algunas cañadas (Iragorry, Manfuey y El Marite o Fénix) que la rodean y a través de las precipitaciones. El intercambio hídrico entre el Estrecho y la laguna permite la renovación de las aguas allí depositadas (Espinoza y Morales, 2008).

Ambos humedales costeros se localizan en una zona de vida de Bosque Muy Seco Tropical con una precipitación que oscila entre 400 y 600 mm (media de 539,9 mm), la cual es dos a cuatro veces menor que la evapotranspiración potencial (2.100 mm). El patrón de la precipitación es bimodal, con un período seco de diciembre a marzo y de junio a agosto, y otro lluvioso de septiembre a noviembre y de abril a mayo. De igual forma, las áreas en estudio poseen una temperatura media de 28,5 °C y una humedad relativa promedio del 76% (Ewel y Madriz, 1968).

Metodología. La investigación fue de tipo descriptiva, dado que se destacaron los rasgos de los manglares localizados en el espacio urbano de la ciudad de Maracaibo, señalando los agentes tensores que los catalogaron como humedales amenazados. En el estudio también se empleó un enfoque empírico, ya que se tomó en consideración la experiencia académica (docente y de investigación) del autor como especialista en la temática tratada. Además el trabajo contempló el aspecto analítico, el cual consistió en direccionar la información de manera sistematizada, haciendo uso de las fuentes bibliográficas consultadas, de explicaciones argumentadas e interpretaciones realizadas con basamento científico sobre el tema abordado. Finalmente en el presente estudio se llevaron a cabo seis (6) recorridos o exploraciones, tres (3) en cada humedal, por las diferentes áreas de los bosques de manglar investigados desde noviembre de 2020 a enero de 2021. Estos trabajos de campo se realizaron a fin de indagar más sobre los agentes tensores *in situ*, así como también se recabó información fotográfica que se empleó para brindarle mayor soporte a los hallazgos obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la ciudad de Maracaibo, y dentro del mismo espacio geográfico que ocupa este ecosistema urbano, se localizan los bosques de manglar de Punta Capitán Chico y de la laguna Las Peonías. A estos ecosistemas se les ha calificado, en esta investigación, con el término de “manglares ciudadanos” o “manglares urbanos”, la cual acuña o hace referencia a una modalidad empírica y práctica de definir a aquellos bosques de manglar que se localizan dentro de los límites del propio perímetro del ecosistema urbano en cuestión, en este caso de la capital maracaibera. A tal punto que estos humedales se ubican dentro de los límites de la llamada Zona Protectora de la ciudad de Maracaibo, la cual forma parte de las ABRAE (Áreas Bajo Régimen de Administración Especial) según la Ley Orgánica del Ordenamiento Territorial, la cual se le brinda jurídicamente resguardo este espacio geográfico. Esta consideración legal coloca a estos ecosistemas naturales maduros en un alto nivel de conservación, protección y resguardo según la legislación ambiental nacional vigente.

Además de lo expuesto, existen otros argumentos que contribuyen al mantenimiento y preservación que deberían tener estos espacios de naturaleza, enclavados en el seno de la ciudad marabina. Un sector del bosque de manglar de Punta Capitán Chico, dominado por *Rhizophora mangle* (“mangle rojo”), fue declarado Parque Comunal y denominado “Tierra de Sueños” por la Gobernación del estado Zulia, el cual sirvió como espacio natural para el esparcimiento, la recreación e la interpretación ambiental, tanto para la comunidad en general como para los estudiantes de los distintos niveles del sistema educativo (primaria, secundaria y universitaria). Por otro lado, la laguna Las Peonías fue declarada, según decreto N° 66 de la Gobernación del Estado Zulia, Parque Metropolitano Las Peonías el 12 de junio de 1968, y en un área de este parque funciona el Complejo Científico Cultural y Turístico Simón Bolívar, conocido como el Planetario Simón Bolívar, que ofrece actividades educativas, científicas, deportivas y recreativas.

Sin embargo, y a pesar los elementos de peso expuestos, ambos espacios ecosistémicos, que también encierran a los dos bosques de manglar citados, se encuentran sometidos a fuertes agentes o tensores antropogénicos, derivados principalmente de las acciones humanas desarrolladas en el ecosistema urbano de Maracaibo, y por ello se han considerado como manglares amenazados (Tabla 1).

El asentamiento humano, producto del incremento demográfico, en las vecindades contiguas y próximas a los manglares de Punta Capitán Chico y la laguna Las Peonías, constituye una de las principales amenazas sobre estos humedales (Tabla 1, Figura 2). Cabe destacar, que en el caso del bosque de manglar de Punta Capitán Chico se aprecia como el crecimiento acelerado y desproporcionado de la ciudad de Maracaibo, en cuanto a

avenidas, calles, centros comerciales, conjuntos residenciales como por ejemplo el poblado de Santa Rosa de Agua de la Parroquia Coquivacoa, ha generado una “presión” directa sobre este humedal (Figura 3).

Tabla 1. Actividades humanas desarrolladas en la ciudad de Maracaibo y sus efectos sobre los bosques de manglar de Punta Capitán Chico y de la laguna Las Peonías, estado Zulia, Venezuela.

Actividad humana	Efecto sobre los bosques de manglar
Asentamientos humanos en las cercanías a los humedales ^{a,b}	Disminución del área física de cobertura de los manglares
Deposición de desechos sólidos ^{a,b}	Daños estéticos, contaminación y muerte de la fauna
Descargas no controladas de aguas servidas domésticas e industriales de las cañadas Fénix e Iragorri ^a	Eutrofización de los cuerpos de agua adyacentes a los manglares
Extracción de madera ^{a,b}	Fragmentación de hábitats
Extracción y remoción de tierra ^b	Erosión y aumento de la lixiviación
Quema ^{a,b}	Pérdida de hábitats
Sedimentación (acreción de sedimentos) ^b	Disminución en el nivel del agua o cambios en el flujo y reflujo hídrico
Sobrepastoreo por caprinos ^b	Desertización
Tala ^{a,b}	Pérdida de la cobertura vegetal (deforestación)
Vertido directo de aguas residuales domésticas (aguas “negras cloacales”) ^b	Eutrofización de los cuerpos de agua adyacentes a los manglares
Contaminación sónica ^{a,b}	Dispersión y migración de la fauna
Caza ^b	Eliminación de especies zoológicas (aves)

^aPunta Capitán Chico, ^blaguna Las Peonías



Figura 2. Viviendas del sector Santa Rosa de Agua construidas en cercanía directa al bosque de manglar Punta Capitán Chico, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

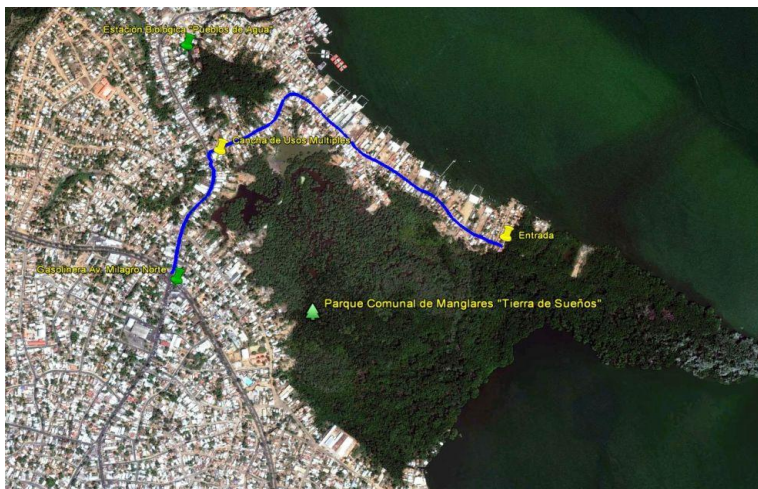


Figura 3. Crecimiento demográfico urbano, desordenado y no planificado, en contacto directo con el bosque de manglar Punta Capitán Chico, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela (Imagen tomada de Google Map).

De igual forma, el manglar de la laguna Las Peonías se encuentra impactado por asentamientos poblacionales que lo bordean, y que pertenecen principalmente a las comunidades integrantes de la parroquia Idelfonso Vásquez del noroeste de Maracaibo (Figura 1).

De acuerdo a Guzmán *y col.* (2011) la presión ejercida por los asentamientos humanos conlleva a la reducción o la eliminación de los bosques de manglar, su fragmentación y debilitamiento con interrupciones de los flujos de agua. En los manglares del municipio Guamá en Cuba, este tensor es complejo puesto que los siete asentamientos próximos a estos bosques se encuentran alrededor de la zona de protección; además, no se cuenta con una correcta planificación y no poseen un sistema de gestión de desechos (Cruz Portorreal y Pérez Montero, 2017).

Los bosques de manglar en estudio se han empleado como áreas o espacios para la deposición inadecuada de desechos sólidos (basura, desperdicios de construcciones, escombros, material de relleno entre otros). En el manglar de Punta Capitán Chico y a nivel de la entrada del ya desaparecido Parque Comunal "Tierra de Sueños", el cual funcionó dentro del mismo ecosistema costero, se localizó un botadero de residuos sólidos domésticos y urbanos a "cielo abierto", el cual se extiende a otros sectores del bosque (Figura 4); mientras que en el bosque de manglar de la Laguna de Las Peonías se detectaron zonas con desechos sólidos y de construcción (Figura 5).



Figura 4. Desechos sólidos depositados en el bosque de manglar Punta Capitán Chico, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. (A) Botadero a cielo abierto en la entrada al Parque Comunal “Tierra de sueños”; (B) Desechos sólidos en contacto directo con las aguas estuarinas del Estrecho del Lago de Maracaibo.



Figura 5. Desperdicios de construcción, escombros y material de “relleno” en el bosque de manglar laguna de Las Peonías, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

Estos desechos sólidos provienen principalmente de los desperdicios domésticos que a diario generan los pobladores que habitan en los barrios y sectores de los alrededores, las cercanías y en vecindad contigua con estos humedales costeros. La falta de una política de gestión pública de desechos sólidos, a cargo del gobierno municipal (Alcaldía de Maracaibo), que incluya la clasificación de los residuos, la disponibilidad de camiones recolectores, la creación de estaciones de transferencia y además que garantice la disposición final adecuada de tales desperdicios, conduce a las personas a tomar la decisión e iniciativa “más práctica” de arrojar sus desechos en estos ecosistemas de manglar.

En el Parque Nacional Morrocoy (PNM) del estado Falcón se presenta una situación análoga a la descrita para estos “manglares urbanos” de Maracaibo. En dicho parque los residuos sólidos son dispuestos en un vertedero a cielo abierto ubicado hacia la zona sur del mismo, al margen de la población de Tucacas; situación que acarrea numerosos problemas como: manejo y gestión inadecuada de los residuos, personas hurgando en la basura, lixiviación con escurrimiento hacia la costa e interferencias con la vía principal. En este

vertedero se disponen todos los desechos sólidos generados en la zona, incluidos los producidos en los cayos, mientras que los lixiviados percolan directamente al mar y no existe ninguna estructura que permita aislar los residuos de la fuerte insolación, los vientos del área, los carroñeros y en consecuencia se acelera el proceso de descomposición (Latchinian *y col.*, 2017).

El vertido de aguas residuales domésticas e industriales también se ha convertido en un agente perturbador sobre los humedales objeto de estudio. En el bosque de manglar de Punta Capitán Chico se detectó tanto el vertido directo de aguas residuales domésticas (aguas negras cloacales), producto de la inexistencia de un sistema adecuado de recolección de estos desperdicios líquidos, como del deterioro del servicio por la falta de ampliación y mejoramiento de estas obras públicas (por ejemplo el mantenimiento, reparación y sustitución de tuberías averiadas o rotas) para la recolección y disposición adecuada de las aguas cloacales. Tales situaciones se han originado como consecuencia del crecimiento acelerado y descontrolado (sin planificación urbana) de las comunidades que habitan en las vecindades del humedal en los últimos años. Justamente, Querales *y col.* (2012) han señalado que las aguas residuales domésticas, provenientes de la población de Santa Rosa de Agua, son descargadas al manglar de Punta Capitán Chico sin tratamiento alguno; lo que podría generar incremento de nutrientes y materia orgánica en las aguas de estos humedales.

En la laguna las Peonías el problema de las aguas residuales se centra en que a dicho cuerpo de agua se vierten, de forma directa, las descargas no controladas de las aguas servidas de las cañadas Fénix e Iragorry (provenientes de la mayor parte de la zona noroeste de la ciudad de Maracaibo) que incluyen desechos tanto domésticos como industriales, y de las comunidades aledañas a este humedal. Existen investigaciones que han revelado que dichas aguas servidas, vertidas a este cuerpo de agua, constituyen agentes de suma importancia para considerar hoy en día a este ecosistema acuático como una zona amenazada por la actividad humana (Espinoza y Morales, 2008; Fernández *y col.*, 2017; Mora *y col.*, 2020). En este sentido, Mora *y col.* (2020) han reportado que a consecuencia del gran contenido de materia orgánica proveniente de las descargas de las aguas residuales de las cañadas Fénix e Iragorry, se ha propiciado el fenómeno de eutrofización en la laguna Las Peonías; así como también los valores de clorofila-*a* confirman la condición eutrófica de este mismo humedal. De igual manera, Marín-Leal *y col.* (2019) señalaron que los valores de materia orgánica (DBO y DQO), nitrógeno total y fósforo total para la laguna Las Peonías fueron de 0,20-22,88 mg/L; 5,25-2074,07 mg/L; 0,52-17,37 mg/L y 0,75-11,49 mg/L, respectivamente, y además que los mismos son característicos de ecosistemas hipereutróficos. También estos mismos investigadores indicaron que las densidades de bacterias coliformes totales y fecales se presentaron entre 3,01- 2,40×10⁴ NMP/100 mL; por lo que incumplen los límites permisibles de la normativa venezolana para aguas recreacionales (contacto humano parcial o total).

Algunos investigadores han indicado que el nitrógeno y el fósforo influyen en el crecimiento y supervivencia de las especies de mangle; este hecho resulta relevante debido a la contaminación por nutrientes a la que están sometidos estos ecosistemas y a la eutrofización (Franco Carrillo y Barrientos Medina, 2017). Sin embargo, el efecto del proceso de eutrofización de las fuentes hídricas que suplen a los dos ecosistemas de manglar en estudio podría generar la muerte paulatina y progresiva de estos bosques costeros. El proceso eutrófico conlleva a la pérdida de la disponibilidad de agua, a la sedimentación de los ecosistemas acuáticos y por ende a la disminución de su nivel de profundidad; lo que a su vez originaría la falta de suministro hídrico a los manglares (flujo y reflujo continuo y diario) y de cuya dinámica depende el aporte de nutrientes, de oxígeno, el lavado de sales entre otros aspectos favorables para la fisiología de los árboles del mangle y el mantenimiento del equilibrio ecosistémico de estos humedales costeros.

La tala y la extracción de madera constituyen prácticas antropogénicas presentes en los bosques de manglar de Punta Capitán Chico y la laguna Las Peonías. Es muy común encontrar en estos humedales costeros árboles cortados por los lugareños o vecinos asentados en las proximidades a estos manglares (Figura 6); los cuales emplean la madera de mangle para la delimitación de cercas de potreros, fincas, postes y más recientemente como fuente de combustible (madera o carbón vegetal) para cocinar sus alimentos dada la escasa, limitada y difícil disposición de gas natural en sus hogares. El uso de la madera de los árboles de mangle ha sido reportado por Cruz Portorreal y Pérez Montero (2017) en los pobladores de los manglares cubanos, quienes cortan ramas y extraen la madera seca para cocinar, y para alimentar hornos de carbón, para postes de cercas perimetrales y la construcción de viviendas.



Figura 6. Árbol cortado de *R. mangle* (“mangle rojo”) en el bosque de manglar Punta Capitán Chico, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

La tala también se practica, en estos bosques de manglar, a objeto de obtener “espacios físicos libres” para la construcción de viviendas y para disponer de mayores áreas con fines pecuarios (cría de ganado) dentro de los límites del propio bosque. En este mismo sentido, Cruz Portorreal y Pérez Montero (2017) han señalado para los manglares del municipio Guamá en Cuba, que la tala es llevada a cabo por los pobladores de la zona para incrementar los terrenos de cultivo y la ganadería, mientras que en el Parque Nacional Morrocoy del estado Falcón este agente tensor se emplea para expandir grandes complejos inmobiliarios (crecimiento entre 2009-2014); generando la pérdida de zonas de manglar sin planes adecuados de manejo, ni de recuperación, ni de reforestación de las áreas afectadas (Latchinian *y col.*, 2017).

El tensor tala conlleva, en los manglares de Punta capitán Chico y de la laguna de Las Peonías, a la eliminación principalmente de árboles de *R. mangle* (mangle rojo), así como también de otras especies de mangle, presentes en menor cantidad, como *Avicennia germinans* (mangle negro), *Conocarpus erectus* (“mangle de botoncillo”) y *Laguncularia racemosa* (“mangle blanco”) y por ende, dicha perturbación conduce a la pérdida de la cobertura vegetal en estos humedales. Además de ello, se ha señalado que la tala provoca remoción de materia orgánica del bosque de manglar, con repercusión en el ciclo de nutrientes y la pérdida de biomasa del ecosistema (Cruz Portorreal y Pérez Montero, 2017).

Igualmente la contaminación sónica y la quema se han presentado como agentes tensores que ejercen su acción sobre los bosques de manglar de Punta Capitán Chico y de la laguna de Las Peonías. Las perturbaciones sonoras o contaminación por ruido, originadas en las zonas del área urbana de la ciudad de Maracaibo en estrecha vecindad contigua y directa con los humedales costeros en estudio, podrían generar afectaciones desfavorables sobre el comportamiento y crear dispersión y migración del componente faunístico (principalmente aves y mamíferos terrestres) que habitan en estos ecosistemas. Todo esto como consecuencia de la creciente cantidad de arterias viales (calles y avenidas), el incremento del tránsito automotor incluyendo vehículos de carga pesada, las actividades desarrolladas en las pequeñas y medianas fábricas e industrias, y el desarrollo de establecimientos comerciales, edificados y ubicados en las áreas muy cercanas a estos bosques de manglar. También la quema se ha convertido en una práctica común en estos bosques de manglar tanto la incineración de los desechos sólidos depositados en estos espacios ecosistémicos como para eliminar áreas de vegetación y de esta manera disponer de zonas para el establecimiento de nuevos asentamientos poblacionales.

Existen otros tipos de perturbaciones, ejercidas por acciones humanas, que atentan desfavorablemente el funcionamiento ecosistémico del bosque de manglar de la laguna Las Peonías como son la caza furtiva, el

sobrepastoreo por caprinos, la extracción y remoción de tierra, y la sedimentación (acreción de sedimentos). En la laguna de Las Peonías se han evidenciado acciones referentes a la caza furtiva e indiscriminada de aves acuáticas, en particular del flamenco rosado *Phoenicopterus ruber ruber*. Los cazadores sacrifican a estas aves, presumiblemente para “satisfacer sus necesidades de alimentación” (Barros y Sibira, com. pers.). Esto a su vez podría generar acciones devastadoras al disminuir las densidades poblaciones de dicha especie, así como también al eliminar a los individuos en edad reproductiva que aseguran el mantenimiento de las nuevas cohortes de flamencos. Igualmente la caza podría extenderse a otras aves acuáticas residentes y migratorias como corocoras, garzas blancas entre otras, que encuentran en este bosque de manglar un sitio acogedor de excelente cobertura vegetal, una fuente importante de alimentos, de descanso y protección. Además todas estas especies de aves conforman colonias, que a su vez integran una gran comunidad de avifauna que brinda una belleza escénica excepcional y paisajística al bosque de manglar de la laguna Las Peonías.

En las áreas aledañas y circunvecinas a la laguna de Las Peonías también se ha localizado asentamientos indígenas dedicados a la cría de chivos en pequeños hatos. Esta actividad antropogénica ha originado efectos de sobrepastoreo por los caprinos; generando a su vez pérdida de la cubierta vegetal protectora del suelo en la zona de vegetación xerófila. Existen hallazgos similares que señalan que el sobrepastoreo conlleva a la eliminación de la vegetación, pues produce compactación del suelo por pisoteo. Además, afecta la regeneración del manglar, por ejemplo, el ganado caprino, ovino y porcino penetra en el bosque y se ha observado que se alimenta de los propágulos y plántulas de *R. mangle* y *A. germinans* (Cruz Portorreal y Pérez Montero, 2017).

Tanto el sobrepastoreo como la tala, la extracción y la remoción de tierra han generado el arrastre de sedimentos y erosión por efecto de la escorrentía (lluvia) y la lixiviación hacia las zonas más bajas de la laguna, como el área del manglar; originando a su vez sedimentación (acumulación de materia orgánica y acreción de sedimentos) y problemas en el libre flujo y reflujo hídrico en este bosque costero. Existen reportes que indican que este tipo de perturbaciones, a nivel de los bosques de manglar, generan cambios en la dinámica costera, alteración de los regímenes de escorrentía, desecación de áreas del manglar y modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo (Cruz Portorreal y Pérez Montero, 2017).

Recomendaciones. Se recomienda, y resulta indispensable, el desarrollo de planes de recuperación, de preservación, de manejo y la aplicación firme de la legislación ambiental vigente en Venezuela, a fin de contribuir a la conservación de estos bosques de manglar urbanos.

CONCLUSIONES

Los agentes tensores descritos han originado consecuencias que afectan la estabilidad, el funcionamiento ecosistémico y el aporte de bienes y de servicios ecológicos que brindan estos humedales costeros urbanos.

AGRADECIMIENTOS

A Alonso Ortega por el apoyo y la colaboración prestada en las labores de campo.

LITERATURA CITADA

- Alongi, D.M. 2015. The impact of climate change on mangrove forests. *Curr. Clim. Change Rep.* 1:30-39. doi: 10.1007/s40641-015-0002-x
- Duke, N. C. 2017. Love at low tide. Why mangroves deserve our admiration. *Wildlife Australia* 54(3):29-33.
- Cruz Portorreal, Y. y O. Pérez Montero. 2017. Evaluación de impactos a la salud del manglar en el municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. *Madera y Bosques* 23(1):23-37. doi:10.21829/myb.2017.2311517
- Espinoza, N. y F.E. Morales 2008. Macroinvertebrados bentónicos de la laguna Las Peonías, estado Zulia, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 42(3):345-363.
- Ewel, J. y A. Madriz. 1968. *Zonas de Vida de Venezuela*. Ministerio de Agricultura y Cría, Ediciones del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela, 264 pp.
- Fernández, A., J.C. Marín, A. Corona, J. Flores, I. González y R. Perozo. 2017. Evolución en la morfología de la laguna Las Peonías: 1979–2016. *Revista de la Universidad del Zulia* 8(21):41-59.
- Franco Carrillo, D.A. y R. Barrientos Medina. 2017. Manglares: humedales prioritarios en peligro. *Bioagrobiencias* 10(1):26-32.
- Guzmán, J.M., L. Menéndez y L. Rodríguez. 2011. *Metodología para la evaluación de salud del ecosistema de manglar en el Archipiélago cubano*. Convención Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo.
- Latchinian, A., C. Dopazo, J. A. Porras, J. Reid y A. Piñango. 2017. Elaboración de un plan de gestión ambiental para el Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. *Gestión y Ambiente* 20(1):22-37.
- Marín-Leal, J.C., A.M. Fernández-Álvarez, J. B. Flores-Nava, Y. del V. López-Inaudi y A. E. Corona-Quintero. 2019. Dinámica espaciotemporal de la calidad de agua en la laguna Las Peonías (Zulia, Venezuela): 2013-2016. *Revista Facultad de Ciencias Básicas* 15(2):83-106.
- Medina, E. y F. Barboza. 2003. Manglares del Sistema de Maracaibo: caracterización fisiográfica y ecológica. *Ecotropicos* 16(2):75-82.
- Medina, E. y F. Barboza. 2006. Lagunas costeras del Lago de Maracaibo: distribución, estatus y perspectivas de conservación. *Ecotropicos* 19(2):128-139.
- Mora, R., D. Brito, J. Chacón, N. Rosales, E. Gonzáles y E. Morales. 2020. Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton y su relación con los factores ambientales en la laguna Las Peonías, estado Zulia, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. LUZ* 37(Suple.1):251-256.

- Querales, Y., F. Barboza, J. Briceño y E. Medina. 2012. Descomposición de material foliar de *Rhizophora mangle* en el manglar de Punta Capitán Chico, Estado Zulia-Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 46(1):19-31.
- Rodríguez, E.A., J.C. Chang y I. Goti. 2012. Productividad primaria del manglar de *Rhizophora mangle* en el canal estuarino de Isla de Cañas, Provincia de Los Santos, República de Panamá. *Tecnociencia* 14(2): 85-99.
- Sun, X., Y. Li, X. Zhu, K. Cao y L. Feng. 2017. Integrative assessment and management implications on ecosystem services loss of coastal wetlands due to reclamation. *J. Cleaner Prod.* 163(Suplemento): S101- S112. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.10.048
- Vera, A., A. Villarreal y M. Martínez. 2010. Composición florística de cuatro ambientes en la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 33(1):23-34.
- Vilchez, P., A. Vera, J. Palencia y S. Orozco. 2016. *Consideraciones teóricas sobre los ecosistemas urbanos aplicadas a la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.* II Jornadas de Investigación Estudiantil de la Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia. Memorias arbitradas p. 140-149.
- Younes Cárdenas, N., K.E. Joyce y S.W. Maier. 2017. Monitoring mangrove forests: Are we taking full advantage. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation* 63:1-14.