



Caracas, 20 de octubre del 2020

Sociedad Venezolana de Ecología

A sus miembros y a la colectividad en general

## **Foro Derrames petroleros en la Costa de Falcón: Efectos sobre la Biodiversidad**

Relatoría

Venezuela es un país Atlántico, Amazónico, Llanero, Andino y Caribeño. Nuestra costa caribeña, tiene relevancia ecológica, turística, pesquera, portuaria y petrolera. Este 2020, con la reactivación de las refinerías Amuay, Cardón y el Palito, luego de años de desinversión y poco mantenimiento; la Costa de Falcón se ha visto afectada por diversos derrames petroleros provenientes de las refinerías, gasoductos y poliductos aledaños; desde la Sociedad Venezolana de Ecología (SVE) nos dimos a la tarea de organizar el pasado 05 de octubre, un segundo foro abierto; con la finalidad de brindar a la colectividad información de calidad sobre estos preocupantes eventos que vienen ocurriendo en nuestro país con una frecuencia alarmante. Además, ha sido de nuestro interés dar a conocer los posibles efectos directos sobre la biodiversidad en la región. Para esto, contamos con las intervenciones de un nutrido grupo de 12 ponentes expertos en el área, además de la participación activa de al menos 100 personas de más de 15 países.

Hallazgos y recomendaciones:

1. Mediante el análisis de imágenes satelitales, hemos podido registrar y hacer seguimiento a diversos eventos de derrame petrolero que recientemente han ocurrido en nuestro país (ej. Refinería de el Palito - Península de Paraguaná- Refinería Cardón, desde el 22 de Julio hasta el 18 de octubre).
2. Tenemos evidencia (imágenes de satélite de libre acceso a través de diversas plataformas y sensores, entre ellas: Landsat 8, sentinel y Planet) que actualmente están ocurriendo derrames en todas las instalaciones de Falcón.
3. La condición actual de las instalaciones y la operatividad de la industria petrolera, representan un factor de alto riesgo para todo el patrimonio natural de la costa centro-occidental del país.
4. Es de prioridad absoluta la actualización y activación del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos en Aguas, para elaborar los mapas de sensibilidad ambiental y las acciones correspondientes.
5. La afección de los invertebrados marinos (ej. arrecifes de coral, moluscos, cangrejos, entre otros), podrían ser devastadoras para estas poblaciones, dado, entre otras cosas, a su capacidad de bioacumulación. Esto tiene un impacto directo sobre las poblaciones humanas que dependen de estos organismos como principal fuente de proteína.
6. Los peces, otro de los principales recursos alimenticios de los pobladores costeros, se ven enormemente afectados por este tipo de eventos, hasta el punto de que es probable que se dé origen al establecimiento de una nueva estructura íctica en las zonas impactadas.

7. Las cinco especies de tortugas marinas presentes en el país y el caimán de la costa; reptiles que tienen protección legal nacional e internacional, se encuentran actualmente amenazados en la Ecorregión Golfete de Coro, producto de un derrame de hidrocarburos en el oleoducto que va desde Río Seco hasta Amuay ocurrido en el mes de septiembre del 2020, el cual se desplazó a partir del movimiento de las corrientes, hacia el oeste de la costa occidental de Falcón.
8. En el contexto del Golfete de Coro y aguas adyacentes del Sistema de Maracaibo, varias de las especies de mamíferos acuáticos potencialmente vulnerables a estos eventos incluyen el Manatí, el Delfín mular, el Delfín manchado del Atlántico y la tonina del lago. Muchas de estas especies ya están en peligro crítico de extinción.
9. Los Tiburones también se ven severamente afectados por los frecuentes derrames petroleros ocurridos, puesto que las zonas impactadas del golfo son zonas de cría de al menos 9 especies de tiburones, tres de ellas en categoría de amenaza según la UICN.
10. El efecto de estos derrames sobre las aves playeras y marino costeras, es la declinación de sus poblaciones y, en consecuencia, la disminución de la diversidad de aves en las costas del estado Falcón.
11. Es de vital importancia, desarrollar un plan de recuperación en aquellos sitios afectados para garantizar la conservación de todas las especies afectadas.

Link para visualizar la grabación del Foro: [https://youtu.be/zV0b\\_a6az9I](https://youtu.be/zV0b_a6az9I)

## Ponencias

El mar se tiñe de negro: Seguimiento de derrames mediante sensores remotos	3
La importancia del Plancton para la vida en el mar	4
Cómo los invertebrados marinos pagan los platos rotos	5
Corales y Arrecifes Coralinos del Estado Falcón. Amenazas Actuales	6
Los recursos ícticos y el derrame petrolero en Golfo Triste	7
Reptiles marinos amenazados de la ecoregión Golfete de Coro	7
Impacto de los derrames petroleros sobre la fauna de tiburones, ballenas, delfines y manatíes	8
Aves playeras y aves marino-costeras, habitantes de la costa de Falcón	9
Manglares, herbazales e intermareales afectados por los derrames de hidrocarburos: ¿Dónde, Cómo y Porqué?	10
Derrames de petróleo: Las costumbres se han vuelto norma en las costas de Falcón y Carabobo	11
Aportes de la Planificación para la Conservación en procesos de derrames de hidrocarburos en ambientes marino – costeros	12

### El mar se tiñe de negro: Seguimiento de derrames mediante sensores remotos

**Ponente:** Eduardo Klein. Laboratorio de Sensores Remotos - Universidad Simón Bolívar (USB)

Recapitulando un poco sobre los recientes derrames de hidrocarburos ocurridos en el país este año 2020, debemos recordar que mediante el análisis de imágenes satelitales se pudo comprobar que el primer derrame de gran extensión, ocurrió en las adyacencias de la Refinería de el Palito entre el 19 y 22 de Julio. Se estimó que dicha mancha representaba posiblemente el vertido de unos 26 mil barriles de hidrocarburos Aprox. La información de este derrame en específico, fue confirmada por diversos medios de comunicación,

los cuales indicaron que posiblemente habría ocurrido un accidente en la Refinería dado que para la fecha, se estaba trabajando en su reactivación. Pensamos que la causa probable de este masivo derrame, fue el desbordamiento de las lagunas de almacenaje y separación de hidrocarburos ubicadas en las instalaciones de la refinería. Sin embargo, hasta la fecha no hay ninguna información oficial al respecto. Tenemos evidencia de que este derrame no es un caso aislado, el análisis de tres imágenes satelitales del: 23 de julio, 20 de septiembre y 23 de septiembre del año 2019, evidencian derrame de hidrocarburos en las adyacencias de la Refinería de el Palito. Dado el efecto del viento para ese momento, el desplazamiento de este derrame fue hacia el Este, afectando el Parque Nacional San Esteban. Este año en particular, el análisis de las imágenes (a color y radar) del satélite europeo Sentinel S2, evidencian que al menos desde el 7 de julio, la presencia de manchas (posiblemente de hidrocarburos) es constante en las adyacencias de la Refinería de el Palito.

Otro derrame petrolero recientemente ocurrido, es el de la Península de Paraguaná. Específicamente, hacemos referencia al derrame reportado por los pescadores de la zona, y que posiblemente ocurrió por el rompimiento de una tubería que va desde Río Chico hasta la Refinería Cardón. Este evento ocurrió posiblemente alrededor del 9 de septiembre y dado su desplazamiento, afectó importantes comunidades de manglares aledaños. Es posible que este derrame esté asociado específicamente a una fuga de gas en la zona. Posteriormente el 27 de septiembre, se evidencia otro derrame de hidrocarburos, en este caso; en la Refinería Cardón. El mechorrio (pluma) que salió de la refinería tuvo una extensión de 60 km en dirección Oeste. Tenemos evidencia (imágenes de satélite) que actualmente están ocurriendo derrames en todas las instalaciones de Falcón.

Estos derrames continuos sugieren que el Plan Nacional de contingencia (PNC) no está activo. Da la impresión de que cada vez que se intenta activar una Refinería en el país, ocurre un derrame. Esto está generando una afectación continua en los ecosistemas marino costeros de la zona lo que repercute en graves daños a corto y mediano plazo. Nuestro deber como científicos es informar lo que está ocurriendo y tomar iniciativas como por ejemplo; la propuesta de Ciencia Ciudadana, difundida desde la Sociedad Venezolana de Ecología y gracias a la cual, los pobladores de las comunidades aledañas al Parque Nacional Morrocoy nos han enviado imágenes georeferenciadas, lo que nos ha permitido esclarecer de manera aproximada la extensión de las zonas afectadas en el Parque. Hasta el momento hemos podido registrar al menos 150 puntos georeferenciados en un mapa. Esto es una herramienta invaluable y necesaria para la toma de decisiones que vayan en pro de la implementación de estrategias de mitigación y remediación.

### La importancia del Plancton para la vida en el mar

**Ponente:** Humberto Camisotti . Grupo de Trabajo de Corales Mesofóticos de Venezuela

El plancton es una de las más importantes comunidades que hay en el mar, es poco conocido por el público general porque no se ve a simple vista. Sin embargo, estos organismos son de vital importancia porque, fundamentalmente, son comida... el fitoplancton es la base de la trama trófica en el mar, equivalente a las plantas terrestres; pero las tramas tróficas marinas son mucho más complejas y largas en comparación a las tramas terrestres. Mientras que en tierra, el hombre aprovecha directamente los niveles bajos de la trama, es decir, organismos productores como las plantas y los consumidores primarios como: las vacas, conejos y chivos, en el mar, los recursos alimenticios que el hombre aprovecha están, en su mayoría, en el 5to nivel, por ejemplo atunes y peces grandes. Esta longitud en las cadenas trófica marinas, aunado a que solo pasa el 10% de la energía de un nivel a otro, tanto en las tramas marinas como en las terrestres, las hace particularmente sensibles a cualquier perturbación en los niveles inferiores reflejándose el impacto en todos los niveles de la trama trófica.

La Información sobre el efecto tóxico de los hidrocarburos sobre el plancton que se tiene se basa en experimentos y observaciones en campo. Los efectos de un derrame, son dependientes de la cantidad y composición de especies presentes al momento del mismo y de la composición y concentración de hidrocarburos vertidos; una baja concentración estimula el aumento de microflagelados, y origina la disminución de población de diatomeas, inicialmente la población de zooplancton grande o “macrozooplancton” (recurso alimenticio para peces) permanece igual, sin embargo estos se alimentan principalmente de diatomeas, por lo que eventualmente su población decae. Si la concentración de hidrocarburos en el derrame es alta, la población de fitoplancton inicialmente permanece inalterada, sin embargo se evidencia un colapso en la población de copépodos y otros macrozooplancton, que son el principal recurso alimenticio de los peces.

Los hidrocarburos pueden afectar el comportamiento del plancton; particularmente disminuyendo la tasa de evasión de depredadores y disminuyendo el éxito en el apareamiento, causando así que la estructura de la comunidad también se vea afectada. En una primera instancia, afecta la abundancia, algunas especies se verán favorecidas y otras no, esto desencadenará un cambio en la composición de la comunidad, en donde por ejemplo aumenta la densidad de organismos no aprovechables por poseer espinas o por tener una composición nutricional no apta para los tramos superiores. El favorecimiento de ciertos grupos de dinoflagelados pueden desencadenar “mareas rojas” o “afloramiento de algas dañinas”, causando mortandad en peces o reacciones tóxicas en humanos. Desde el punto de vista toxicológico, la incorporación de los hidrocarburos a la trama trófica originará una bioacumulación y biomagnificación de químicos y toxinas en los niveles más altos de la trama. Esta bioacumulación causa que sustancias químicas que se encuentran en una concentración suficientemente bajas como para no causar daño al hombre, alcancen concentraciones dañinas, un ejemplo de ello es la contaminación por mercurio y la intoxicación por “Ciguatera”.

Los derrames de hidrocarburos, impactan gravemente al meroplancton, bien sea de manera directa o indirecta al causar daños en los ecosistemas donde se asentarán. ¿Que pasaría si desaparece la generación de relevo de una población?, ¿una población que probablemente también se vea afectada por el derrame de Hidrocarburos? por ejemplo las poblaciones de camarones y peces comerciales o de organismos paragua como las larvas de coral. Si es un recurso que se explota económicamente o como fuente de alimento, puede afectar gravemente la seguridad alimentaria.

### Cómo los invertebrados marinos pagan los platos rotos

**Ponente:** Carlos Carmona Suárez. Investigador jubilado. Centro de Ecología. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas- Venezuela

Los invertebrados marinos comprenden una enorme variedad de organismos, que van de apenas unos milímetros a varios metros en tamaño. Habitan desde las zonas costeras por encima del nivel del mar, hasta las mayores profundidades en los océanos (más de 10 km de profundidad). Su diversidad permite tener representantes tanto móviles (como los pulpos, cangrejos, estrellas de mar), semi-sésiles (erizos de mar, pepinos de mar), como totalmente sésiles (ejemplos, esponjas, ascidias y corales). Sus hábitos alimenticios van desde auténticos depredadores (pulpos), pasando por “vegetarianos” (erizos de mar), carroñeros (cangrejos fantasma), filtradores (gusanos poliquetos), como aquellos que se alimentan del detrito (pepinos de mar). Juegan un rol vital en todos los ecosistemas, por ser constructores de costas (como los bancos de ostras), estabilizadores de las mismas (arrecifes de coral), bio-ingenieros de substratos (cangrejos habitantes en los manglares) y ser valiosos eslabones en la trama trófica. Para el humano, su importancia es capital, ya que son fuente de recursos alimenticios, amén de su rol como proveedores de turismo (arrecifes coralinos- buceo). Aunque menos conocido, pero no menos importante, de varios invertebrados

actualmente se extraen compuestos químicos que tienen potencialidades antitumorales, actúan contra la leucemia y el melanoma, así como poseen propiedades antiinflamatorias y analgésicas.

Los invertebrados marinos están constantemente amenazados por derrames de petróleo a nivel mundial. Los efectos negativos y hasta mortales se evidencian de manera inmediata, principalmente por la asfixia en aquellos de vida sésil (corales, esponjas, anémonas), pero también en especies que habitan en la columna de agua (camarones, medusas, etc). Igualmente de manera casi inmediata, la narcosis causa disfunciones en el sistema nervioso central. Probablemente, la parte más tóxica son los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), los cuales están asociados a alteraciones fisiológicas y de comportamiento en muchos invertebrados. Muchos hidrocarburos son cancerígenos y/o mutagénicos y su exposición crónica puede causar daños celulares y afectar la movilidad, la reproducción, el desarrollo embrionario y el crecimiento en invertebrados marinos. Las especies bentónicas asociadas a sedimentos están expuestas a los hidrocarburos durante largos períodos y pueden acumular niveles más altos de estas sustancias tóxicas que las especies pelágicas que habitan la columna de agua.

### Corales y Arrecifes Coralinos del Estado Falcón. Amenazas Actuales

**Ponente:** Dra. Estrella Y. Villamizar G. Laboratorio de Ecología de Sistemas Acuáticos. Línea de Investigación de Ecosistemas Marino-Costeros (LEMAC). Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET). Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela

El Estado Falcón tiene 685 Km de costa continental, es el segundo con mayor línea costera del país. Incluye un grupo de islas o cayos coralinos, que junto con los médanos representan el mayor atractivo turístico de la región centro-occidental del país. Los principales desarrollos coralinos actuales se encuentran en el Parque Nacional Morrocoy (PNM) y en el Refugio de Fauna Silvestre de Cuare (RFSC). La presencia de arrecifes en esta región no es nueva. Frost (1977) halló evidencias de un arrecife de barrera antiguo en la Serranía de San Luis, formado durante el Oligoceno. En la zona centro-oriental de la península entre Adícora y El Vínculo hay varias barreras coralinas de dimensiones pequeñas. Eizaga (2013) estudió el arrecife de Adícora, encontrando 11 especies de corales duros, con dominancia de *Porites astreoides*. También en la localidad de Puerto Escondido y en la costa de Cumarebo, hay fondos con comunidades coralinas (Olivares com.pers). Los fondos de la costa occidental de la península y los que circundan el Golfete de Coro no presentan condiciones para el desarrollo de arrecifes coralinos debido a la alta carga de sedimento y baja temperatura de sus aguas, sin embargo, hasta el presente, no hay estudios que confirmen esta hipótesis.

El estudio más reciente en el PNM es el de Yranzo et al. (2020), cuyo objetivo principal fue conocer el *estatus* de las especies del género de coral *Orbicella* en el PNM y algunos cayos del RFSC. Se encontraron 33 especies de corales, siendo *Orbicella faveolata* la especie de mayor cobertura, en particular en los arrecifes de Cayo Norte, Cayo Sur, Sombrero y Pescadores. Históricamente, los ecosistemas marino-costeros de Falcón han estado sometidos a múltiples factores ambientales. A escala global, el cambio climático ha repercutido severamente sobre la sobrevivencia y salud de los corales. A escala regional y local, la presencia de varias refineras de petróleo, una cementera, el desarrollo desmesurado de infraestructura turística, tres grandes cuencas fluviales (Tocuyo, Aroa, Yaracuy), alta resuspensión de sedimentos en las aguas, así como la presencia de desechos sólidos, líquidos, nutrientes en exceso, agroquímicos, aguas de lastre, aguas negras, entre otros, amenazan continuamente estos ecosistemas. Es notorio el incremento en la frecuencia de fugas y derrames de hidrocarburos (HCs) en las refineras de El Palito, Plantacento, y Cardón en los últimos 4 años. Los efectos de estos derrames sobre los corales pueden ser clasificados en agudos y crónicos. A corto plazo los agudos pueden ser mecánicos y/o tóxicos.

Los primeros comprenden el recubrimiento directo de las superficies de los corales duros (y/o esponjas, anémonas, corales blandos, etc.) por el HC, impidiéndoles la alimentación, respiración, e intercambio de agua con el medio. Indirectamente, la permanencia del HC en la superficie del agua, dificulta la penetración de la luz a la columna de agua, afectando la actividad fotosintética de las microalgas asociadas a los corales, y con ello la nutrición y crecimiento del coral. Los efectos tóxicos dependen principalmente de la naturaleza del HC (grado de toxicidad) y su concentración.

Estos puede afectar el éxito reproductivo de los corales (a mediano plazo), al disminuir el número de colonias reproductoras, la producción de ovarios y de larvas por pólipo, e incluso por inducir al aborto de sus larvas y huevos. También pueden afectar la sobrevivencia de las larvas en el agua y el establecimiento de éstas sobre el fondo y posterior reclutamiento a la población. Entre las consecuencias ecológicas, los HCs pueden disminuir la abundancia y cobertura de corales sobre los fondos (así como de otros organismos), cambiar la estructura de la comunidad, alterar las relaciones ecológicas entre los organismos del arrecife, causar la pérdida de hábitats para miles de peces, crustáceos, gusanos, moluscos, etc., y alterar los procesos de intercambio de materia y energía entre hábitats adyacentes al arrecife, como los manglares y los pastos marinos. Eventualmente, también los pobladores de la región serán afectados pues perderán gran parte de los bienes y servicios que ofrecen estos ecosistemas, entre estos alimento, barreras contra la erosión costera, especies de interés comercial y deportivo, atractivo turístico, obtención de fármacos, entre otros, además de quedar expuestos a riesgos toxicológicos derivados del consumo de peces y otros recursos pesqueros que bioacumulan estos compuestos tóxicos. La condición actual de las instalaciones y la operatividad de la industria petrolera, representan un factor de alto riesgo para todo el patrimonio natural de la costa centro-occidental del país.

### Los recursos ícticos y el derrame petrolero en Golfo Triste

**Ponente:** Abelardo Riera. Director de FUNDATUN

Abordar el tema de los derrames desde una óptica tipo "*Escena del Crimen*" permitirá evaluar dos extremos de percepción de diferente público sobre estos eventos. En un extremo estaría la visión del "*Transeúnte*" (*que pasa por allí*) quienes representan la mayor proporción, tienen un nivel básico de conocimientos y poco tiempo de atención al evento, por lo que requieren respuestas en un plazo inmediato, creen en un *único nivel de respuestas*, esbozando teorías basadas solo en mortalidad visible por lo que determinan en poco tiempo si "*hubo o no hubo un efecto*"; llevando esa respuesta a otras áreas como la pesca, el alimentarse de esos productos y el turismo. Para ésta óptica, se habla de "*peces*"; entendiendo que no todo "*lo que está en el agua y nada*" lo es y que tampoco se refiere a "*Recursos Pesqueros*" (*que abarca otros grupos, desde algas hasta anfibios y reptiles*).

En el otro extremo, la óptica opuesta es la del *investigador*, al cual los individuos le son tan conocidos que les asigna un nombre y apellido que atiende a una clasificación taxonómica específica, de los cuales requiere recopilar y *generar la mayor y mejor información a distintos niveles del conocimiento (desde su efecto en el individuo hasta la comunidad de especies ícticas)*, presta atención a todo el desenvolvimiento de la información y sus plazos de respuestas requieren más tiempo; pues necesitan realizar investigación cuantificable para *dar respuestas de efecto pormenorizados por nivel* a preguntas específicas; entendiendo que hablar de otro ámbito de conocimiento, requiere otras evaluaciones complementarias.

Se brinda un ejemplo espacial de lo que pasa a nivel de la *estructura de la comunidad íctica*; la cual posee una composición de especies que es única para cada segmento que se pretenda dividir el espacio, basada en una dominancia y jerarquía. Cuando este ensamblaje se ve *perturbado por este tipo de impacto* y sus piezas se desacomodan, su recomposición puede *quedar como la original (mentalidad del transeúnte)*; pero

que desde la *investigación*, al presentarse cambios en diferentes factores que afectan esa comunidad, se entiende que *es probable que se establezca una nueva estructura*.

### Reptiles marinos amenazados de la ecoregión Golfete de Coro

**Ponente:** Hedelvy J. Guada, Laboratorio de Anfibios y Reptiles. IZET - Facultad de Ciencias.  
Universidad Central de Venezuela

La Ecorregión Golfete de Coro (EGC) comprende desde Punta Cardón a la boca del Lago de Maracaibo hasta la isóbata de 20 metros. Un derrame de hidrocarburos observado en el oleoducto que va desde Río Seco hasta Amuay a lo largo de Septiembre de 2020 se ha desplazado por las corrientes hacia el oeste de la costa occidental de Falcón. Las cinco especies de tortugas marinas presentes en el país y el caimán de la costa, reptiles que tienen protección legal nacional e internacional, se encuentran en la EGT, la cual es área de alimentación, residencia y área de anidación histórica de estos reptiles marinos.

Los efectos potenciales de derrames de petróleo han sido bien descritos para las tortugas marinas. En las playas, el hidrocarburo puede contaminar a las hembras anidadoras, sus nidadas y a los tortuguillos. En el agua las tortugas pueden: quedar cubiertas por petróleo, inhalar sus vapores o consumirlo. La afectación de presas o vegetación marina puede comprometer el acceso a alimentos. Los vientos o las corrientes podrían causar una exposición más prolongada a los hidrocarburos. En las tortugas expuestas al petróleo, las respuestas dependen de la intensidad del contacto.

Entre las medidas a contemplar es críticamente importante la inmediata contención física de derrames para evitar desplazamiento de hidrocarburos en las Ecorregiones Golfete de Coro, Paraguaná y Golfo de Venezuela. También debe tener prioridad absoluta la actualización del *Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos en Aguas* para construir los mapas de sensibilidad y las acciones correspondientes. Si las áreas de anidación, alimentación y residencia de tortugas marinas y el caimán de la costa han sido impactadas, los animales deben ser trasladados y tratados. Debe establecerse en un lugar estratégico un centro de rehabilitación de megavertebrados marinos afectados por vertidos de hidrocarburos, que sea adyacente al Complejo Refinador de Paraguaná. PDVSA y afiliados en empresas mixtas y las instituciones gubernamentales deben financiar el inicio inmediato de un seguimiento de las poblaciones de estos reptiles marinos amenazados en el área.

### Impacto de los derrames petroleros sobre la fauna de tiburones, ballenas, delfines y manatíes

**Ponentes:** Jaime Bolaños Jiménez. Asoc. Civil Sea Vida, ICIMAP - Universidad Veracruzana y  
Leonardo Sánchez. CIT

Actualmente, los tiburones están considerados como uno de los grupos de vertebrados marinos más amenazados a nivel mundial y una de las causas que ha contribuido al colapso de sus poblaciones es la degradación de sus hábitats. En ese contexto, los recientes derrames petroleros ocurridos en las costas del estado Falcón, en Venezuela, tienen un impacto negativo para 9 especies que utilizan el golfo de Venezuela y el golfo de Coro como áreas de cría. Algunas de estas especies están incluidas en categorías de amenaza de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), como es el caso del tiburón toro, *C. leucas* y la macuira, *C. limbatus*. Las áreas de cría de tiburones han sido definidas como zonas geográficamente discretas, ya sean bahías, estuarios o lagunas costeras, caracterizadas por ser abundantemente productivas, que proveen de alimento a los tiburones recién nacidos y a la vez sirven de refugio contra los depredadores durante los primeros meses o años de vida. Estas áreas tienen un valor ecológico muy importante puesto que proporcionan reclutas para el mantenimiento de las poblaciones de

adultos. Por esta razón, en la actualidad, su preservación se perfila como una de las principales estrategias para la conservación de los tiburones y rayas en todo el mundo. Por otra parte, un análisis de los datos de pesca comercial realizado por el Centro para la Investigación de Tiburones en 2019 para la región del caribe, posiciona a la especie *Sphyrna lewini*, catalogada “En Peligro crítico” por la UICN, como una de las tres principales especies de tiburones capturadas en el estado Falcón. Desde este punto de vista, los derrames petroleros en la región no solo representan una amenaza para la supervivencia de la biodiversidad marina, sino que también generan una alerta de salud pública por el consumo de alimentos preparados con carne de tiburones y rayas, los cuales por encontrarse en el tope de la cadena trófica marina tienden a acumular grandes cantidades de metales pesados en su organismo, provenientes del vertido de hidrocarburos en el agua y el consumo de presas contaminadas.

El término “mamíferos acuáticos” se utiliza para agrupar a un conjunto de especies de diferentes grupos taxonómicos que tienen en común que dependen del medio acuático para la obtención de su alimento. Algunas de ellas pasan todo su ciclo vital dentro del agua, pero otras combinan períodos de actividad terrestre con períodos de actividad acuática. Dentro de este grupo se encuentran especies como delfines, ballenas, cachalotes, manatíes, nutrias y perros de agua, focas y leones marinos, entre otros. Debido a su dependencia del medio acuático, las especies de este grupo están expuestas a los efectos agudos y crónicos de los derrames de hidrocarburos. Los efectos de la contaminación por estas sustancias pueden ser directos o indirectos. Los efectos directos pueden ser ocasionados por la inhalación de vapores, la ingestión de, o la exposición dérmica, a los fluidos, y pueden generar desde daños severos y agudos, hasta efectos de largo plazo sobre su metabolismo, sobrevivencia y capacidad reproductiva. Los efectos indirectos incluyen los impactos de corto y largo plazo sobre la disponibilidad de las especies presa (p. ej. peces, camarones, calamares) y sus hábitats, la mortalidad selectiva en especies con fuertes lazos sociales (p. ej. delfines), disminución de la sobrevivencia y tasa reproductiva en poblaciones locales (p. ej. manatí), así como efectos acumulativos de los hidrocarburos tanto en individuos, como en poblaciones y ecosistemas. En el contexto del Golfete de Coro y aguas adyacentes del Sistema de Maracaibo, varias de las especies de mamíferos acuáticos potencialmente vulnerables a estos eventos incluyen el manatí (*Trichechus manatus*), el delfín mular (o “nariz de botella”, *Tursiops truncatus*), el delfín manchado del Atlántico (*Stenella frontalis*) y la tonina del lago o tonina costera (*Sotalia guianensis*). De estas especies, el manatí y la tonina del lago se consideran “en peligro crítico” y “vulnerable” respectivamente, en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana.

### **Aves playeras y aves marino-costeras, habitantes de la costa de Falcón**

**Ponente:** Sandra B. Giner F. Laboratorio de Biología y Conservación de Aves, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central de Venezuela

La costa del estado Falcón posee una extensión de 685 km, siendo el estado de Venezuela con la mayor línea de costa. La alta diversidad de aves de esta zona costera, con aproximadamente 350 especies, ha sido reconocida a través de la designación de seis Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS o IBA's por sus siglas en inglés) por BirdLife International, que corresponden a Áreas Bajo Régimen de Administración Especial como los Parques Nacionales de Morrocoy y Médanos de Coro, los Refugios de Fauna Silvestre Cuare y Laguna de Boca de Caño y las Reservas de Fauna Silvestre de Tucurere y Hueque-Sauca. De estas especies de aves el 36,5% son aves acuáticas que utilizan los humedales ubicados a lo largo de la franja litoral. Los hábitats presentes en estos humedales incluyen salinas, lagunas costeras, albuferas, planicies fangosas intermareales, manglares y playas arenosas y rocosas, utilizados como sitios de alimentación, descanso y reproducción por las aves playeras y marino costeras.

Las aves acuáticas asociadas con ambientes marino-costeros incluyen 106 especies agrupadas como: aves marinas (pelágicas y costeras), vadeadoras, playeras, patos y aves de pantano. Dentro de estas



especies hay una especie endémica para Venezuela, la Polla Costeña *Rallus wetmorei*, que está considerada En Peligro y hay cuatro especies de aves playeras, el Playero Pecho Rufo *Calidris canutus rufa*, el Playerito Semipalmeado *Calidris pusilla*, el Playerito Dorado *Calidris subruficollis* y el Frailecito *Charadrius nivosus*, consideradas Casi Amenazadas (UICN 2020, Lista Roja de Fauna Venezolana 2015). Además, se conoce que a nivel mundial las poblaciones de 45 especies presentes en la costa de Falcón están disminuyendo (UICN 2020).

Esta costa se caracteriza por recibir entre cientos y miles de individuos de aves migratorias boreales, que incluyen 49 especies de aves acuáticas, y que utilizan las costas del estado Falcón como sitios de parada para recuperarse y reponer la energía requerida en sus migraciones anuales hacia el norte, a los sitios de reproducción, y hacia el sur, a los sitios no reproductivos. Muchas de estas aves, especialmente las aves playeras, se concentran en pocos sitios de parada y su supervivencia depende de la calidad de los hábitats donde se alimentan y descansan. Además, la costa de Falcón posee varias colonias reproductoras importantes de aves marinas, como las colonias de la Tijereta de Mar y de Pelícanos en Punta Maragüey, la colonia de Corocora roja en cayo Abajo, San Juan de los Cayos (RFS Cuare) y las colonias de diversas especies de garzas en Cuare, Tucurere y, especialmente, en la Isla de los Pájaros en el PN Morrocoy, donde también hay otra colonia de Tijereta de Mar. Por último, la población de Flamencos depende de las albuferas de Cuare, Tucurere, la salina de Hueque-Sauca, Laguna de Boca de Caño y Punta Maragüey donde se alimentan y descansan durante largos períodos del año antes de desplazarse a los sitios de reproducción en Bonaire y en Los Olivitos, estado Zulia.

La conservación de las aves playeras y marino costeras depende de la conservación de sus hábitats, por ello los derrames de petróleo tienen un impacto sobre la supervivencia de estas aves. Los hidrocarburos pueden afectar directamente el plumaje de las aves, quienes, al sumergirse en el mar, posarse o vadear dentro del agua contaminada, quedan con el plumaje petrolado y, dependiendo de su cobertura, las aves pueden perder totalmente su flotabilidad en el mar, su capacidad de vuelo, así como su capacidad de aislamiento térmico. La pérdida de la capacidad de movilizarse reduce la posibilidad de alimentarse, lo que ocasiona muerte por inanición. Por otra parte, también puede ocurrir intoxicación por el consumo de hidrocarburos, ya sea a través del acalamiento del plumaje contaminado o por el consumo de presas contaminadas, como sería el caso de invertebrados presentes en el sustrato en manglares, pastos marinos y planos lodosos, donde el derrame puede llegar con las mareas, o de peces y otros organismos marinos que se desplazan en el mar en los sitios del derrame. La intoxicación ocasiona el deterioro de la salud por la afectación de diferentes órganos y esto puede conducir a la muerte o a la disminución de su capacidad reproductiva. El efecto de los derrames de petróleo al disminuir la supervivencia y la reproducción de las aves playeras y marino costeras es la declinación de sus poblaciones y, en consecuencia, la disminución de la diversidad de aves en las costas del estado Falcón. Por todo lo señalado anteriormente, es urgente que las instituciones responsables apliquen las medidas de contención y el saneamiento de manera oportuna cuando este tipo de derrames ocurren y se tomen las medidas necesarias para que no se repitan. Para conocer los alcances que tienen estos derrames sobre las poblaciones de aves afectadas es necesario su seguimiento en los sitios que fueron contaminados para evaluar el estado de sus poblaciones y, además, desarrollar un plan de recuperación en aquellos sitios afectados para garantizar la conservación de estas especies.

### **Manglares, herbazales e intermareales afectados por los derrames de hidrocarburos: ¿Dónde, Cómo y Porqué?**

**Ponente:** Dra. María Beatriz Barreto. Instituto de Ecología y Zoología Tropical - Universidad Central de Venezuela (UCV)

Los manglares, los herbazales halófilos y las zonas intermareales son los humedales que dominan las costas de los trópicos. Dentro del concepto amplio de humedales se incluyen otros ecosistemas no hídricos, como

las playas, salitrales y herbazales halófilos, que están conectados estructural y funcionalmente entre sí. La conectividad funcional implica el movimiento de materiales y organismos entre los elementos, siendo el vehículo de conexión el agua, lo cual permite el movimiento y transporte de sedimentos, nutrientes y contaminantes. La contingencia de los derrames de hidrocarburos nos lleva a plantearnos una serie de interrogantes que necesitamos responder, para luego proceder elaborar los planes y proyectos de monitoreo, mitigación, restauración y/o rehabilitación de los ecosistemas y componentes bióticos y abióticos afectados por los derrames de hidrocarburos. A través de un diagnóstico previo podemos responder las diversas y múltiples interrogantes, lo cual implica recopilar, organizar y actualizar la información de aspectos como: las comunidades de plantas, estructura y composición florística, distribución y cobertura, condiciones iniciales y el estado de salud de las comunidades de plantas y sus componentes, que potencialmente pueden ser o fueron afectadas por los derrames de hidrocarburos, también necesitamos evaluar otras actividades humanas en los sitios afectados y sus adyacencias que también contribuyen a los procesos de deterioro y mortalidad de los ecosistemas marino-costeros y con impactos en la biodiversidad.

La afectación, deterioro y conversión de los ecosistemas y sus componentes por los impactos causado por las actividades humanas y el impacto agudo causado por los derrames en los ecosistemas marino-costeros, incluyendo los manglares, praderas de fanerógamas marinas, arrecifes de coral y otras comunidades conectadas estructural y funcionalmente, deben ser abordados con carácter de urgencia a través de estudios interdisciplinarios que involucren a los organismos del estado, centros de investigación y universidades en el marco de una Estrategia a Nivel Nacional.

## **Derrames de petróleo: Las costumbres se han vuelto norma en las costas de Falcón y Carabobo**

**Ponente: *Cristina Fiol - ASOVEM***

Venezuela está situada en un planeta cubierto de agua: océanos y mares. Es por eso que nuestros ecosistemas marino costeros son sumamente importantes. Venezuela como país, se comprometió a cumplir los objetivos de desarrollo sustentable (ODS), y dentro de estos objetivos está: La vida marina y la acción por el clima. Ambos objetivos están interconectados, dado que si los océanos o mares están contaminados, el clima se ve afectado. Dentro de los tres niveles en los que están inmersos los ODS: Economía, Sociedad y biosfera; la economía representa el de menor importancia mientras que la Biosfera constituye el nivel más importante. Y es justamente a este nivel, en donde se encuentran los ecosistemas que actualmente se ven afectados por los derrames de petróleo ocurridos recientemente en el país.

Este año también coincide con el fin del decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad, lo que nos hace preguntarnos ¿Qué ha hecho Venezuela en favor de la Biodiversidad?. Los derrames constituyen una evidencia que sugiere que ésta, no es una prioridad en nuestro país.. El año próximo, inicia el decenio de las Naciones Unidas de las ciencias oceánicas para el desarrollo sostenible. Y dados los graves efectos que se van a derivar de estos derrames de hidrocarburos, trabajar en pro de la conservación y el uso sostenible de nuestros recursos marino costeros, debe ser nuestra prioridad.

La resistencia y resiliencia de los ecosistemas marino costeros, dependerá de muchos factores entre ellos las características propias de los organismos que los componen. Lamentablemente, se han registrado en Venezuela más de 30 mil derrames de petróleo entre el 2012 y 2015 (según una noticia reportada por Efecto Cocuyo). Es probable, que para el presente año, esa cifra haya sido superada. Actualmente podemos decir que las instalaciones petroleras en Venezuela, constituyen una amenaza para la biodiversidad de los ecosistemas marino costeros de las zonas aledañas. Es nuestra responsabilidad como expertos, recabar

toda la evidencia posible para hacerle un llamado a la industria petrolera del país para que tomen todas las medidas necesarias para que estos eventos no sigan ocurriendo y nuestra biodiversidad no siga siendo afectada.

## **Aportes de la Planificación para la Conservación en procesos de derrames de hidrocarburos en ambientes marino – costeros**

**Ponente:** *Jorge A. Naveda S.* UCV – UCAB – CMAP/UICN

Geraldo Medes Dos Santos (2001) nos indica que la planificación es el arte de vislumbrar las mejores opciones, teniendo por sustrato una dosis bien combinada de osadía, prudencia, responsabilidad e inspiración. Se trata de una tarea compleja en busca del equilibrio entre lo posible y lo deseable”. Así, la planificación navega en la interface epistémica entre la ciencia y el arte, por lo que solo opera entre la oportunidad política, los deseos de la gente, su trabajo, opciones de mercado y las limitantes de los recursos escasos. La planificación y gestión de las áreas protegidas (AP) en Venezuela, ha logrado declarar un total de 23 AP marino-costeras desde 1972, alcanzando un cubrimiento de 2.697.958,51 ha, de las cuales 421.961,27 ha son áreas marinas, lo que representa el 0,6% del territorio marino del país. Los derrames de hidrocarburos, causados por la falta de mantenimiento en las instalaciones de la Refinería El Palito y las tuberías subacuáticas de Amuay han tenido impactos en algunos de los ecosistemas marino-costeros protegidos, por lo que se propone un Plan de Evaluación y Rescate de las AP, con 5 ámbitos temáticos: I) Investigación y monitoreo ambiental; II) Gestión de recursos y paisaje; III) Seguimiento administrativo y efectividad de gestión; IV) Estrategias financieras; y V) Relaciones públicas y participación. Comentarios finales: La propuesta intenta conjugar los esfuerzos de todos los interesados en conservar y restaurar los ambientes naturales originales de las zonas afectadas por los diferentes derrames de hidrocarburos de forma técnica y eficiente; el PN Morrocoy y el RFS Cuare son áreas con gran cantidad de información científica, lo que debería facilitar su evaluación y gestión de recuperación y restauración; en la medida que tardemos más en ponernos de acuerdo para la conformación del portafolio de proyectos, los impactos sobre los ecosistemas se harán menos evidentes y más difíciles de evaluar.