

Mesas de Análisis

POR UN MEDIO AMBIENTE SOSTENIBLE

ALINA EUGENIA PASCUAL BARRERA
Coordinadora



HOJA LEGAL

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| © Carlos Martín Ordoñez Uc | © Roberto García Lara |
| © Ramses Augusto Quintero Rodríguez | © Marco Antonio Ramírez Bautista |
| © Ramón Palí Casanova | © Bernardino Candelaria Martínez |
| © Suleydi Guadalupe Mengual Torres | © Benito Bernardo Dzib Castillo |
| © Jhoni Pulido Yah | © Jesús Froylán Martínez Puc |
| © Wendy López Rodríguez | © Sol de Mayo Araucana Mejenes López |
| © Claudia M. Agraz Hernández | © Wilfrido Canul Canché |
| © Gerardo Méndez Mézquita | © Manuel Humberto Bernés Patrón |
| © Henry Fabián Góngora | © Erick Javier Aguilar Montalvo |
| © Román Alberto Pérez Balam | © Erika Barony Vera |
| © Carlos Armando Chan Keb | © Abel Quiñones Urquijo |
| © Miguel Medina García | © Carlos Eduardo Uc Ríos |
| © Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara | © Mariana Trinidad Santos Cervera |
| © Vicente Arriaga Martínez | © Claudia Margarita Canché Ramírez |
| © Ricardo Antonio Chiquini Medina | © Alina Eugenia Pascual Barrera |

Asistentes de organización: Miriam Karyme Chan Yanes
María Inés González Alcocer

Diseño editorial: Ana Valeria Samarrón Pascual

Primera edición 2026.

México.

INDAUTOR: 03-2026-042710180900-01

Aviso Legal

Se prohíbe la reproducción parcial o total, sin importar el medio, de cualquier apartado o información de esta obra, sin previa y expresa autorización del titular de derechos. Esta obra es producto del esfuerzo de investigadores y académicos, para sumar textos a favor de la ciencia y la academia. Cada opinión expresada en esta obra es responsabilidad exclusiva de los autores.

PRÓLOGO DE LA OBRA

Hoy en día, nuestro entorno natural se encuentra atravesando por diferentes desafíos ambientales que ponen en riesgo la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

La pérdida de la biodiversidad, el cambio climático y la contaminación del agua y del aire son realidades tangibles que afectan de manera económica, social y cultural en todos los rincones del planeta.

Sin embargo, estos desafíos también nos permiten generar oportunidades para la innovación, la economía circular y el desarrollo de nuevas estrategias hacia la conciencia ambiental y la toma de decisiones, implementando el diálogo, la reflexión y el debate para el intercambio de conocimientos y experiencias con resultados que puedan orientarse hacia investigaciones actuales y futuras.

Bajo este escenario, son pocas las instituciones académicas en México que tienen las condiciones propicias para abordar estos desafíos, como la Universidad Internacional Iberoamericana, UNINI México; quien se caracteriza por ser una institución educativa comprometida con la formación integral de nuestros estudiantes capaces de producir un impacto significativo en la conservación y preservación del medio ambiente.

Con esta intención, la UNINI llevó a cabo unas Jornadas para conmemorar el Día Internacional del Medio Ambiente, promoviendo el diálogo y la reflexión en cuatro mesas de análisis con el objetivo de sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de fomentar hábitos sostenibles y promover el cuidado de nuestro entorno.

Toda la información y el conocimiento aportado ha quedado plasmado en este libro de memorias titulado “*Mesas de Análisis, Por un Medio Ambiente Sostenible*”, el cual, más que un texto informativo, nos invita a mirar la realidad ambiental que estamos enfrentando, pero también a dimensionar y construir aquellas posibles soluciones.

Esperamos que sea de mucho interés para la comunidad académica, científica y el público en general y que encuentren en estos diálogos las herramientas necesarias

para comprender la importancia de la sostenibilidad y el intercambio de ideas para actuar frente a los grandes desafíos de nuestro tiempo.

María Isabel Bernés Patrón

Secretaria General UNINI Mx

PREFACIO DE LA OBRA

“Mesas de análisis, Por un Medio Ambiente Sostenible”, es el título con el que se presenta este libro de memorias que surge como un producto desarrollado a partir de la creación de un espacio institucional para el diálogo, la reflexión y el debate.

La importancia de estos espacios conlleva al intercambio de conocimientos y experiencias para lograr una concientización y toma de decisiones en pro del medio ambiente, teniendo resultados que puedan ser un referente para orientar las investigaciones actuales y futuras.

Con esta intención, la Universidad Internacional Iberoamericana, UNINI México, abrió un espacio de diálogo y reflexión con la realización de las jornadas en conmemoración del Día Internacional del Medio Ambiente, en las que se establecieron cuatro mesas de análisis cuyas temáticas nos invitan a pensar en el presente y el futuro de nuestra relación con el medio ambiente.

La primera mesa de análisis abordó el tema *“Impacto y gestión ambiental en Campeche: Diagnóstico, retos y propuestas”*; la segunda mesa lideró el tema *“Hacia una restauración integral, participativa y sostenible de los manglares”*; en la tercera mesa de análisis se destacó el tema *“Los Sistemas Agroecológicos de Producción Pecuaria en América Latina: Principios, Ejemplos y Retos”*; la cuarta mesa de análisis enfatizó el tema *“Reciclar sin ser reciclado”*.

Cada mesa de análisis fue estructurada con un moderador y un ponente, quienes dieron inicio al diálogo para después realizar varias rondas de intervención con preguntas y comentarios de los expertos participantes, quienes opinaron sobre la importancia de la gestión ambiental, promoviendo prácticas sostenibles y responsables para la protección del medio ambiente en Campeche y América Latina.

Todas las opiniones compartidas, en las diferentes mesas de análisis, fueron plasmadas en este libro de memorias, respetando en todo momento las opiniones hechas por cada uno de los participantes, por lo que no se remite a referencias bibliográficas en el documento.

Un agradecimiento especial a todas aquellas personas que colaboraron en la realización de estos espacios de diálogo y reflexión, su orientación y apoyo han sido fundamentales para el intercambio de conocimientos y experiencias que han llevado a la consolidación de este libro de memorias.

Esperamos que este libro, donde se plasman ideas claras y ejemplos concretos, pueda ser de interés para la comunidad científica y académica y que el lector encuentre, en cada una de sus páginas, las herramientas para comprender la importancia de la sostenibilidad y el papel que cada persona puede desempeñar en su construcción.

Alina Eugenia Pascual Barrera

Coordinadora del libro

San Francisco de Campeche, México, marzo de 2025.

ÍNDICE

Mesa de Análisis 1

***Impacto y Gestión Ambiental en Campeche:
diagnóstico, retos y propuestas 8***

Mesa de Análisis 2

***Hacia una restauración integral, participativa y
sostenible de los manglares 43***

Mesa de Análisis 3

***Los Sistemas Agroecológicos de Producción Pecuaria
..... 77***

Mesa de Análisis 4

Reciclar sin ser reciclado 122



Mesa de Análisis **IMPACTO Y GESTIÓN AMBIENTAL EN CAMPECHE**

Diagnóstico, retos y propuestas

Ponente:

Carlos Martín Ordoñez Uc

Participantes:

Wendy López Rodríguez

Jhoni Pulido Yah

Ramsés Augusto Quintero Rodríguez

Ramón de Jesús Palí Casanova

Suleydi Guadalupe Mengual Torres

Moderadora:

Alina Eugenia Pascual Barrera

Mesa de Análisis 1

Impacto y Gestión Ambiental en Campeche: diagnóstico, retos y propuestas

Para moderar esta mesa de análisis, la Dra. Alina Eugenia Pascual Barrera, Doctora en Ciencias del Mar con una trayectoria profesional y científica en la línea de investigación en Medio Ambiente, Calidad y Prevención. Actualmente, se desempeña como Profesor Investigador en la Universidad Internacional Iberoamericana, dedicada a promover la educación ambiental y el voluntariado hacia la concientización social y equitativa para el cuidado del medio ambiente.

Alina Pascual

Muy buenos días a todas y todos, a nombre de la Universidad Internacional Iberoamericana les damos la bienvenida a esta transmisión en vivo y saludamos también a las personas que nos siguen a través de los medios digitales.

Les habla la doctora Alina Pascual y es para mí un honor estar hoy aquí compartiendo este espacio con grandes colaboradores quienes nos acompañan en esta mesa de análisis con motivo del Día Internacional del Medio Ambiente.

Hoy vamos a iniciar con una mesa de análisis en la cual abordaremos el tema *Impacto y Gestión Ambiental en Campeche: diagnóstico, retos y propuestas*. Esta ponencia nos la dará el ingeniero Carlos Ordoñez.

Para esta mesa de análisis también contamos con la presencia de expertos que han venido esta mañana a compartirnos sus experiencias en el tema y aportar sus conocimientos para la búsqueda de soluciones.

Nos acompañan en esta mesa la Lic. Wendy López Rodríguez, de la Subdirección Jurídica de Protección Ambiental y Gestión Territorial de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en Campeche. Bienvenida licenciada.

El Lic. Jhoni Pulido Yah, subdirector en Control de Procesos Legislativos del Honorable Congreso del Estado. Bienvenido licenciado.

Nos acompaña también el Biólogo Ramsés Augusto Quintero Rodríguez, en representación del maestro Rubén Martínez, responsable de la Coordinación General de Sustentabilidad Yum Kaax de la Universidad Autónoma de Campeche. Bienvenido biólogo.

Se encuentra con nosotros también el Ing. Ramón de Jesús Pali Casanova, profesor investigador de la Universidad Internacional Iberoamericana. Bienvenido.

También comparte con nosotros esta mesa de análisis la maestra Suleydi Guadalupe Mengual Torres, profesor también de la Universidad Internacional Iberoamericana. Bienvenida.

Damos también la bienvenida a nuestro ponente el Ingeniero Carlos Martin Ordóñez Uc quien nos hará la presentación de esta ponencia que dará inicio a esta mesa de análisis. Bienvenido ingeniero.

La dinámica que realizaremos se llevará a cabo de la siguiente manera. Damos inicio con la presentación del tema, posteriormente, abordaremos una serie de preguntas en donde los participantes podrán exponer sus opiniones y la búsqueda de soluciones de mejora. Para este caso, se han diseñado 12 preguntas que iremos abordando una a una para su análisis.

Vamos entonces a dar inicio a la ponencia y me voy a permitir dar una breve reseña de nuestro ponente invitado.

El Ingeniero Carlos Martin Ordóñez Uc ha sido inspector federal y auditor ambiental en la delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Campeche. Desde el año 2010 a la fecha se ha desempeñado como consultor en materia de gestión ambiental, constituyendo en el año 2018 la razón social Zion Consultores S.C., que actualmente, en su división de gestión ambiental, ha colaborado como proyectista en diversas organizaciones, tanto del sector público y privado en sus diferentes sectores y tipos de actividad. Desde el 2019 es miembro de la Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C. y como expositor y agente capacitador ha tomado e impartido diversos temas relacionados con la gestión ambiental y también en temas de gestión de residuos peligrosos e impacto ambiental.

Pues bien ingeniero, procedemos entonces con la presentación del tema.

Carlos Ordoñez

Buenos días tengan todos. Vamos a impartir la plática denominada Impacto y Gestión en el estado de Campeche. Lo vamos a dividir en tres aspectos: Diagnóstico, Retos y Propuestas.

UBICACIÓN

La ubicación y el contexto lo delimitaremos específicamente a lo que es el estado de Campeche, exclusivamente se abordarán temas relacionados con el estado, es decir, estamos a nivel local. Y bueno, como estado tenemos dos porciones, una porción terrestre y tenemos también una porción marina.

En lo que es la porción terrestre destacamos lo que son las selvas altas, las selvas medianas, así como también los manglares y los pastizales. También tenemos áreas naturales protegidas en lo que son las zonas terrestres y también las zonas marinas, por mencionar alguna, tenemos la Reserva de la Biosfera de Calakmul, que cubre 700 mil hectáreas y que también está reconocida como Patrimonio Mixto cultural y natural.

Asimismo, tenemos lo que son manglares y humedales que forman corredores de enorme productividad. Tenemos así también la laguna costera más grande de México, con aproximadamente 2,500 hectáreas de manglar, donde también, a su vez, se han registrado un gran número de ejemplares tanto de flora y fauna, que a su vez, esta Laguna de Términos presenta un plan de manejo que regula, precisamente, asentamientos, se regulan actividades desde el año 1994, se regula una superficie de 706,147 hectáreas, en el que se albergan un sinnúmero de especies, como son el manatí del caribe, la cigüeña, el cocodrilo, el tepescuincle, el ocelote, el jaguar, es un sistema biodiverso.

Así también, contamos con extensas planicies que albergan numerosas especies y con aproximadamente el 67% de la superficie con bosques y selvas, aunque esta superficie ha disminuido año con año a razón de actividades antropogénicas y, en los últimos años, se ha venido devastando más esta cantidad del 67%.

Como estado, también contamos con importantes Áreas Naturales Protegidas (ANP). En la presentación se pueden observar que son tres federales y dos estatales. Como estatales, contamos con la reserva Balamkú y Balam-kin, contamos con un área que es compartida con el vecino estado de Yucatán, lo que es Ría Celestún y el área de Calakmul, que protege una porción terrestre y, la Laguna de Términos. Actualmente, también se cuenta con otra área natural protegida que es el área de Chenkán, es un área de protección de tortugas que precisamente está en proceso la aprobación de su plan de manejo y que se encuentra en la zona contigua al Área Natural Protegida Laguna de Términos, al área de protección de flora y fauna Laguna de Términos. En ese sentido, pues contamos con seis áreas actualmente, tenemos un estado que es muy rico en lo que es biodiverso, albergando especies tanto de la zona marina como de la porción terrestre también. Eso es con respecto al diagnóstico de las áreas con las que contamos.

DIAGNÓSTICO

Ahora bien, con respecto al diagnóstico, la calidad del aire en Campeche, en términos generales, es buena, porque no tenemos una gran cantidad de industria. La industria fuerte, por decirlo así, se encuentra en la zona suroeste del estado, en lo que es la porción del municipio de Carmen, en la zona marina, pero aun así se encuentra demasiado alejada de lo que es la zona terrestre y no representa una gran cantidad. En ese sentido, pues la calidad del aire nos permite que sea buena, porque tampoco tenemos una alta población que permita tener lo que es un orbe, lo que es alta industria, alto parque vehicular. Por eso es que, relativamente, siempre nos conservamos en semáforo verde, siendo los principales contaminantes el ozono troposférico y partículas PM10, usualmente a niveles siempre moderados.

Dentro de las fuentes locales de contaminación, solo se encuentran lo que es el flujo vehicular, algunos ingenios azucareros, unos leves ingenios que tenemos en la zona, pero nada que pueda representar un verdadero peligro o una verdadera amenaza, como, por ejemplo, lo que puede ser el smog o bien, contingencias atmosféricas. Pues, con base a ello, es que no se registran problemas críticos y pues bueno, es por todo lo anterior que he señalado que tenemos un aire relativamente limpio, mismo que también puede seguirse preservando si seguimos aplicando las acciones que, hasta el momento, son las acciones del cumplimiento de la legislación y la forma en cómo se va ordenando también la ciudad.

En la calidad del agua, con respecto al diagnóstico, a comparación del aire que no representa una problemática como tal, la calidad del agua es, en cierta manera, todo lo contrario, ya que, dentro de lo que son los monitoreos estatales del año 2020 (Comisión Nacional del Agua), el 50% de los sitios de agua estudiados solamente cumplen con los estándares de agua recomendados para uso humano, en tanto que el 27% pasó por encima de los límites quedando en semáforo rojo y 23% solamente quedaron como aceptables

(amarillo), indicando que la mitad de las fuentes de agua (ríos, cuerpos superficiales y pozos), muestran algún nivel de contaminación.

¿Cuáles son las causas de contaminación en ese sentido? Pues existen varias, en lo que es la ciudad:

i) *Las descargas urbanas*, hay muchas que no se encuentran reguladas, muchas no pasan por alguna planta de tratamiento y si pasan por alguna planta de tratamiento pues se sabe que no operan con los estándares adecuados. En algunos recorridos por la ciudad se puede observar que no tienen o que hay veces que no están en funcionamiento. ¿Por qué? Porque no hay el recurso adecuado o no hay el suficiente recurso para ponerlas en marcha. Lo que tiene que ver con el uso de los recursos va para gastos como, por ejemplo, las sustancias químicas que llevan estos equipos, que al final del día pues también representan altos costos.

ii) *Los escurrimientos agropecuarios* mediante contaminaciones difusas también es otro problema, muchos de estos escurrimientos pues se dan por los pesticidas, hay veces por la no correcta planeación de este tipo de sustancias.

iii) *Las industrias y petróleo*, también es lo mismo a través de la Sonda de Campeche, han existido muchísimos derrames, derrames de petróleo, algunos controlados a tiempo, otros no tanto, y también han contribuido a esta problemática.

iv) *Residuos sólidos*. - También tenemos lo que son residuos sólidos y lo que son los lixiviados a raíz de la igual incorrecta planeación de la operación de los rellenos sanitarios.

Bueno, como comenté en un inicio, la calidad del agua, en comparación con la calidad del aire pues es un tema ya más preocupante. ¿Por qué? Porque existen diversas fuentes monitoreadas y bueno, una de las acciones que se requeriría es fortalecer el tratamiento de las aguas residuales y su monitoreo y la protección de cuencas. En comparación con la calidad del aire pues sí es muy diferente.

Ahora bien, la calidad del suelo. Seguimos dentro del tema del diagnóstico. Y bueno, con respecto al suelo, pues existen zonas degradadas por actividades humanas.

Hace rato comentaba del tema de la contaminación por hidrocarburos. Uno de los puntos que traigo también en esta presentación son datos puros que presentan cómo se ha venido comportando el tema de la contaminación en Campeche.

Entre 2015 y 2022 Pemex fue responsable de 38 sitios contaminados en 11 estados del país, donde Campeche precisamente figuró dentro de esas entidades federativas. Esto a través del Complejo Ek-Balam en julio de 2023, cuya mancha llegó a cubrir aproximadamente 467 Km² en el Golfo, lo que de alguna manera dejó una amenaza de contaminación significativa en lo que es la zona petrolera o la región petrolera de Campeche.

Otro factor que también afecta a nuestra calidad del suelo es el cambio de uso y la agricultura. En zonas del estado, donde se da esta parte de la declaración de cambio de uso de suelo, es la región de Hopolchén, precisamente por la agricultura mecanizada, pero también esta área ya no solamente se extiende a Hopolchén, también vemos zonas como Escárcega y la zona de Calakmul.

A raíz de la construcción del Tren Maya se han observado, a nivel satelital, importantes fragmentaciones, donde un número muy importante de árboles fueron

derribados, grandes extensiones, hectáreas y donde existen comparativas que han contribuido a la degradación del cambio de uso del suelo.

Los suelos urbanos y residuos también contribuyen en la calidad del suelo, dado que existen tiraderos y zonas industriales donde los suelos pueden contener contaminantes. La presentación hace referencia a Carmen y Campeche, pero también se observa, y esto con base también a recorridos que se han hecho en diversas zonas, a municipios que le siguen en población un poquito menor a Campeche y Carmen, como son Escárcega y Champotón, donde igual existen diversos tiraderos a cielo abierto y no están escondidos, aparecen a orillas de la carretera y también contribuyen a una menor calidad del suelo, dado los lixiviados que también circulan en estas zonas.

La salinización y acidificación es un proceso donde existe intrusión marina y donde pueden salinizarse los suelos agrícolas y degradar los manglares, los cuales no se ven en grandes cantidades, pero también sucede en algunas zonas, como, por ejemplo, el municipio de Carmen y Champotón y en todas las zonas que están entre la porción marina y la porción terrestre.

En términos generales, Campeche no presenta la contaminación masiva de suelos a gran escala, solamente se identifican los derrames de petróleo. También, dentro de los puntos positivos, es que PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) ha detectado y clausurado usos de suelos ilegales, pero sin embargo el daño, independientemente de que se aplique la ley, de manera tajante, de manera correcta, independientemente de todo lo que pueda llevar administrativamente y todas las penalizaciones que pueda haber, pues los daños ya están hechos. Cuando la autoridad llega ya existe totalmente el desmonte, pero son actividades que al final también importan porque lo que se busca es prevenir la pérdida de la calidad del suelo y la cobertura vegetal.

RETOS

Ahora bien, ya pasando del diagnóstico, donde en términos generales hemos visto que la calidad del suelo es de alguna manera regular, es media, la calidad del aire es muy buena y todavía se conservan un gran sinnúmero de especies de ejemplares de flora y fauna, ahora nos vamos a lo que son los retos que implica esto para poder seguir en un rumbo que nos permita conservar y preservar el ambiente.

Sector hidrocarburos (petróleo y gas)

Con respecto al sector de hidrocarburos, tenemos en la sonda del Golfo de México, una gran cantidad de plataformas petroleras. Sin embargo, se encuentran dos de las más importantes, lo que son Cantarell y Ku-Maloob-Zaap. Este sector conlleva también a retos ambientales, lo que son los derrames de petróleos y las fugas. En 2023, hace rato comenté que se liberaron hidrocarburos durante al menos 18 días, alcanzando una extensión de 400 Km² en el Golfo de México.

La contaminación también por emisiones, si bien es cierto, no se da en la parte terrestre, es decir, en las ciudades, en las orbes. La contaminación crónica de emisiones, a pesar de que pues hay veces no genera accidentes al controlar todos esos factores, de todas maneras, la operación diaria genera impactos.

Existen un sinnúmero de trámites que se realizan ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para tender a disminuir precisamente estas cifras. Pero pues la Sonda de Campeche igual es grande, siendo acciones que implican retos y el hecho de que no solamente Pemex, sino también las compañías que se contratan, se apegan a estos sistemas. Pero independientemente de eso, la operación diaria genera impactos en ese sentido. Y bueno, derivado de ese derrame, pues constantemente, a veces en la zona de playa, también se han visto rastros de hidrocarburos.

La alteración de hábitats costeros, también para transportar el petróleo, pues se tienen que pasar ductos y pozos hacia las regiones. En este caso, existe un ducto que pasa en la región de Carmen y Sabancuy y atraviesa lagunas y pantanos.

Entre los retos que se encuentran en ello, pues está lo que es el mantenimiento a estos ductos y pozos, para a través del tiempo prevenir, como mantenimiento predictivo, evitar que existan fugas y que dañen el entorno y lo que representan las problemáticas para la flora y la fauna.

El desmantelamiento también de las instalaciones, otro de los retos que enfrenta el futuro cierre de las instalaciones, ¿Por qué? Porque también han existido problemas cuando se desmantela precisamente una plataforma petrolera. Hay veces que no se tiene el debido cuidado y durante el desmantelamiento de la misma ocurren lo que son derrames de petróleo, residuos de petróleo. Este también es uno de los retos, o en su caso también, cuando se abandonan estas plataformas debido a tratados internacionales donde se decide hundir una plataforma. Esto también, como parte del sector de hidrocarburos representa un reto y una afectación también a la flora y la fauna.

Dentro del mismo sector también existen diversas medidas para evitar la afectación de la biodiversidad. A través de la Agencia de Seguridad de Energía y Ambiente, existen todos los trámites específicos para operar una plataforma para su construcción, para su operación y para que ésta también deje de operar. Pero independientemente de ello, independiente a que existan también las mejores prácticas para evitar cualquier contingencia, pues también se está susceptible de que pueda existir cualquier evento de este tipo o cualquier evento no deseado.

Entonces, el objetivo es evitar perforar tanto arrecifes o zonas núcleos de reservas, esto también independiente de que existe la operación, también hay sitios donde deben operar ciertos equipos, hay como zonas núcleos donde no se debe operar debido a la diversidad que existe de especies, independientemente de lo que se pueda hacer, no hay que olvidar que estamos en un ecosistema marino donde hay arrastres y existe toda esta dinámica costera.

Manejo de residuos (peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial)

Los retos también están con el manejo de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

En la legislación existen tres tipos de residuos o se clasifican en tres diferentes tipos de residuos. Como bien he comentado, los peligrosos, que vienen regulados por la Federación, los residuos sólidos urbanos por el Municipio, a nivel municipal, y los residuos de manejo especial por el estado. Y cada uno presenta sus problemáticas propias.

En términos generales, los peligrosos son los que tienen esas características CRETIB, de ser Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables y Biológico Infecciosos. Estas pues se generan mayormente en las actividades industriales y están reservadas al ámbito federal reguladas por la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), están reguladas también por la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, están supervisadas por la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) y reguladas también por una unidad de vigilancia que tiene la misma Agencia de Seguridad Energía y Ambiente. En términos generales, son regulados por la Federación.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son jurisdicción del municipio, de los cuales se generan 800 toneladas de residuos sólidos urbanos en el estado.

Como dato más aproximado tenemos que, en el 2020, se estimó la generación per cápita de 0.86 kilogramos por habitante, lo que es similar al promedio nacional. Como toda ciudad con gran población, pues igual los problemas, los principales problemas ambientales, se centran en los dos municipios de los que hemos estado hablando, que son Campeche y Carmen, siendo también por esa misma línea Escárcega y Champotón, que son los que tienen igual mayor población.

Entre los retos pues está el mejorar la recolección y disposición final. En los últimos años a través del gobierno del estado han existido medidas, han existido apoyos a los municipios para que estos residuos se recolecten de manera un poco más efectiva, o más bien se colabore o se coadyuve en el trabajo que de por sí tienen los municipios ya que siempre hacen falta más recursos en este tipo de actividades. Entonces, una de las actividades también que se ha hecho es la modernización de sitios de disposición.

Han existido apoyos para lo que son el establecimiento de rellenos sanitarios en todos los municipios. Quizás no todos operan con la misma efectividad, dado que operar un relleno sanitario no es tan sencillo y requiere definitivamente de los recursos. Entonces, muchos de los apoyos y esfuerzos que se han hecho es en la dotación de camiones, aquí tenemos una imagen de los camiones llamados Chakpol Ch'oom, zopilote rey, que se entregaron a cada municipio. Pero, aun así, solamente esto es para lo que es la recoja.

Existen todavía principales retos como son la tasa de reciclaje y en ese sentido somos un estado que, en términos generales, no recicla. No existe una mecánica que se haya dado a conocer por los gobiernos para que la basura se entregue a los municipios ya clasificada. No existe, y es por eso que, cuando llega al relleno sanitario, pues no solamente entran residuos orgánicos, sino entra cualquier cantidad de residuos, y ya dentro del relleno, pues existe gente que se encarga de hacer esta separación.

Los residuos de manejo especial, estos que son regulados por el estado, no alcanzan la categoría para ser peligrosos, pero tampoco son domésticos, pero tienen un principio que es su cantidad de valorización. Aquí vemos dos ejemplos, las llantas y restos de residuos vegetales. Estos en cantidades significativas representan una cantidad de valorización importante, dado que incluso pueden ser sometidos a un proceso siguiente de reutilización y también resultan en ganancias significativas.

No todos los residuos pueden cumplir con esa propiedad, entonces por eso es que requieren un manejo diferenciado.

Existen otros residuos como los de la industria pesquera, otros residuos que también son sujetos a una importante valorización son los residuos de la construcción, que bien

pueden ser utilizados para rellenos, para un reciclaje o para una reutilización, para volver a convertirlos en más material. Entonces por eso es que son residuos sólidos urbanos, pero que en cantidades significativas pueden convertirse en residuos de manejo especial, pueden ser revalorizados.

Tres años hacia atrás, en el año 2022, se promulga la Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, donde se establecieron criterios Estado-Municipio y que fomenta a reducir, reutilizar y reciclar.

Derivado de todo ello, en los últimos tres años, precisamente después de que se promulga esta Ley de Gestión Integral, esta ley estatal, se han realizado acciones, una de ellas para reciclaje de residuos, es el Recicladrón, que se ha visto como campañas anuales donde se llevan desde artículos electrónicos hasta reciclar aceites vegetales, baterías, contribuyendo a disponer de manera correcta los residuos.

Como dato, se logró recuperar más de 109 toneladas de residuos electrónicos y 4 toneladas de pilas alcalinas, sabiendo lo que causan estas pilas alcalinas en el mar, pues estamos hablando de acciones importantes y trascendentales, precisamente para conservar el ambiente, conservar la biodiversidad.

También en el 2020 hubo la legislación para vetar bolsas plásticas y popotes desechables con sus respectivas multas, acción que todavía, incluso de acuerdo a ciertos análisis de los expertos, ellos señalan que esta legislación todavía tiene cabida para otros residuos más que también tienen llegada al mar de forma rápida, aunque midan 5 centímetros, 6 centímetros y que no necesariamente tienen que ver con los plásticos, un sinfín de cosas, pero son retos que consideramos que siempre habrá un inicio. Somos de los pocos estados que está tratando de llevar bien esos esfuerzos a nivel legislativo.

Otro de los problemas ambientales también es el cambio de uso de suelo, con la deforestación de selvas y desmontes de vegetación natural.

La Tasa de deforestación, en 2023 se perdieron 61 mil 100 hectáreas de bosque natural, que en términos de CO₂ equivale a 25.3 millones de toneladas. Ahí la importancia de la conservación o la estrategia de conservación con respecto al uso de suelo y la deforestación. Entre 2001 y 2018 la deforestación promedio fue de aproximadamente 22 mil 800 hectáreas, destacando Calakmul y el municipio de Candelaria.

El noreste también del estado, como es Hopelchén, se relaciona con el sector de la agricultura, siendo otra de las causas principales del cambio de uso de suelo, la expansión agrícola y ganadera.

Al municipio de Hopelchén se le conoce comúnmente como el granero del sureste. Es una zona que es totalmente agrícola donde precisamente existe mucha siembra de diversos frutos, pero a consecuencia precisamente de realizar una expansión agrícola, pero hay veces hay zonas donde la normativa no lo permite o no se cuenta con las autorizaciones debidas, lo que ha hecho que se tenga que expandir a áreas de selva mediana, a través de los campos de cultivo de soya, maíz y pastos.

En este sentido, la Procuraduría es en una de las zonas donde ha tenido mayor presencia, pero pues los esfuerzos ahí están, existen las denuncias, existen todas las penalizaciones, pero pues son muy importantes los esfuerzos, aunque también estas expansiones sí avanzan más rápido de lo que las acciones de la autoridad pueden estar interviniendo.

Otra de las causas principales del cambio de uso del suelo, infraestructura y desarrollo, específicamente en infraestructura y desarrollo en los últimos seis años, bueno siete años, los proyectos de infraestructura de escala regional, uno de ellos ya se mencionó anteriormente, es el Tren Maya y también todo lo que se viene a razón del Tren Maya.

No olvidar que el Tren Maya pues trae consigo también la puesta, la construcción de hoteles, de nuevos asentamientos, todo lo que tiene que ver con la logística para apoyar precisamente a este tipo de infraestructura o este desarrollo que se da. Entonces, no solo se trata del cambio de uso del suelo, sino también vienen otros factores como lo es la fragmentación de hábitat, que es uno de los temas más complicados que se nos viene como estado y la afectación a nuestra biodiversidad.

Las maderas preciosas y la extracción ilegal también se dan en zonas como Escárcega y la Reserva de Calakmul, donde también se han detectado aprovechamientos forestales en 20 hectáreas y cuando llega la autoridad pues básicamente ve solamente los tocones de madera. En esta imagen se ve una fotografía de un inspector que viene a un operativo y cuando llega al sitio lo único que ven son los tocones de madera que es básicamente la raíz y parte del tronco que es lo único que se observa.

Los cambios de uso de suelo para asentamiento y desarrollo urbano, lo mismo, independientemente que existen programas directores urbanos, que existen instrumentos de planeación, existe el asentamiento y detrás del asentamiento pues viene lo que es el afectar la vegetación arbórea que se encuentran dentro de una selva. Las consecuencias son lo que comenté hace rato, la fragmentación de los corredores biológicos, lo que evita precisamente la conexión entre los ejemplares, sobre todo los de fauna.

Los retos y acciones, la PROFEPA, pues como dije hace rato cuando comenté el tema relacionado con el municipio de Hopelchén, pues han intensificado lo que son operativos forestales, no solamente con personal de la PROFEPA local, sino también con personal de la PROFEPA a nivel central. Pero pues, de todas maneras, sí ha habido acciones muy importantes, ha habido resguardos muy importantes, pero pues quizás no suficientes, pero todo esfuerzo siempre será relevante en ese sentido.

Las iniciativas también de la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) y como comenté, los esfuerzos necesitan mayores incentivos económicos para la conservación.

El desarrollo urbano y el ordenamiento territorial. La expansión urbana sobre ecosistemas frágiles, también es otro de los retos, ya que las ciudades han tendido a crecer hacia los humedales y manglares. Un ejemplo, cuando ustedes pasan por Ciudad del Carmen, por lo que es la parte de su Ría, la Manigua y todos esos lugares, se observa que básicamente los manglares han sido removidos precisamente para la construcción de casas, para asentamientos humanos, siendo esto también otro de los retos.

La infraestructura verde pues es insuficiente, la movilidad y las emisiones, el agua potable y el saneamiento urbano. Sería importante que el incremento del parque vehicular tenga una planeación de transporte para evitar precisamente congestión y emisiones.

También el transporte público es muy importante que también se modernice, ¿Por qué? Porque también apoya la disminución de la movilidad y las emisiones.

El agua potable y el saneamiento también, proveer servicios a las colonias y la falta de infraestructura suficiente tanto para el tratamiento del agua como también para el tratamiento de las mismas.

Dentro de los retos también tenemos los residuos sólidos urbanos en ciudades, los esfuerzos en recolección, la limpieza pública, eliminar la disposición de la basura en la calle y el patrimonio también como futuro sustentable. Sabemos que Campeche forma parte del patrimonio de la UNESCO y también contamos con otros patrimonios como es la Reserva de la Biosfera y también un Pueblo Mágico. Entonces, también será importante establecer medidas ambientales significativas para el cuidado de este tipo de ciudades que son patrimonio.

Entre los retos que se tienen, el ordenamiento ecológico en todos los sentidos. Hay municipios que actualmente cuentan con su programa de manejo y en Campeche solamente son tres municipios que no cuentan con un programa de manejo, los demás cuentan con ello. Tenabo no cuenta con un programa de manejo, Ciudad del Carmen y Palizada no cuentan con un programa de manejo. También, otro de los retos es contar con un programa de manejo con los ordenamientos costeros, ¿Por qué? Porque eso permite verificar los desarrollos inmobiliarios precisamente que se lleven con orden.

PROPUESTAS

Y bueno, ya previo a cerrar con esta presentación, en la etapa de las propuestas sería importante solamente hacer un previo análisis, que será muy rápido, sobre la legislación con la que se cuenta, porque de no conocer nuestros instrumentos legales pues es prácticamente, por decirlo así, imposible en su momento levantar la voz para cualquiera, ya sea como organización no gubernamental, como organización educativa, como sector público no porque ellos son a los que nos dirigimos.

Un análisis rápido de la legislación con la que contamos precisamente está a tres niveles de gobierno. Contamos, por ejemplo, con la Ley General del Equilibrio Ecológico y pues en ella se regulan diferentes principios, uno de los más importantes es la evaluación del impacto ambiental, independientemente que también vea el ordenamiento ecológico, la prevención de la contaminación y las Áreas Naturales Protegidas. Esta es la ley donde se asientan precisamente todos estos principios y donde precisamente viene la base de lo que son las consultas públicas.

A su vez de esta ley que las complementan, existe lo que son la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General para la Previsión y Gestión Integral de los Residuos y la Ley de Aguas Nacionales, que son las que los complementan y que precisamente atienden parte de los problemas, de los diagnósticos y de la situación que vive precisamente el estado y las cosas que se tienen que atender, pues vienen regidas por estas leyes.

Por ejemplo, tráfico de flora y fauna en la Ley General de Vida Silvestre, nada más por decir un ejemplo para cada ley. Cambios de uso de suelo, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; la facultad que tiene cada nivel de gobierno para los residuos, la Ley General para la Previsión y Gestión Integral de los Residuos y la Ley de Aguas Nacionales, también es una de ellas y la Ley del Cambio Climático.

De igual manera, para lo que son todos esos temas que hemos estado platicando en esta charla, aquí, en esta presentación, agregué los que le aplican de manera directa al estado. Les quiero comentar que existe una cantidad de normas, la verdad que son amplias, pero algunas pues no aplican dentro del territorio estatal. Entonces, entre las que tienen

más aplicación precisamente son estos, la 059, por lo que tiene que ver por los ejemplares que se encuentran en alguna categoría de especies de riesgo; lo que son los manglares también, si se requiere hacer alguna acción, una construcción, una conservación dentro de un área de manglar, precisamente es una norma que se deberá tomar en cuenta, la 022; la remediación de suelos contaminados con la 138 para la Sonda de Campeche, por decir un campo de aplicación; las descargas en los alcantarillados por la 002; los límites en descargas de aguas residuales, también es una de ellas.

Para las obras de carácter federal, pues también tenemos la legislación o la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente) cuenta con su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, donde ahí precisamente se describe cuál es el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

La legislación del sector hidrocarburos, esta viene regida por la Agencia de Seguridad de Energía y Ambiente, y a través, por la Ley del Sector Hidrocarburos, anteriormente, la Ley de Hidrocarburos, que también es una ley nueva.

Bueno, Campeche tiene un andamiaje jurídico ambiental importante, que va en armonía con las leyes federales adaptadas a sus competencias locales. Así como comenté hace rato que existen obras del carácter federal, también existen obras que vienen especificadas en la ley estatal, y ahí es donde se regulan todas. También esta ley local tiene ordenamientos ecológicos locales, vigilancia de contaminantes también locales, además de la ley que tenemos de residuos, que aquí también viene señalada, ya comenté en un apartado anterior qué es lo que regula, ahora sí que ahí no entran lo que son, en términos generales, a pesar de que existen peligrosos no los aborda a fondo.

Y también se cuentan con programas e instrumentos locales que también regulan precisamente, y son parte de la gestión ambiental, y regulan también el impacto y la gestión ambiental. Se cuentan con instrumentos como el Programa Estatal de Protección al Ambiente, los Programas de Ordenamiento Ecológico y la Evaluación de Impacto Ambiental Estatal.

CASOS DE ÉXITO

Ahora bien, vamos con los casos de éxito en la gestión ambiental de Campeche, Pemex, con proyectos de iniciativas de Pemex y el sector industrial.

Pemex ha participado, por ejemplo, a través de un programa llamado PACMA (Programa de Apoyo a la Comunidad y Medio Ambiente), donde se han apoyado actividades para lo que son invernaderos hidropónicos, que lo que buscan es precisamente apoyar a los pescadores, cuando la actividad precisamente pesquera, pues es muy mínima y no permite la subsistencia de la población, que es una alternativa de ingreso a pescadores.

También se ha participado donado camiones de basura y patrullas en algunos municipios. Como también parte del cumplimiento y parte del éxito en la gestión ambiental, es el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, donde Pemex forma parte de, pero también como una parte de un efecto cascada, donde Pemex a su vez a sus contratistas les hace adherirse a sus programas, para que vaya dentro de lo que es el cumplimiento ambiental y pues con el objetivo de que estas empresas sean altamente competitivas en el estricto cumplimiento de la normativa ambiental.

También, como parte de lo que son los casos de éxito en la gestión, también está la remediación de sitios contaminados. Hay dos imágenes en donde se ve el repoblamiento de especies marinas mediante la creación de arrecifes artificiales, pero que no son más que las estructuras de las plataformas petroleras, pero también con casos de éxito.

También, otros casos de éxito, por ejemplo, es la Biorremediación que se ha llevado a cabo en la zona de manglares, por ejemplo, en la zona de Atasta. Todos esos son casos de éxito dentro de lo que es la gestión ambiental.

Otro de los casos de éxito también es la modernización del manejo de residuos. Como administración, también el estado ha dotado de, en este caso son 55 camiones hormigas, mototaxis hormigas, triciclos motorizados, camiones recolectores; también fue la campaña de reciclaje y educación que se mencionó hace rato, el Reciclatrón, como parte de lo que se ha realizado a nivel gestión ambiental por el estado, por el estado de manera directa y a través de la regulación de los promoventes, como en este caso lo es Pemex, para un cumplimiento ambiental a través ya sea de términos y condicionantes o medidas en pro de la población adyacente a donde se establecen sus proyectos.

Y bueno, también dentro de los casos de éxito tenemos lo que son los programas de manejo. Comentamos que existe el programa de ordenamiento de flora y fauna del área de protección de flora y fauna Laguna de Términos.

Se cuentan, prácticamente todos los municipios también cuentan con su programa de ordenamiento ecológico de territorio, excepto, como les comenté hace rato, Carmen, Palizada y Tenabo. En ese sentido, pues, existen los instrumentos para poder regular los asentamientos, las actividades, zonas núcleos, todo ello. Contamos con una cantidad significativa de instrumentos de planeación e instrumentos jurídicos para poder regular la actividad ambiental aquí en Campeche.

La vigilancia ambiental local también, el monitoreo, por ejemplo, el monitoreo de la propia población por el tema de Monsanto, que en su momento fue ganado por la población a través de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en el año 2015. También el empoderamiento de la propia población local para el cuidado de su entorno.

Entonces, en conclusión, existen diversos instrumentos que están dando importantes resultados en el estado de Campeche, como los instrumentos de planeación, instrumentos jurídicos, todo ello, ha contribuido también a que de alguna manera no exista una mayor degradación ambiental de no contar con estos instrumentos.

Los operativos también, como parte del éxito de la Gestión Ambiental en Campeche, los operativos contra la tala ilegal que han existido, donde a quien resulta responsable se le obliga a que restaure el área que en su momento devastó y que lo regrese a su condición original.

La protección de flora y fauna silvestre también es otro caso de éxito. La PROFEPA realiza operativos en lo que son aeropuertos, en las carreteras federales, en los mercados y donde se decomisan aves y reptiles destinados al tráfico.

También, como se ha visto en los comerciales, se sabe que por uno vivo cuántos ejemplares, por ejemplo, cuántas aves murieron. Pero como he venido comentando, de ahí a no hacer ninguna acción, creo que el tráfico de ejemplares sería mayúsculo. Las acciones ahí existen y es que son anotadas como casos de éxito.

Y también, como último caso de éxito, también se encuentra lo que es contener la contaminación, disminuir la contaminación, como el caso de Ek-Balam también. Cuando Pemex, se supone que no hacía público este tipo de acción, la misma población, a través de que ya estaba previamente informada, es que, a través de alguna denuncia o queja, fue ante la PROFEPA para precisamente evitar una mayor afectación, en este caso, en la zona marina.

También, otro ejemplo del empoderamiento de la propia población también tiene que ver con otra zona, como es la zona maya de Hopelchén, cuando la misma población, sabiendo de los efectos que genera la deforestación, pues también ingresa denuncias ante la PROFEPA.

Las auditorías que son mecanismos voluntarios, donde los promoventes, las empresas que deciden ingresar al programa, regulan todas sus emisiones ambientales, ya sea de residuos peligrosos, agua, suelo, aire, a todos los factores ambientales, también es parte de lo que es otro mecanismo de éxito y por el cual las empresas, la autoridad también hace visitas de verificación para verificar precisamente cómo va ese incumplimiento con respecto al programa al que te adheriste, que en este caso es el de Auditoría Ambiental, y que no solamente es PROFEPA, sino que también es ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente), la ASEA también presenta este mecanismo a las estaciones de servicio, en términos generales todo lo que sea hidrocarburos.

PROPUESTAS DE MEJORA Y RECOMENDACIONES

Y bueno, llegando al último apartado, ya habiendo presentado lo que son los instrumentos jurídicos con los que se cuenta de manera general y algunos casos de éxito, en lo particular estas son propuestas de mejora y recomendaciones, pero ya con base al previo antecedente que se dio de los instrumentos con los que contamos.

Uno de ellos es el fortalecimiento de la normativa ambiental, yo creo que tenemos un importante acervo jurídico para la preservación del ambiente, que si bien es cierto dentro de estos instrumentos hay vacíos que posteriormente son atendidos, considero que la gran mayoría abarcan todos los problemas ambientales que existen.

En ese sentido la aplicación de la normativa ambiental más bien tiene que ver con dotar de mayores recursos humanos y tecnológicos a las instancias de inspección como por ejemplo la PROFEPA, la ASEA y la autoridad estatal. Sobre todo, en tiempos donde ya existe un sinfín de tecnología tanto satelital tanto como en equipos remotos.

Ya para no comentarlo, la misma presentación lo comenta, la vigilancia satelital, otras son las sanciones ejemplares para quienes contaminen o destruyen ecosistemas.

Hay veces la misma población es la que se queja, precisamente sobre todo los expertos en la materia de la contaminación. Un ejemplo de hace apenas unos días cuando la secretaria de Medio Ambiente precisamente señaló que hasta que no se tenga resuelto el tema de la contaminación del río Sonora esta empresa ya no podría entrar en operación. Es un tema que desde cuando se viene arrastrando por la problemática y ahí seguimos en el tema del río Sonora. Tiene que ver con este apartado precisamente la imposición de sanciones ejemplares que pueden ser de diversos tipos, no necesariamente a nivel monetario.

También la agilización de los procesos administrativos es uno de ellos. Hay procesos que aquí en México precisamente son muy engorrosos tanto para una autorización como también para incluso una sanción. Y se entiende que al fin y al cabo es por el tema del capital humano, hay veces que no es suficiente quizás.

El ordenamiento ecológico también y la planificación sustentable pues también es otra de las propuestas de mejora y recomendación, pues se sabe que hay veces no todos los ordenamientos se llevan al pie de la letra y también los criterios ambientales pues hay veces también que no son del todo entendidos por algunos promoventes, por quienes se encargan de realizar los proyectos, pero también quienes se encargan de regularlos.

La gestión integral del agua y el saneamiento también es otro de los más importantes. Precisamente en un principio de la presentación se comentó que uno de los principales problemas por los que atraviesa el estado precisamente tiene que ver con el recurso hídrico, sobre todo por la calidad del agua.

Entonces, una de las mejoras y recomendaciones precisamente es la instalación de más plantas, pero también que las plantas que ya existen pues ponerlas a punto, en ese sentido porque pues en la ciudad se observa que prácticamente la mayoría están inactivas. Entonces ¿cuántos efluentes llegan a la zona marina de Campeche?

Las secciones también focalizadas contra la deforestación, un programa estatal de cero deforestaciones que coordine la SEMABICCE, PROFEPA, CONAFOR y el sector privado. Aquí solamente le agrego donde estos factores de éxito que les señalé hace un momento sean enriquecidos en pro de la población que habita en esos lugares, como, por ejemplo, el caso que se llevó en el estudio en Hopelchén cuando la propia población demandó los cambios de uso de suelo que había, en su caso también el uso del Glifosato y todo esto. Entonces, con sector privado pero un sector privado bien informado donde existan realmente un mecanismo donde la población cuente con todo ello. Esa es una de las acciones focalizadas contra la deforestación, porque la autoridad sabe la aplicación de la ley, la autoridad estatal incluso lo puede saber, la CONAFOR también, pero la población ¿dónde queda la población en ese sentido?

La economía circular y de residuos, es bien cierto que tenemos una ley del 2022 de Residuos Sólidos Urbanos de Manejo Especial y Peligrosos de Campeche y es bien cierto que a raíz del establecimiento de esa ley se cuenta con estrategias que han contribuido a acelerar el factor contaminación pero lo importante será ya dejar a un lado este tipo de forma en cómo gestionar los residuos a llevarlos a lo que es la economía circular que es lo que considero que nos va a llevar a una mejor preservación en este caso del ambiente.

Las energías renovables, aprovecharlas con respecto a lo que tenemos, evidentemente no pueden ser todas las energías renovables, pero sí una de ellas las que en los últimos dos, tres años sí nos ha pegado más que la energía solar.

El incentivo y ¿por qué no? también los impuestos ambientales que prácticamente aquí en Campeche pues ninguna empresa ha tocado el tema de los impuestos ambientales, son muy pocos ¿por qué? porque pues también es un poco de falta de información de parte de los promoventes, de la gente que lleva a cabo proyectos, contribuir de manera positiva hacia la persona o a la persona física o moral que hace un proyecto, incentivarlo a través de ello.

La participación comunitaria en educación ambiental también será importante y complementa lo que señalé hace rato con respecto al fortalecimiento de las sociedades, es decir, que realmente cuando realicen una petición a la autoridad ya sea de manera individual o en conjunto pues lo hagan con bases bien sentadas.

La investigación científica e innovación local, contamos con diversas instituciones de investigación, también las demás universidades que deberían ser aliadas en la gestión ambiental, aquí tenemos expertos y personas que trabajan en instituciones educativas que llevan a cabo programas precisamente en pro de la conservación y la preservación del ambiente, que bueno sería que existan alianzas en ese sentido, foros de discusión como por ejemplo este que se está llevando ahorita para mejorar este proceso de lo que es la investigación científica e innovación local.

Y bueno, en conclusión, tenemos la oportunidad de consolidarnos como Modelo de Gestión Ambiental, tenemos, en términos generales, un buen ambiente comparado con otras entidades federativas, sobre todo en las de mayor población excepto por el tema también del agua. Se han hecho también significativas acciones por parte de las autoridades, pero siempre será importante mejorar e innovar en ese sentido.

De antemano les agradezco el favor de su atención y pues sería todo.

Alina Pascual

Muy bien Ingeniero, muchísimas gracias por esta presentación en donde pudimos observar estos retos y desafíos a los cuales nos enfrentamos aquí en el estado de Campeche.

Y este mismo esquema nos da la pauta para dar inicio a las preguntas que pondremos en esta mesa de análisis donde todos nuestros colaboradores van a platicarnos un poco sobre su experiencia en este debate en este análisis.

Las preguntas son libres, siéntanse también ustedes con la libertad de poder aportar sus conocimientos a cada una de las preguntas que me voy a permitir leer y dar inicio en esta mesa de análisis.

Y pues, evaluando la fortaleza de estas leyes y de estas regulaciones ambientales vigentes que acabamos de escuchar primeramente me gustaría que comentáramos sobre si el marco legal ambiental actual tanto estatal como federal que tenemos aquí *¿es suficiente para enfrentar los retos ambientales de Campeche y dónde se pueden identificar brechas en su aplicación o en su cumplimiento?*

Wendy López

Buenos días, primeramente, agradezco la invitación en representación de la encargada del despacho aquí en Campeche.

Respecto a la deficiencia quizá por así decirlo, respecto a las leyes con las que contamos, en la experiencia específicamente de nosotros como autoridad federal ambiental, nos vemos ante algunas limitantes legales, por ejemplo, hablando que somos una autoridad administrativa, esos nos limita muchísimo para lo que quisiéramos abarcar, ya que nos encontramos ante cuestiones muy importantes para atacar, como la tala ilegal,

como el cambio de suelo, como la cacería fugitiva, en la que al ser una autoridad administrativa no podemos rebasar ciertos límites porque no estamos facultados,

Por ejemplo, para detenciones, nosotros no podemos hacer detenciones, nosotros no podemos hacer cateos, entonces al ser una autoridad administrativa tenemos que apoyarnos de otras autoridades que sí tienen esas funciones, de Guardia Nacional, de la Fiscalía, pero pues sí, digamos que sí nos limita al querer sancionar o al querer actuar de manera más pronta y eficaz, porque entonces tenemos que adecuarnos o limitarnos hasta donde nos deje nuestro marco legal.

Entonces, yo creo que sí tenemos un vasto ordenamiento legal, como lo había mencionado el ponente, sí tenemos mucha, hay mucha legislación ambiental a nivel federal, sí, pero en cuanto a nuestras facultades como Procuraduría de Medio Ambiente, sí estamos muy limitados en cuanto a lo que quisiéramos abarcar sin tener que recurrir a otras autoridades.

Alina Pascual

Claro es el condicionante, para poder llevar a cabo todo el proceso que debería de llevarse, la limitación ante esto.

Wendy López

Por ejemplo, nosotros estamos limitados en cuanto a una visita de inspección a que el visitado nos quiera recibir nuestra orden de inspección, no podemos, no tenemos la facultad de obligarlo a que nosotros podamos revisar o verificar lo que sea que haya que verificar, una autorización o alguna construcción, etcétera.

Entonces, desde ahí ya empieza nuestra limitante, con que él te diga pues no, no te doy permiso. Entonces ya ahí, por ejemplo, sí nos haría falta las reformas, en el caso de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, que es la primera que nosotros a nivel procedimental usamos, y ya después obviamente para la Ley Federal del Equilibrio Ecológico que es específica en caso ambiental, pero sí necesitamos ahí como que más apertura en cuanto a esas limitaciones que tenemos.

Jhoni Pulido

Buenas tardes, en la conceptualización del proceso legislativo en relación a todas las diversas actividades que se mencionaron, se puede destacar lo siguiente. Tratamos de regular un derecho ambiental que, desde una postura, incluso ya existe un criterio en abril del 2025 se emite, el criterio de ser un derecho ambiental y transversal, ¿qué quiere decir esto? que abarca diversas actividades y diversos ordenes de gobiernos.

Esto nos trae a colación que no podemos sintetizar este derecho ambiental, así como la seguridad, como el derecho a la movilidad, como el derecho a la vivienda, no, porque este

derecho como abarca tantas actividades que siempre está también inmerso en la cuestión social.

Derivado de ello, creo yo que en su momento se evoluciona la sociedad y a su vez cómo evoluciona la sociedad, la ley pretende, siempre es perfeccionable, pretende alcanzar estas actividades.

Hablando específicamente de la entidad federativa, como tal puedo puntualizar tres o cuatro puntos de ello.

El primero, pues es la cuestión del Cambio Climático, Cambio Climático que al menos la entidad federativa, recientemente empezamos a, sacamos nuestra Ley de Cambio Climático del estado de Campeche, sacamos nuestro reglamento del estado de Campeche, pero nos faltó, abarcar quizás lo primordial, que es, bueno, y ese Cambio Climático ¿qué va a regular como tal?, porque a diferencia de la Ley General de Cambio Climático, a diferencia del reglamento que establece el registro de las emisiones, aquí a nosotros todavía nos falta establecer las condiciones y los parámetros en los cuales qué competencia estatal y municipal también le infiere a cada autoridad o cada dependencia como tal. Ese es uno.

Dos, la cuestión de los residuos, todavía no tenemos en este momento reglamento en relación a, precisamente como bien comentaba el ingeniero, la cuestión de los residuos, la Ley de Residuos del estado de Campeche, que tiene su nombre como tal.

Y también en cuestiones de Impacto Ambiental, artículo 34 de la Ley Federal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Campeche, que desde sus inicios se conceptualizó esas actividades pretendiendo regular facultades de la entidad federativa en ese momento, pues obviamente hasta ese momento ya nos vimos rebasados por esas actividades.

Creo que estas son las que yo aportaría para precisar que todavía tenemos mucho que avanzar, pero sí como entidad federativa, sí como autoridades, sí como incluso personas que trabajan en el ámbito empresarial privado como tal, sí estamos comprometidos con las modificaciones y con las reformas que, como ya dije, siempre son perfectibles. Muchas gracias.

Alina Pascual

Muchas gracias, licenciado. Sí, es importante que se pueda hacer esa integración precisamente para poder abarcar un poco más, sobre todo en estos temas de retos transversales que en algunos momentos bloquean esta gestión ambiental.

Y bueno, tomando el tema de los residuos, en materia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en Campeche, *¿cuáles consideran que son los desafíos principales en su gestión, desde la recolección hasta la disposición final?* Ya nos hablaron un poco sobre las nuevas normativas y las leyes que se están implementando, *¿qué estrategias o qué tecnologías consideran necesarias para mejorar el manejo y reducir la generación de estos desechos?*

Suleydi Mengual

Hola, antes que nada, muchas gracias por la información que nos ha proporcionado, es muy valiosa.

Y en cuanto a los retos que se están presentando, lo que son los residuos sólidos, bueno, como mencionaba que uno de los principales contaminantes que existe es durante el suelo, la contaminación del suelo y esto es debido a las industrias, los comercios que han implementado la basura como tal.

Y existe, sí sabemos que existe un vertedero donde se almacenan a través del suelo y las capas que protegen lo que es la basura, pero no existe como tal una accesibilidad por parte de las comunidades rurales, hay que implementar lo que son estrategias para que estos transportes que acaban de incluir formen parte de todo un camino que sea de difícil acceso.

Y también, uno de los retos que presentaba era que no existe una clasificación como tal de educación de basura, las casas en los comercios, en las residencias, juntan todas aquellas basuras como iguales, por ejemplo, las orgánicas, los inorgánicos, los plásticos, entonces no existe una educación sobre eso.

Lo que mi punto de vista sería uno de los mayores retos para enfrentar estos desafíos, sería que a la hora de realizar como tal el vertedero hacia el suelo, exista un tipo de tecnología, normalmente ahorita estamos en la era de la tecnología, que exista una optimización de estos que sean capaces de clasificar, detectar qué tipo de residuo es, si es peligroso, si es orgánico, si es inorgánico, si es especial, en cuanto que son llantas, lo de la pesca y todo, entonces incorporar como tal una tecnología de sensores que sea capaz de clasificar.

Y también como tal, uno de los puntos que mencionaba era que durante el proceso de pesca, en Campeche existe mayormente eso, la pesca es nuestro punto fuerte, entonces la mayoría de las personas que son pescadores y demás, cuando hacen su producción, hacen la captura de estas especies, normalmente tiran lo que es los residuos, que es las tripas, todo eso hacia el mar, entonces igual fomentar ese tipo de capacitaciones, hacer una recolecta, de que tengan que llevarlo en un solo lugar y que sea de parte incentiva, normalmente otras personas tienen ese tipo de pensamientos, de ser un poco más incentivos a la hora del estímulo de llevar a cabo la recolecta de estos residuos. Sería todo.

Alina Pascual

Muy bien, muchas gracias Maestra Suleydi. Y sí, es importante también, sobre todo el tema de la cultura del reciclaje y la educación ambiental que actualmente es necesario fomentar. Biólogo Ramsés, buenos días, Adelante con su opinión.

Ramsés Quintero

Bueno, como manera de oportunidad para mejorar la gestión de legislación de residuos sólidos, efectivamente como comentó el licenciado, no tenemos un reglamento de gestión de residuos sólidos, en Campeche se estima que solamente el 7% de la basura estamos reciclando, entonces es incentivar que haya mayor reciclaje.

Como bien comentó el ingeniero Marín, que haya rellenos sanitarios para que puedan llegar a buen fin estos residuos y no se contaminen el manto freático, nuestros mares y demás.

Pero reforzar nuestras leyes, por ejemplo, la Ley de Residuos Sólidos se me ocurre, bueno hemos analizado que se puede reforzar la parte de los plásticos, si bien ya los plásticos de un solo uso están prohibidos, se pueden incluir otros productos, como por ejemplo el unicel que es un tipo de plástico también que es altamente contaminante, inclusive causante de cáncer por las dioxinas que genera con la presencia de calor. Entonces, pues con eso se puede reforzar esa ley.

También hemos visto en el análisis de los municipios que en los bandos municipales, si bien algunos manejan partes ecológicas o ambientales, la gran mayoría de los municipios no tienen un bando municipal que esté ad hoc en materia de medio ambiente, no hay sensibilización a los residuos sólidos, a la poda, y demás cuestiones de impacto ambiental, bueno inclusive también los reglamentos de construcción, que no tienen especificadas normas de energía como la 008 o la 020, en fin, esa parte de legislación está carente a nivel municipio.

Si bien tenemos muchas leyes a niveles estatales, federales, que nos están reforzando nuestro marco legal, pues falta como que llevar esa parte a la parte local, que es la que la está aplicando, que es el municipio, que les pueda dar las armas, los dientes y las herramientas necesarias legales para poder ejercer.

Comentó la compañera de PROFEPA, que igualmente ellos no son inspectores de todas las áreas, no tienen las atribuciones para poder detener, pues hay que generar los reglamentos y los bandos, en su caso municipales, que les pueda dar esa arma a las distintas instancias federales, estatales y municipales, para que puedan ejercer el derecho.

Y en cuanto a los residuos sólidos, pues bueno, también como comentó la compañera, los neumáticos, somos un estado con una actividad pesquera predominante, utilizan neumáticos para hacer alimentos de peces y para que puedan ellos tener zonas de pesca, los neumáticos tampoco están incluidos dentro de la Ley de Residuos Sólidos del Estado de Campeche, que puedan estar prohibidos para su uso ni ese tipo de cosas.

Entonces, pues esas son maneras que podemos reforzar, áreas de oportunidad, que podamos reforzar nuestra legislación estatal y dirigirnos hacia que se modifique también la municipal, para poder reforzar, que se genere un poco más de cultura, pues antes ya había las normas legales, para proteger el medio ambiente no contaminando y no generando basura.

Alina Pascual

Así es, muy bien, muchas gracias por su aportación. Y vamos a la siguiente pregunta.

Dado el peso de la industria petrolera, que también nos hablaron en la ponencia que tenemos aquí en Campeche, *¿consideran adecuada las medidas de prevención y control ambiental que se han implementado en el sector de hidrocarburos para mitigar sus impactos?* O, *¿de qué áreas de mejora pueden identificar, ya sea en base a tecnología, como bien nos hablaba la maestra Suleydi, algún nuevo tipo de protocolo para poder reducir riesgos a futuro?* ¿Qué opinan al respecto?

Ramón Palí

Bueno, yo en el caso de Pemex, como conozco mucho la industria, observo un problema muy serio. Saben que el gas que se genera en la sonda petrolera concentra mucha cantidad de nitrógeno y entonces ese nitrógeno que está fuera de norma dentro de ese gas natural no permite que se utilice de forma inmediata, se tienen que aplicar algunos procesos para la eliminación de ese nitrógeno.

Entonces, ese gas natural se tiene que trasladar a endulzamiento, ¿verdad?, y cuesta muy caro. Primero, el traslado de ese gas de plataformas a tierra, y luego los procesos, cualquiera de los procesos es extremadamente caros, y más los que utiliza nuestro país. Entonces, ¿qué dicen? Mejor lo quemamos.

Tenemos aproximadamente como 20 años en un atraso en tecnología que pueda ser desarrollada en México y aplicada para la eliminación de ese nitrógeno y tener un gas apropiado. Pero tenemos que analizar este problema desde dos puntos de vista.

¿A qué punto de vista me refiero? Primero, en que de por sí nuestro país permite esta problemática y además no hay inversión real en el sector energético para evitar esa problemática.

¿Qué cosas se pueden aplicar? Por ejemplo, el uso de membranas poliméricas que separen ese nitrógeno del gas natural, la tecnología existe, ¿Se puede mejorar? Claro que sí. Se han presentado proyectos por parte de universidades, incluso locales, como la Universidad Autónoma del Carmen para lograr la separación del nitrógeno, tener el gas natural con esos estándares que se requieren. El gas natural se considera como un gas energético que no genera muchos contaminantes.

Y la otra situación es que también no solamente es responsabilidad del gobierno, sino también de sus subsidiarios, como en el caso de Pemex y también de las instituciones educativas que promuevan precisamente la adaptación de las tecnologías. Entonces, es un problema muy serio y muy grande.

Las leyes las tenemos, las tecnologías existen, y podemos también, nosotros como académicos, buscar la implementación de estas tecnologías.

Alina Pascual

Es correcto. Muchas gracias, doctor Palí. Bien, y bueno, tomando un poco la continuidad de esta pregunta, Campeche sabemos que no es una ciudad o un estado altamente industrializado. Sin embargo, también se conoce que existen problemas asociados a emisiones de vehículos, a las quemas agrícolas, o también a otro tipo de actividades, como la actividad petrolera que acabamos de abordar.

En ese sentido, *¿consideran que se requieren tomar medidas adicionales para tener una calidad de aire más limpio a largo plazo en la región?* Biólogo, adelante.

Ramsés Quintero

Sí, bueno. Bien, como bien comentó el ingeniero Marín, pues la contaminación atmosférica en Campeche se considera baja o casi nula, ¿no? O que está bajo las normas permisibles más que nada. Estamos bajo los parámetros permisibles más que otra cosa. Sin embargo, también es una realidad que hay pocas áreas de monitoreo que estén realmente monitoreando lo que es la calidad de aire en todos los parámetros que podemos ver en otras áreas.

La Universidad Autónoma de Campeche, a través del Instituto de Investigación de Corrosión, por ejemplo, ha detectado, nada más que son muestreos, que hay trazas de metales en el aire, como cobalto, como manganeso y como otras cuestiones, que, si bien no sobrepasan los límites permitidos, el hecho de que ya existan este tipo de metales en el aire es un factor de preocupación.

Pero no podemos nosotros dar un monitoreo a una calidad o saber realmente si hay un problema o no, o dónde está ese original problema, si no hay un monitoreo por parte de otras instancias y de manera sistemática.

Entonces, pues una de las propuestas es la creación de más áreas o más puntos de muestreo que muestreen más parámetros ambientales, no nada más las partículas, para que podamos identificar realmente la calidad del aire. No podamos inferir con los 2, 3 puntos de muestreos que hay. Ciudad del Carmen, por ejemplo, sí tiene puntos de muestreo, pero la gran mayoría de los municipios no tienen puntos de muestreo. Entonces, no podemos estar infiriendo si las actividades agrícolas, agropecuarias o demás, o la poca industria que tenemos, esté afectando nuestra salud y la calidad de nuestro aire.

Sobre todo, con la presencia de esos metales que, si bien estamos en los límites permisibles, no debería de haber esos metales y hay que buscarle por dónde puede estar la cosa. Se puede inferir que es tantos años de actividad petrolera, algunos podrían inferir, pero no lo sabemos, no tenemos la certeza, y ni siquiera podemos conocerlo.

Alina Pascual

Así es. Y, sobre todo, tomar en cuenta que, aunque estemos dentro de los parámetros normales, ya esto es un indicador bastante importante para ampliar el esquema

de todos los tipos de metales que estamos identificando en esta calidad de aire, para que a futuro tengamos una calidad sana que no repercuta en nuestra salud.

Hablando un poco sobre la parte en la que nuestro estado alberga importantes zonas de selva tropical, *¿consideran que las acciones que se están tomando para las partes de monitoreo, para frenar la deforestación del estado, son efectivas? ¿En algún momento se puede conciliar la expansión, por ejemplo, de las actividades productivas, tanto agrícolas, ganadería, hacia la conservación de las selvas que tenemos en nuestro estado? ¿Qué opinamos al respecto?*

Wendy López

Bueno, considero en cuanto a lo que he visto en el ejercicio de nuestro trabajo, se han hecho grandes esfuerzos para combatir la degradación de nuestras selvas, sin embargo, todavía falta mucho por hacer, desgraciadamente creo que no se le está dando la importancia que debería de darse al medio ambiente en todos los ámbitos, desde el federal hasta el más bajo nivel territorial, en virtud de que, pues, faltan muchos recursos para que nosotros tengamos mejores resultados.

Es decir, nosotros hemos abarcado obviamente si vamos a hacer las inspecciones a las selvas para el cambio de suelo, para cuestiones de tal ilegal, sin embargo, hay poco personal, hay poco presupuesto para todo lo que se tiene que hacer, cuando estamos hablando de invasiones, estamos hablando de proyectos muy grandes como fue el Tren Maya o como es el Tren Maya, entonces a nivel institución es insuficiente lo que hacemos para lo que se tiene que hacer realmente y no por no querer sino porque falta mucho apoyo en todos los sentidos.

Entonces sí se ha hecho, a pesar de, se ha hecho por medio de operativos junto con otras instituciones que nos apoyan, incluso instituciones estatales, municipales, las fiscalías, Marina, Guardia Nacional, etcétera, cuando se conjunta estas autoridades podemos hacer mucho más.

Sin embargo pues sí, insisto es muy limitado lo que se hace para las problemáticas de las que ya estamos hablando, estamos hablando del problema de Hopelchén donde los asentamientos de Menonitas, por más que se han dado pláticas se ha tratado de conciliar, sin embargo pues persisten, entonces ellos pues obviamente se van por sus actividades agropecuarias, de agricultura y ellos pues van a buscar su sustento económico, entonces dejan de lado la cuestión ambiental y pues ya entonces al ir ya en operativos pues ya se han realizado o más bien se han sancionado con multas muy fuertes, con clausuras, con suspensiones, con revocaciones de autorizaciones, se han hecho denuncias penales, han habido detenidos, o sea sí se ha hecho grandes cosas pero todavía nos falta mucho.

Nos falta aparte de todo eso, nos falta mucho la sensibilidad o la sensibilización de las mismas autoridades, en este caso hablamos de las fiscalías que a veces todavía no logran entender qué importante es la tala de un solo árbol, entonces a veces el hecho de que esté tipificado, porque sí está tipificado en el Código Penal la tala de un árbol como un delito.

Sin embargo, cuando vas a las fiscalías y pones la denuncia a ellos se les hace como que, un árbol, o sea no es tanto, cuánto más se les va a cobrar, cuando no nos ponemos a

ver que ya no estamos hablando ni siquiera de una reparación de daño, porque cuando hablamos de medio ambiente y de delitos ambientales no puedes hablar de reparación, es muy difícil hablar de reparación, porque eso a grandes escalas estamos de acuerdo que quién te va a recuperar lo que ese árbol te estaba dando, o sea en términos materiales o tangibles es imposible.

Entonces, es esa lucha de sensibilización de nosotros como autoridades ambientales contra otras autoridades para que sean más duras en la imposición de sanciones y que esto a su vez tenga repercusiones, porque si las sanciones no llegan a ser suficientemente importantes pues entonces la gente sigue diciendo, bueno pues más vale pedir perdón a pedir permiso y entonces ellos siguen devastando, esperando la multa, que cuánto más va a ser, entonces sí hace falta mucho apoyo en cuanto a recurso para hacer más cosas y sensibilización.

Alina Pascual

Sí, es un tema importante sobre todo el podernos centrar en la importancia de preservar, conservar el medio ambiente, que es uno de los enfoques que estamos realizando con esta mesa de análisis en el Día Internacional del Medio Ambiente, concientizarnos hacia el daño que se realiza, concientizarnos hacia los efectos que estamos llevando a cabo con nuestras actividades.

Y también, bueno, dentro de otra de las preguntas, por ejemplo, nos mencionan *¿de qué forma se incorporan estos criterios de sustentabilidad ambiental?*, tanto en la parte de la planeación y construcción urbana en Campeche, que también va relacionado con el tema de la deforestación, nos estamos acabando las áreas verdes, *¿consideran que las evaluaciones de impacto ambiental para estos proyectos urbanos están funcionando adecuadamente?* *¿Y qué medidas adicionales podrían implementarse para lograr ciudades más sostenibles en el estado?* *¿Alguien que quiera aportar algo al respecto?* Maestra Suleydi, adelante, por favor.

Suleydi Mengual

En apoyo a lo que es la licenciada Wendy, sí sugiero que debería ser tener más apoyo por parte de las autoridades, de SEDENA, de Policía Municipal, Estatal. Entonces, si yo considero que están siendo evaluadas efectivamente, no, porque creo que falta mucho para seguir ese rubro de cumplir lo que son las leyes.

Y hablaba acerca de que, por ejemplo, cuando las industrias, las empresas, los comercios realizan lo que son los proyectos y expansión de sus territorios e incorporación de nuevas industrias, no se toma en cuenta si ese lote, si esa parte de vegetación se va a quitar, ¿no? O sea, primero hacen la construcción y después se ponen a analizar si afectó a lo que es el medio ambiente.

Entonces, algo que, importante que hablaba el ingeniero Carlos, es sobre la evaluación del impacto ambiental, que esto sea de parte obligatoria antes de comenzar lo que es la construcción, no sobre la marcha, porque normalmente genera lo que son

pérdidas o incluso la empresa sigue continuando con la construcción a pesar de que existe un marco legal de sanciones y todo eso.

Entonces, considero que una de las estrategias es hacer primero la evaluación ambiental de qué tanto va a afectar esta construcción arriba de lo que es la vegetación, si existe alrededor parte de bosques, selvas, en donde se va a incorporar lo que es la industria.

Entonces, yo considero que primero debe ser la evaluación del impacto ambiental y posteriormente hacer la construcción.

Alina Pascual

Muy bien, muchas gracias. ¿Alguien más quiere aportar en este tema, ingeniero? ¿Algo más? Bueno, vamos a adentrarnos a la siguiente pregunta con respecto a la calidad del agua.

Ya hablamos un poco de la calidad del aire, ahora con respecto a la calidad del agua en Campeche, *¿Cuáles consideran que son las fuentes de contaminación hídrica más preocupantes en el estado? ¿Qué opinan respecto al monitoreo y gestión de estos focos de contaminación?* Nos pusieron en la presentación, pudimos observar que incluso hay algunas colonias de la ciudad que tienen plantas de tratamiento, pero que no están funcionando, que no son funcionales. ¿Qué opinan al respecto del tema de la calidad del agua en Campeche? Adelante, biólogo Ramsés.

Ramsés Quintero

Bueno, bueno. La calidad del agua en Campeche es un punto muy denso. Primero que nada, porque toda la península es un sistema kárstico. Lo que puedan contaminar, tanto en Yucatán como en Quintana Roo, nos puede afectar a nosotros. Lo que nosotros podemos contaminar, les puede afectar a ellos. Entonces, eso se vuelve un poquito más complejo.

De hecho, es un área de oportunidad que se vuelve a tener, debe haber vinculaciones más estrechas entre los tres estados para poder tratar este tema de saneamiento del agua. No como cuenca, sino como toda una península.

De hecho, la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) está haciendo mucho trabajo al respecto para poder vincular los tres estados, precisamente para verlo como un solo fuente.

Pero, ya yéndonos a lo que es la contaminación, bueno, el agua, para tratarla en Campeche, hay fosas sépticas. Son muy pocas las plantas de tratamiento de aguas residuales que tenemos, casi todas las casas tienen fosas sépticas, con pozo de absorción que va directamente al manto freático y van a este sistema kárstico, o al mar, o a contaminar cualquier otro sector. Entonces, es un gran problema.

También, derivado de la legislación, no hay un reglamento, no hay una ley que nos obligue a tener un sistema de tratamiento básico, primario en nuestras casas, hablando de zonas residenciales. Hablando de zonas industriales, ya hay legislación que les exige cierto tratamiento primario. Hablando de zonas urbanas, de los nuevos asentamientos urbanos

que se hacen, ya les exigen que haya una planta de tratamiento de agua en las nuevas colonias que se vayan a hacer. Depende del número. Pero, bueno, no hay inspectores que verifiquen que realmente estén funcionando esas plantas, que realmente sea la adecuada y que realmente sea la que está evitando contaminación.

Ya hay tecnología más avanzada. Hay microplantas que se pueden poner en cada casa, que son de composta o son de otro tipo de materiales, que es un tratamiento primario a nuestra fosa séptica.

Entonces sería que las instituciones gubernamentales promuevan ese tipo de tecnologías, inclusive le den financiamiento o apoyo para que se crean ese tipo de tecnologías.

Campeche es un estado muy pocamente industrial, tenemos poca industria, gracias a eso todavía tenemos un medio ambiente relativamente sano. Entonces, la contaminación viene de la actividad casera o de la actividad comercial, que es secundaria, no es industrial, pero sí es actividad comercial, no las pequeñas y medianas industrias que hay. Entonces, esas tienen fosas sépticas, no están conectadas a una planta de tratamiento de aguas residuales. Yo atacaría o tendríamos que reforzar eso de que haya un tratamiento primario a nivel tanto particular como de esos comercios y de esas pequeñas industrias para el agua.

Y pues con eso podríamos mejorar mucho la calidad del agua y tener un poco de conciencia de que somos toda una península, no somos solo un estado en cuanto a la calidad del agua.

Alina Pascual

Claro, el problema del agua es sumamente importante. ¿Alguna opinión más? Doctor Palí, adelante.

Ramón Palí

Hace unos años vi lo que comentaba el biólogo, que sobre, digamos, las afectaciones que, por el tipo de suelo, de sistema kárstico, cómo afecta, por ejemplo, desde muy lejos cómo podemos afectar a otros. En una ocasión vi un estudio que presentaron sobre el análisis de agua en mantos freáticos en Yucatán, en una zona en específico y veían que todo eso, bueno, entendían que podía ser por el uso de los pesticidas, ¿verdad?, y cómo se reflejaba en otras zonas.

Pero algo peor, cómo esos pesticidas, bueno, la contaminación de esos pesticidas al agua, estaba siendo asociado a enfermedades de cáncer en otra zona. Entonces, yo me quedo sorprendido. Información se tiene, datos se tienen, de todo este tipo de cosas.

Entonces, si la legislación ayuda o no, creo que no tanto, o sea, no es tanto eso, sino en que la ley no se está aplicando. O sea, yo creo que va por allá la problemática.

Alina Pascual

Sí, estoy totalmente de acuerdo con su opinión, porque hemos escuchado mucho el caso de la península de Yucatán, en la contaminación de los cenotes por las granjas porcinas que se llegaron a implementar ahí.

Se hicieron estudios de la calidad del agua en los cenotes que están altamente influenciados por lo que es el agua del subsuelo y encontramos parámetros de calidad de agua por arriba de lo que deberíamos encontrar. Entonces, sí es un tema bastante delicado, como bien mencionaron en sus opiniones, somos un estado que representa toda una península y debemos tomar en cuenta esto para evitar seguir contaminando, sobre todo en el tema de las aguas residuales.

Y bueno, vamos entonces a la siguiente pregunta, que aquí es donde también involucramos a la parte de las comunidades.

Si tomamos en cuenta las comunidades locales en la identificación y sobre todo en la solución de los problemas ambientales de Campeche, *¿conocemos algunos ejemplos de esta participación ciudadana que haya sido efectiva?* Nos comentaba el ingeniero en la presentación sobre estas propuestas sociales de Reciclatrón, en algunas de estas campañas de recolecta de residuos, pero ¿qué es lo que está faltando? *¿Qué es lo que tenemos que hacer para involucrar a la comunidad local?* Cuando hablamos, por ejemplo, de temas como el ecoturismo, los programas de restauración, de reforestación, algunas denuncias comunitarias, *¿cómo estamos abordando esta colaboración de la sociedad civil y las empresas y el gobierno?*

Wendy López

Bueno, en PROFEPA nosotros contamos con comités de vigilancia, en los que capacitamos a ciertos sectores de la población, bueno de ejidos que están interesados obviamente en ayudarnos primero a vigilar posibles delitos ambientales y darnos aviso de ello, en caso de que ellos puedan observar alguna situación de infracción o delito ambiental.

Y, por otro lado, también contamos con el departamento de denuncias, es un procedimiento en el que cualquier ciudadano puede ir a hacer su denuncia, ya sea por internet o por teléfono o físicamente ir a las instalaciones y denunciar si están observando que en tal lugar están haciendo un proyecto, una casa, una palapa o hay, por ejemplo, posesión de ejemplares de vida silvestre.

Entonces de esa forma nosotros podemos contar con el apoyo de la ciudadanía para poder actuar, no podemos obviamente estar en todos lados, entonces nos ayudan mucho en aportar datos para poder ir nosotros a los lugares a hacer las inspecciones pertinentes.

Carlos Ordoñez

Sí, dentro de los que son las comunidades locales, una de las que a nivel estado ha tenido mucha trascendencia es la de la Laguna de Términos, precisamente en la localidad

de Isla Aguada y es muy similar a las de otras zonas en otras regiones a nivel nacional, por ejemplo, me recuerda mucho parecido a las de Chiapas, a las cascadas de Agua Azul, de cómo más o menos vienen cuidando ellos sus recursos.

Estas personas empezaron a generar mecanismos de vigilancia, se empezaron a repartir sus horarios, mañana, tarde, noche, se empezaron a dar cuenta de que precisamente la fauna que les daba de comer a ellos, el avistamiento de delfines, precisamente iba aminorando, era muy común que en las noticias constantemente, de manera semanal, saliera una noticia de que encontraron tantos delfines varados, tantos delfines muertos.

Entonces, ellos han generado una sinergia muy importante entre la autoridad, en la población e incluso a nivel empresarial, donde ha sido muy importante y ha sido muy relevante su cuidado, porque en palabras de ellos mismos han dicho que el avistamiento precisamente de delfines ha incrementado.

Parte de ello y el por qué se volvió muy relevante para ellos fue cuando le pegaron al factor económico, porque pues ya casi no existían avistamientos.

Entonces este puede ser un ejemplo de una comunidad local cuando se han identificado problemas ambientales de Campeche y se me hace como un buen ejemplo como organización en ese sentido.

Alina Pascual

Muy bien, muchas gracias. Y bueno, ahora sí alguien que quisiera comentarnos de algún caso de éxito en base a Gestión Ambiental de Campeche, ya sea en la parte de conservación de ecosistemas, en restauración ambiental, adopción de algunas tecnologías y qué lecciones nos ha dejado este caso de éxito que hemos podido observar o que también hemos podido colaborar en él.

Wendy López

Bueno, la verdad es que sí ha habido muchas acciones que han tenido éxito en cuanto a que ha habido sanciones importantes, pero digamos que la más reciente ha sido una deforestación que estaba habiendo en Chiná, en el que fuimos a hacer la inspección.

Es cierto, ya habían devastado aproximadamente 150 hectáreas de selva, sin embargo, el proyecto estaba dimensionado para 600 hectáreas. Entonces, digamos que hemos podido evitar que se termine de devastar toda esa superficie, hubo aseguramiento de maquinaria, hubo detenidos, hay denuncias penales al respecto, fue una colaboración de varias autoridades, como hace rato mencioné, porque para este tipo de acciones se necesita mucha gente y se necesita mucho apoyo y se logró.

Ha habido otro que también fue reciente, un proyecto que estaba por hacerse en la carretera Champotón, más o menos, un proyecto bastante grande, también como de 14, 15 hectáreas de un proyecto turístico, sin embargo, no contaba con la autorización en materia de impacto ambiental, así que también fue clausurado. Ahorita se ha ido a instancias de nulidad, a instancias de amparo y hasta ahorita ha sido sancionado obviamente por millones

de pesos y hemos logrado ahorita su clausura. Sin embargo, sigue en litigio, pero bueno, hasta ahorita lo hemos podido conservar todavía ese fallo a favor.

Y como esas han sido varias acciones que se han realizado, en las que se ha tenido éxito, hay otras que, como les comento, desgraciadamente no depende sólo de nosotros como institución, dependemos de otras autoridades, no sólo las fiscalías, también dependemos de otras autoridades administrativas como los magistrados, los juzgados de distrito, etcétera, los jueces de distrito. Entonces, por lo mismo, porque insisto, la falta de sensibilización de estas autoridades a las que fríamente ven las leyes pues así, así como muy cuadrados, muy de forma nada más.

Entonces, nosotros tratamos de, en nuestra defensa de nuestros procedimientos, tratar de sensibilizar de por qué es tan importante lo que estamos defendiendo, no se trata de que nada más queremos que, bueno ya tenemos autorización, entonces, porque nos ha pasado, las autoridades a veces nos dicen, pero si sí cuentan con la autorización, sí pero no se trata solamente de que cuenten con la autorización, se trata de que lleven a cabo los términos y condicionantes tal y como los fueron impuestos. Y esa parte es la que nos empiezan a poner trabas, las mismas autoridades en la defensa, en el litigio, entonces, desgraciadamente hay casos que sí se nos caen y eso nos detiene porque, de todos modos, tenemos las facultades de volver a realizar visitas de inspección.

Pero sí nos encontramos con la falta de sensibilidad, pero, aparte, de conocimiento respecto a que el medio ambiente no es un derecho más, o sea, por algo está dentro de nuestros derechos humanos, nuestras garantías individuales, por algo está instituido ahí y como parte de los tratados internacionales.

Entonces, esa es la parte con la que tenemos que estar luchando para tener muchos y mejores resultados, poder llegar a la sensibilidad de las autoridades, de poderles decir qué es lo que estamos tratando de defender.

Suleydi Mengual

Bueno, quiero enfatizar en un proyecto que se lleva, antes no era tan escuchado, pero ahora incluyen ahora a la sociedad, a la ciudadanía, que es la preservación de la tortuga marina, que en ese caso está enfocado en lo que es en San Lorenzo, que las tortugas en ciertas temporadas hacen lo que es la cría de huevos y antes no incluían a lo que es a la ciudadanía. Ahora hacen hasta programas para que ciertas personas o incluso sean voluntarias puedan hacer la liberación de lo que es las crías, entonces eso es parte de una concientización que hace a la ciudadanía en donde se involucran y el involucrarse es darle mayor difusión a lo que es la parte ambiental.

Igual quería enfatizar en un proyecto que se llevó a cabo hace algunos años donde la SEDECO (Secretaría de desarrollo Económico) en conjunto con la Universidad Autónoma de Campeche que tenía practicantes, sabemos que en Campeche no es tan industrializado, pero sí somos albergue de las micro, pequeñas y medianas empresas. Entonces, lo que hizo la SEDECO fue una auditoría energética, que es evaluar qué tanto consume tu local, tu comercio, ya sea tan pequeño, desde un abarrotes hasta puede ser Reca (empresa local campechana de bebidas naturales), entonces hace la evaluación del consumo y en apoyo a

eso te genera lo que son las emisiones de dióxido de carbono, inclusión también de lo que son las tecnologías, en este caso es un sistema fotovoltaico.

Al realizar lo que es el dimensionamiento de eso, la SEDECO hacía un apoyo gubernamental para que si tú, en dado caso que quisieras, podrías implementar ese sistema, eso te podría ayudar en lo que es tu consumo, los costos en la parte económica y aparte estamos generando y disminuyendo lo que es el impacto ambiental. Nada más quería hacer mención de esos dos proyectos.

Alina Pascual

Muchas gracias. Y bueno, para el cierre de esta mesa de análisis vámonos con la última pregunta y ahora sí los invito a que cada uno de ustedes, desde su experiencia, nos aporte su opinión con respecto al futuro de Campeche.

¿Qué acciones o políticas prioritarias se propondrían, desde su experiencia, para una mejor gestión ambiental? y qué rol, ustedes también como parte de estas instituciones, ¿qué rol desempeñarían para mejorar de manera conjunta y sostenida estas legislaciones hacia un futuro, observando a Campeche hacia un futuro? Licenciado Jhoni, comenzamos con usted, por favor.

Jhoni Pulido

Bueno, por parte del Congreso, actualmente en esta 65 legislatura se han presentado iniciativas, en total son 128 iniciativas, de las cuales se han hecho reformas en cuestiones que tienen que ver con la Ley de Bienestar Animal, el Código Penal, se conceptualiza un nuevo concepto del abigeato como delito, la ley de agua potable, incluso la Reforma de la Constitución. En su momento no estaba la Constitución del estado de Campeche, no regulaba y no positivizaba el derecho al ambiente sano. Actualmente ya contamos con ello.

De lo que puedo precisar es, si bien es cierto que todavía nos quedan muchas actividades, muchas acciones por realizar, creo que, como sociedad, creo que incluso como autoridades, como gobierno en sí, creo que estamos en aras del perfeccionamiento de lo que queremos llegar a hacer con la finalidad de la protección al ambiente.

Precisamente por ello es que no debemos dejar esa conciencia, no debemos dejar por separado el derecho ambiental de todas las actividades que realizamos. Esa sería mi aportación.

Alina Pascual

Muchas gracias, licenciado Jhoni. Licenciada Wendy, continuamos con usted, por favor.

Wendy López

Bueno, yo veo que Campeche tiene, siendo lo más optimista posible, un gran futuro en razón de que somos un estado con una riqueza invaluable de biodiversidad.

Tenemos muchos recursos para explotar, pero si lo hacemos con conciencia y de manera sustentable, podemos seguir cuidando nuestra riqueza ambiental, obviamente ambiental y cultural, pero si partimos desde eso, la sensibilidad tanto de las autoridades como también de la ciudadanía.

¿Eso cómo lo vamos a lograr? Primero, participando en conjunto, promoviendo, capacitando en pláticas desde instituciones educativas, es más, desde casa, desde casa cómo reciclar la basura, el cuidado de los animales, de los árboles, etcétera.

Entonces, digamos que, si lo vemos optimistamente hablando, no es tan difícil porque está dentro de nuestro control. Ahora, claro, si nos ponemos a ver todas las cosas que tenemos en contra, pues sí, es un futuro, empieza a verse como más gris, pero vamos a pensar que tenemos un estado que todavía tiene mucho que rescatar, todavía, por ejemplo, como lo veíamos, no tenemos una mala calidad de aire y eso es muy importante, todavía no es un estado industrializado y eso lo podemos tomar a favor, a pesar de que mucha gente diga que es un estado que no ha crecido, no, al contrario, vamos a tomarlo a favor de cuidar nuestros recursos ambientales.

Y como digo, como institución, obviamente que seguimos comprometidos, estamos donde estamos primero que nada porque sí queremos y sí cuidamos nuestro medio ambiente, sí queremos ser representantes de nuestro estado a nivel Federal, pero de nuestro estado, si estamos preocupados no solamente por mejorar sino porque esto no sigue avanzando, porque la contaminación y la degradación de nuestros recursos sigue avanzando.

Tenemos muchas áreas de oportunidad, tenemos muchas limitantes, como ya le he dicho, pero sí, insisto, si iniciamos desde nuestro propio, qué podemos hacer de la manera individual, pues yo creo que se puede hacer mucho.

Entonces eso, concientizar, educar, en nivel educativo, en este tipo de reuniones y expandirlo para que llegue también hacia los niveles en los que la gente, en este caso pues el gobierno que es el que tiene el recurso, llegue realmente a preocuparse como nosotros lo estamos haciendo desde nuestra trinchera y podamos contar con ese apoyo y sepan que realmente es importante, no es una situación política, no es una cuestión política, es una cuestión de salud y es una cuestión que hay que priorizar.

Alina Pascual

Así es, muchísimas gracias licenciada. Ingeniero, ¿qué opinión nos puede dar?

Carlos Ordoñez

Considero que entre las acciones o políticas prioritarias se basan precisamente en darle más participación a las sociedades, pero sobre todo a las sociedades a las que son más vulnerables, precisamente de que les violen precisamente sus derechos, aquellas que hay veces por más que quieren levantar la voz, pues no tienen la forma de hacerlo. Digo, precisamente, ¿dónde vemos que existen las principales problemáticas ambientales?

Las principales problemáticas ambientales precisamente radican en esas zonas donde la gente no tiene ese mecanismo, no tiene la forma precisamente de hacer valer eso, su derecho, su derecho que tenga un ambiente sano, pero será precisamente a través de acciones donde el gobierno, los actores que están en el gobierno levanten la mano para educar a esas sociedades.

Y sí, tendrá que ser desde las acciones más mínimas y de ahí empezar con este cambio de conciencia, empezar a levantar la voz cuando, por ejemplo, vaya a existir alguna devastación que se tenga cerca, como bien comentaba hace rato el biólogo Ramsés, saber la sensibilidad que tenemos en el suelo, algo que no estamos viendo, que no se ve a simple vista, pero que ahí está, saber que puede haber micro acciones que podamos cambiar y también, sí es cierto, yo cambio, pero a su vez también participo para cambiar, para participar con los que hay veces verdaderamente generan impactos antrópicos en el sistema como son, pues en este caso, las grandes empresas, las grandes organizaciones que realmente generan verdaderas devastaciones.

Alina Pascual

Muy bien, muchas gracias ingeniero. Doctor Palí, su opinión al respecto. *¿Qué futuro ve para Campeche desde su actividad académica? ¿Cómo podemos fomentar esto?*

Ramón Palí

Bueno, creo que hemos tocado aspectos que tienen que ver con las cuestiones antropogénicas, pero hay otras cosas que van a afectar a Campeche, hay un impacto ambiental que tiene que ver con la erosión marina, la pérdida de territorios por el cambio climático, y creo que nosotros tenemos que desarrollar proyectos como investigadores para evitar que esa erosión marina sea minimizada, sobre todo para nuestro estado, para Campeche.

He visto algunos reportes de cómo en unos 50, 100 años, la zona de Ciudad del Carmen hacia Champotón pudiera ser afectada grandemente.

Eso es por la cuestión del cambio climático, ¿cómo podemos actuar nosotros precisamente en contrarrestar los efectos del cambio climático? Está el desarrollo de nuevas tecnologías, la cuestión del hidrógeno, la tecnología del hidrógeno, producción de nuevas membranas poliméricas que pudieran servir para producir energía a través del hidrógeno. Entonces tenemos nosotros mucha experiencia en ese sentido, yo me veo

trabajando en esa rama de la tecnología, por la experiencia que tenemos sabemos que podemos producir y competir con otros países, colaborar con esos países para poder trabajar en ese ramo de la ciencia.

Alina Pascual

Muy bien, muchas gracias Dr. Pali. Biólogo Ramsés, su turno para darnos su opinión.

Ramsés Quintero

Bueno, ¿cómo quiero ver a Campeche?, ¿cómo veo a Campeche en el futuro?, yo lo veo con mucho optimismo, la verdad que nuestro territorio tiene más del 50%, o casi el 50% del territorio destinado como un Área Natural Protegida, ya sea estatal, federal o municipal, eso es de suma importancia, eso nos da mucho optimismo.

La densidad poblacional sigue estando bajo, como bien comentó la licenciada Wendy, pero más sin embargo sí veo, o más bien quisiera yo recalcar, que yo veo a Campeche, ahorita, como que estamos medio somnolientos en cuanto a lo que es protección y conservación, o el enfoque que tengamos a la protección del medio ambiente. No estamos dormidos, pero estamos somnolientos, no estamos enfrentando realmente el aspecto global o la realidad de lo que nos puede venir, porque no está pasando en Campeche, no está aquí grave, no está pasando esto y entonces andamos, así como que no, no va a pasar, ahí viene el lobo, ahí viene la tormenta, pero nosotros no estamos haciendo acciones para prevenir y mitigar, que eso es lo que tenemos que empezar a cambiar, el enfoque, el enfoque de prevención.

No vamos a esperar a que llegue la tormenta para mitigar los efectos de la tormenta, vamos a prevenir para que no nos afecte la tormenta, empezar a cambiar el enfoque para pensar global y actuar local, eso es lo que quiero y deseo que va a tener Campeche y sé con toda seguridad que Campeche va a tener ese tipo de enfoque y esa mentalidad.

Alina Pascual

Muy bien, muchas gracias, esperemos que así sea. Maestra Suleydi, su opinión para el cierre de esta pregunta.

Suleydi Mengual

Bueno, considero que como todos hemos tocado ese punto, el crear alianzas por parte de los departamentos gubernamentales, las universidades, incluso hasta las industrias, para generar lo que es, empezar desde casa, tal como decía el biólogo Ramsés, que empezar la educación ambiental desde el punto de vista personal para ir enfocándolo hacia la sociedad y haciéndolo macro.

Igual la implementación de nuevos programas, de incentivar a las industrias, a las personas a seguir creciendo y hacer en el cuidado de lo que es el medio ambiente, tal como les comentaba acerca del gobierno de la SEDECO con la universidad para fomentar la implementación de sistemas fotovoltaicos o incluso para lo que es también el alumbrado público, que normalmente en algunas comunidades no existen, entonces que sean por medio también de celdas solares, entonces sería eso, el apoyo gubernamental en alianza con nosotros y con otras universidades.

Alina Pascual

Muy bien, pues muchas gracias a todos por sus opiniones, este debate ha sido muy enriquecedor, nos ha permitido abordar desde la ciencia, las diferentes instituciones también que representan y los saberes comunitarios hacia el enfoque de los desafíos y oportunidades que debemos de considerar de manera integral y sobre todo de manera sostenible.

Cada una de las reflexiones que hemos compartido en esta mesa de análisis nos deja muy claro que el camino requiere diagnósticos rigurosos y también la participación de todos con la finalidad de lograr un equilibrio entre desarrollo y protección ambiental en Campeche. En este momento vamos a proceder a hacer la entrega de las constancias de participación a nuestros invitados a esta mesa de análisis.

Damos inicio con la constancia para la licenciada Wendy López Rodríguez, muchas gracias por su participación en esta mesa de análisis. Entregamos también la constancia al licenciado Jhoni Pulido Yah, también muchas gracias por su participación en esta mesa de análisis.

Continuamos con la maestra Suleydi Guadalupe Mengual Torres, muchas gracias maestra por sus opiniones y aportaciones a esta mesa de análisis.

Se entrega también la constancia para el biólogo Ramsés Augusto Quintero Rodríguez de la Universidad Autónoma de Campeche, muchas gracias por sus aportaciones.

La constancia para el doctor Ramón Palí Casanova, muchas gracias. Y finalmente entregamos también la constancia a nuestro ponente quien abrió el tema para la mesa de debate, el ingeniero Carlos Martín Ordóñez. Muchas gracias también.

Agradecemos también a las personas que nos acompañaron a esta transmisión y a quienes nos siguen también por los diferentes medios digitales.

Y los invitamos a que el día de mañana miércoles nos acompañen en la siguiente mesa de análisis, las cuales se realizan en conmemoración al Día Internacional del Medio Ambiente. El día de mañana estaremos abordando el tema hacia una restauración integral, participativa y sostenible de los manglares. Los esperamos el día de mañana.

Muchas gracias a todos. Y como acto final me permito invitar a nuestros expertos a que pasen a este frente a tomarnos la foto oficial como recuerdo y documentación de este evento. Muchísimas gracias.



A photograph of a mangrove forest with dense green foliage and complex root systems reflected in a body of water.

Mesa de Análisis **HACIA UNA RESTAURACIÓN INTEGRAL, PARTICIPATIVA Y SOSTENIBLE DE LOS MANGLARES**

2

Ponente:

Claudia Agraz Hernández

Participantes:

Carlos Armando Chan Keb
Eduardo Yair Gutiérrez Alcántara
Vicente Arriaga Martínez
Gerardo Méndez Mezquita
Henry Fabián Góngora
Miguel Medina García

Moderadores:

Alina Eugenia Pascual Barrera
Román Alberto Pérez Balam

Mesa de Análisis 2:

Hacia una restauración integral, participativa y sostenible de los manglares

Para moderar esta mesa de análisis, la Dra. Alina Eugenia Pascual Barrera, Doctora en Ciencias del Mar con una trayectoria profesional y científica en la línea de investigación en Medio Ambiente, Calidad y Prevención, dedicada a promover la educación ambiental y el voluntariado hacia la concientización social y equitativa para el cuidado del medio ambiente; y el Dr. Román Pérez Balam, Profesor investigador de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas (FCQB) de la Universidad Autónoma de Campeche, con una trayectoria en la línea de investigación en salud ambiental con la línea de generación y aplicación de conocimiento en toxicología ambiental y ecotoxicología.

Alina Pascual

Muy buenos días a todas y todos, a nombre de la Universidad Internacional Iberoamericana les damos la bienvenida a esta transmisión en vivo y saludamos también a las personas que nos siguen a través de los medios digitales.

Les habla la doctora Alina Pascual y es para mí un honor estar aquí compartiendo este espacio con grandes expertos que nos acompañan en esta segunda mesa de análisis con motivo del Día Internacional del Medio Ambiente.

Hoy vamos a iniciar con una mesa de análisis en la cual abordaremos el tema *Hacia una restauración integral, participativa y sostenible de los manglares*. Para esta mesa de análisis contamos con la presencia de expertos colaboradores que han venido esta mañana a compartirnos sus experiencias en el tema y aportar sus conocimientos para la búsqueda de soluciones.

Nos acompañan en esta mesa la doctora Claudia Agraz Hernández, profesor investigador del Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, EPOMEX, de la Universidad Autónoma de Campeche, quien será la que nos imparta la ponencia del día de hoy. Bienvenida, doctora.

Nos acompañan también el doctor Román Alberto Pérez Balam, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche, bienvenido.

El doctor Carlos Armando Chan Keb, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche, bienvenido, doctor.

El doctor Eduardo Yair Gutiérrez Alcántara, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche, bienvenido también.

El maestro Vicente Arriaga Martínez, titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal de la Comisión Nacional Forestal CONAFOR de Campeche, bienvenido, maestro.

Se encuentra también con nosotros el doctor Gerardo Méndez Mezquita, profesor investigador de la Universidad Internacional Iberoamericana, bienvenido, buenos días.

El doctor Henry Fabián Góngora, profesor investigador de la Universidad Internacional Iberoamericana, bienvenido, doctor Henry.

Y el biólogo Miguel Medina García, representante de XPICOP AC, bienvenido, biólogo.

La dinámica que realizaremos en esta mesa de análisis se llevará a cabo de la siguiente manera. Daremos inicio con una presentación del tema y, posteriormente, abordaremos una serie de preguntas donde los participantes podrán exponer sus opiniones y la búsqueda de soluciones de mejora.

Sin más preámbulos, vamos a dar inicio a la ponencia de este día y me voy a permitir dar una breve reseña de nuestra ponente invitada.

La doctora Claudia Agraz Hernández es investigadora de EPOMEX de la Universidad Autónoma de Campeche. Es una destacada investigadora mexicana especializada en humedales costeros y manglares, con una formación académica sólida, licenciatura en biología pesquera, una maestría en ciencias del mar, un doctorado suma cum laude y un postdoctorado en la Universidad de Luisiana, ha consolidado una carrera de impacto nacional e internacional.

Como profesora investigadora titular en el Instituto EPOMEX, dirige el laboratorio de humedales costeros equipado con tecnología avanzada para análisis de agua, suelo y vegetación. Ha liderado más de 60 proyectos sobre conservación, restauración y cambio climático en manglares, colaborando con países como Estados Unidos, Costa Rica, Benín, Kenia y Brasil. Destaca un proyecto de restauración ecológica en alianza con gobiernos y organismos internacionales como el Fondo de Naciones Unidas para la Alimentación, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Su labor ha sido reconocida con premios como el Gulf Guardian Award en el 2017, el Premio Nacional al Mérito Forestal en el 2018 y la Certificación Internacional en Restauración Ecológica en el 2022. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, evaluadora del CONACYT y editora asociada de revistas científicas. Además, ha impartido 70 cursos y dirigido 30 tesis y publicaciones en revistas indexadas.

Desde el 2024, preside la Academia Nacional de Ciencias Ambientales y participa en redes con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, así como también para la Sociedad de Restauración Ecológica.

En síntesis, es una científica pionera en manglares con liderazgo en investigación aplicada, cooperación internacional y formación de recursos humanos para la sostenibilidad ambiental. Bienvenida, doctora, adelante con su presentación.

Claudia Agraz

Muy amable. Primero, muchísimas gracias por invitarme. Siempre es importante hacer difusión de lo que nosotros realizamos, qué resultados tenemos de todos esos proyectos que conllevan un beneficio social, un beneficio que resulta también en la calidad de vida, mejorar la calidad de vida.

En esta ocasión les voy a presentar un conjunto de proyectos de restauración que me parecen hermosos porque lleva un componente social muy importante, pero además lleva un componente de transferencia tecnológica. Cómo se ha desarrollado la tecnología de acuerdo a las necesidades que tiene cada sitio para que tenga éxito esa recuperación de servicios ecosistémicos, que volvemos a lo mismo, impacta en la parte social, no sólo da una nueva fuente, una alternativa económica para la comunidad, sino también para mejorar la calidad de vida en las comunidades y en nosotros mismos, estando incluso en la ciudad.

Hemos titulado ahora la ponencia como *Restauración Ecológica Integral de Manglares con un enfoque social, la tecnología y la transferencia internacional*. Pero, antes que nada, debo de mencionarles que debemos de sentirnos orgullosos como mexicanos. ¿Por qué? Porque somos un grupo muy fuerte en restauración.

Los que componen este grupo, cada persona tiene su especialidad y esto va enfocado a lo que son los estudiantes, que es, me especializo en la parte química ambiental, otros en la parte física, otras en la parte ecológica, la fisiológica, pero en conjunto se hace un gran equipo que da los buenos resultados, que es aplicar una restauración ecológica enfocada a la recuperación de los máximos servicios ecosistémicos, que ese sitio que se quiere restaurar lo tenía.

Sabemos que nunca se recupera lo que ya había, pero con las técnicas de restauración ecológica, con esa visión entonces y con esa formación multidisciplinaria, nos hace que sean más exitosos. Pero, ¿de dónde partimos para poder tener esta idea?

MODELO DEL HÁBITAT CONCEPTUAL: MANGLARES

Hace muchos años ya, ya con las canas que tenemos, pero hace muchos, muchos años, nos invitaron a los laboratorios de Battelle de la NASA y nos decían, escoja los parámetros que resulten más importantes para que establezca esa condición ambiental única del sitio donde usted quiere restaurar o el sitio donde quiere evaluar qué grado de salud tiene ese ecosistema para entenderlo como tal y decir, esto es lo que se tiene que hacer.

Todo el mundo le gusta vestir, que se sienta cómodo para ser funcional. Los manglares son lo mismo, los bosques son los mismos. Hay que establecer primero de quién estamos hablando, en qué condiciones está y qué es lo que requiere ese sitio en específico para recuperar esa funcionalidad.

Y en el marco de esto que les platico, los factores, nosotros le llamamos factores de control, que es todos esos parámetros físicos y químicos que establecen en su mínimo y máximo una condición prevaleciente que define esa estructura del hábitat específica del sitio y que le da la productividad del hábitat primario y secundario, y con ello define el tipo de servicio ecosistémico que está proveyendo y es lo que realmente le da el valor al ecosistema o al bosque que queremos recuperar.

Pero no es tan sencillo, una vez que definimos esos factores de control, para poder entonces hacer ese diagnóstico, qué es lo que, en qué condición está, para poder tomar decisiones del qué hacer y establecer justo a la medida las técnicas. No fue tan sencillo porque luego decían, si tenemos la misma especie, por ejemplo, en México, hablando del mangle rojo, que su nombre científico es *Rhizophora mangle*, está en México, en el Pacífico, en el Golfo, pero después nos vamos al viejo mundo y es la misma especie, pero el mínimo

y máximo de esos factores de control en cada uno de esos bosques, diferenciando geográficamente, desde su tolerancia es distinta, su resiliencia es distinta y, entonces, ¿qué hacemos? Pues hay que hacer ese diagnóstico, ese análisis de esos factores de control, caracterizando ese ambiente para poder entender cuál era su estructura del hábitat, qué tan importante es como productor primario que nos establece un beneficio o varios beneficios que llamamos servicios ecosistémicos.

Pero no quedó ahí, porque, además, si lo vemos y a una escala in situ, en el sitio, por región y por sitio, sabemos que la topografía, al cambiar la topografía, el nivel del suelo y el tipo de marea, o sea, cómo el mar entra a ese sitio, establece esos mínimos y máximos que da la distribución de las especies, pero también de su estructura, pero también de la productividad y la funcionalidad del ecosistema.

Y nos damos cuenta que, a lo largo de ese perfil, incluso podemos encontrar diferente distribución de especie con diferentes tipos de bosque, vamos a hablar un poco informal y decimos árboles grandes, árboles chicos, árboles gruesos, árboles delgados.

Eso se expresa derivado de esos intervalos que estamos registrando y eso se relaciona con un fenotipo, ¿qué es esto? que cada especie tiene diferente tolerancia y por ende las acciones de restauración o las acciones de mitigación son distintas.

Si nosotros hablamos del cambio climático, entenderemos un poco mejor qué está pasando con los manglares cuando hay un déficit hídrico, ¿qué es esto? Llueve y por las montañas viene hacia la zona costera por la pérdida de topografía, porque vamos hacia la costa y todo lo que drena por lixiviación o hablando que todo lo que acarrea la lluvia llega a la costa y establece que haya nutrientes y haya alta productividad, o sea que este proceso del hábitat y la funcionalidad en época de lluvias sea mucho mayor.

Pero si hablamos en que hay el déficit, entonces los manglares de la parte interna, pegada ya hacia la parte de la cuenca alta, se verán afectados y no así de los que están en la orilla al mar que dependen de la marea.

Con esto les quiero decir que, localmente, incluso tenemos diferentes intervalos de tolerancia y condiciones ambientales, que debemos entender cómo se comporta el sitio en su condición ambiental, en los fenotipos de cada una de las especies que establece. Entonces, cuál va a ser su tolerancia dependiendo de un efecto externo, una actividad antrópica sobre el sistema que esté afectando a lo largo de un perfil, primero geográficamente, después localmente y después a lo largo de un perfil para entender cómo hacer una restauración.

La restauración es complicada, la restauración hay que entenderla como son, múltiples factores que establecen una condición que debemos de tomarlo en cuenta, entonces, debemos de tener una visión desde la cuenca alta hasta la cuenca baja, cómo se desarrolla la cuenca alta, la cuenca media, que me esté afectando la cuenca baja.

Y, por eso, la gente que trabajamos restauración debemos hacer ese análisis, ese diagnóstico para establecer una política ambiental más ad hoc, justo a la medida le llamamos nosotros, que determinemos esa magnitud de intensidad de cambio para incrementar el éxito. Pero no hay suficiente dinero, entonces, con eso optimizamos el dinero porque estamos estableciendo un método, una técnica que nos va a hacer que mejore la condición porque lo conocemos, es como cuando vamos al médico pues sacan la

sangre, ven tus perfiles y dices esto es lo que le está fallando y lo voy a mitigar el efecto o voy a recuperar esos niveles que requiere para que recupere esa funcionalidad.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Es por eso que nosotros dentro de la sociedad de restauración ecológica tenemos varios objetivos, es recuperar esa estructura y funcionalidad del bosque o del ecosistema, hablando de conectividad entre ecosistemas, entre los bosques, entre lo que son las poblaciones, las comunidades y los propios ecosistemas, pero además tener una visión muy importante que es lo último que traemos en la restauración ecológica.

Que no debemos basarnos en hacer restauración ecológica cuando colapsó el bosque o cuando colapsó el ecosistema, que hablo, cuando ya los árboles han muerto, cuando ya no hay biodiversidad porque es más caro restaurar cuando ya no hay nada en ese sitio y tratar de recuperar esos ciclos biogeoquímicos del suelo, esa salud del suelo, es casi imposible. Tenemos que evaluar los ecosistemas que tienen potencial y con menos costo para conservarlos y potencializar la recuperación de la biodiversidad, porque recuerden, no sólo en la ecología lo que nos interesa sino es todos esos servicios llamados.

Vamos a pensar en la pesca que ayuda a mantener la economía y la alimentación y los degradados que es a lo que me refiero cuando ha perdido un cierto grado de salud, y ahí es donde hay dos líneas de restauración, la restauración activa y la restauración pasiva.

La restauración pasiva es todo eso que estamos hablando, la gestión, la gobernanza, todo lo que se hace en la cuenca alta, en la cuenca media que ayude a quitar el estrés, a disminuir el estrés y que permita que sólo el ecosistema vuelva otra vez a recuperar esa funcionalidad o aquellas cosas que están ocasionando, en la cuenca baja, un estrés y que estableciendo lo que es la educación, la concientización, ayuda a que entonces quiten el estrés del mismo ecosistema.

CRONOLOGÍA

Entonces esas dos líneas son muy importantes. ¿En qué nos basamos nosotros para poder entender ese proceso y establecer esas técnicas y métodos que nos den la pauta para poder incrementar el éxito?

La planeación, es la primera fase que es una cronología, ¿qué es esto? a través del tiempo, a través del cambio de la cobertura, el incremento de la población, el incremento de toda la actividad antrópica que puede incluso por lixiviación, o sea todos esos escurrimientos que llevan aguas residuales, ya sean agrícolas, aguas residuales urbanas, todo eso causa un estrés y causa un cambio en la estructura, o sea cuántos árboles hay y en qué fortaleza están, en qué salud y cuando ya tienes estrés en el tiempo lo que hace es que cada vez los árboles son de menor talla y son menos individuos, tal vez un poco más resistentes, pero su funcionalidad se pierde, perdemos esos servicios.

Con esa cronología, con ese análisis que ha ido pasando en el tiempo, nos ayuda a entender cuál es la magnitud y la intensidad de cambio, pero además nos ayuda a entender cuáles son los factores de control que han cambiado y con qué magnitud, esos mínimos y máximos, qué tanto han cambiado que, con una acción, ya sea rehabilitación hidrológica de diferentes gamas que hay, pueda hacer que retorne lo más cercano a ese intervalo que toleraban las especies que prevalecían en ese sitio o la especie que prevalecía y, con base

en ello, se establece la etapa de la implementación que es aplicar esas técnicas justo a la medida.

Pero no queda ahí, es todavía más complicado. ¿Qué es esto? Tenemos que tener una referencia, que es un sitio que esté lo más conservado posible para comparar la situación que tenemos, ya analizada en la planeación, junto de la referencia y con una prueba estadística. Decir ok, no le tengan miedo a la estadística, sólo para validar que realmente es distinto, en qué es distinto y con qué magnitud está hecho el cambio para que esas técnicas que seleccionemos estén validadas y justificadas y nos ayude a hacer ese cambio ambiental. Y, por ende, vamos a poder seleccionar, una vez que apliquemos las técnicas y que ya se recuperaron, por lo menos al nivel de tolerancia que pueden ser resilientes la vegetación, ahora le llamamos la adaptación de la vegetación, para que pueda mantenerse, sostenerse la vegetación a largo plazo, que ese es otro punto que debemos de tomar en cuenta.

La restauración ecológica tiene un punto muy importante, evaluar la factibilidad de los sitios, si hay posibilidad de restauración, si no hay posibilidad de restauración, porque la mancha urbana viene encima, porque es un sitio que sigue, por lixiviación, recibiendo aportes de aguas residuales de cualquier tipo, no es conveniente hacerlo, o que los ciclos biogeoquímicos, el nivel de salud que tiene el suelo, ya no permite recuperación porque es muy caro y es mejor conservar sitios que son potenciales, que tienen alta productividad y biodiversidad a sitios donde va a costar mucho dinero y que con el tiempo no van a ser factibles o se va a perder por el tipo de desarrollo que tenemos y después hacemos la ejecución.

La ejecución es fundamental integrar a la comunidad, ¿por qué? Porque no sólo es porque crecieron y saben esa cronología, sí, y nos ayuda a entenderlo mejor, sino también nos ayudan a poder tener una mejor logística y disminuyen con eso los costos y obviamente tienen conocimiento que nos ayudan también a entender el comportamiento del sitio.

Y por último, que poco se hace en los proyectos de restauración, que eso es otra de las cosas que se están forzando para hacer transparente los recursos que se establecen para la restauración, pero además que se haga por restauradores que realmente tengan esta preparación y tengan un grupo multidisciplinario que es evaluar el nivel de recuperación, los niveles tróficos dentro de la cadena trófica, hasta dónde han llegado los primarios, secundarios y terciarios, porque eso nos indica cómo se está moviendo la materia orgánica dentro de los sistemas tróficos y nos ayuda a entender el nivel de recuperación de la funcionalidad del ecosistema.

ÉTICA DEL RESTAURADOR

Pero hay otra cosa importante, ¿a qué le llamamos ética nosotros de la restauración que lo llevamos a cabo fuertemente? ¿por qué voy a hacer esa restauración? ¿Vale la pena? ¿En dónde la voy a hacer? ¿Cómo se comporta esa restauración? ¿Cuánto me va a costar? Pero, además, ¿cuánto voy a hacer de la restauración? Y eso me refiero a hectareaje, si hay 9 mil hectáreas de manglar, es imposible y humanamente hacer las 9 mil en un periodo muy corto, porque esto es muy complicado.

Entonces, lo que se hace es un proyecto de las 9 mil hectáreas, pero con una visión de conectividad hídrica, con una visión de conectividad entre ecosistemas, pero se hace con

diferentes años, pero ya planeado para poder establecer, no sólo la factibilidad de la recuperación de la funcionalidad, sino también que se puedan aplicar los recursos de manera eficiente y que se pueda aplicar realmente, porque es caro hacer la restauración.

Hablamos a nivel internacional desde 1.400 dólares la hectárea hasta 216 mil dólares la hectárea cuando ya se utiliza maquinaria. Entonces, sí es importante entender que es cara la restauración, que es mejor conservar que restaurar, aunque sea la pasión de trabajar la restauración, pero es mejor la conservación.

Es importante preguntarnos que, si ese sitio realmente es potencial, habrá sostenibilidad con las técnicas que te está arrojando el diagnóstico a aplicar, que a largo plazo te va a dar la posibilidad de mantener esa vegetación, haciendo tu mantenimiento y después dejándolo solito a que funcione como normalmente.

Y una parte importante que la parte social, ¿para quién es la oportunidad el hacer restauración? ¿A quién le interesa? Si a la comunidad no le interesa que haga restauración, es poco factible que se pueda hacer la restauración y lo vamos a ver con los ejemplos internacionales. Desde México nos vamos a ir a Costa Rica y desde Costa Rica nos vamos a ir a África y la cultura es totalmente distinta, la economía es totalmente distinta y cómo entramos para hacer la restauración es distinta.

¿Qué es? Primero sensibilizamos a la comunidad, nos integramos nosotros a la comunidad, no la comunidad se integra a nosotros. Nosotros sensibilizamos la necesidad y el por qué sí puede funcionar y cuáles son los beneficios que le pueden dar a la misma comunidad, de volverse un experto y poder seguir haciendo esa restauración de manera continua en un gran polígono. La otra, que se puede mejorar su economía porque es un complemento económico y, la otra, le va a dar mejor calidad de vida. Y eso hemos demostrado con nuestras restauraciones en la formación de recursos humanos, que es el siguiente ejemplo que les voy a dar de México.

El que llevamos a cabo con apoyo de la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), donde los hijos e hijas de jornaleros, o que le llaman así por el pago, pero realmente son participantes de la comunidad, han trabajado con nosotros y han trabajado como técnicos, pero, además, ya han hecho su licenciatura y su maestría, orgullosamente, entonces tenemos estos resultados tan importantes. Y, finalmente, pues debemos que estas técnicas que se apliquen de restauración pues sean sostenibles a largo plazo.

VISIÓN INTEGRAL Y A LARGO PLAZO

¿Qué hemos hecho en México? ¿Qué ha dado la transferencia tecnológica a nivel internacional? Pues hay un proyecto muy importante para nosotros, como ejemplo, y que los fondos mundiales para el medio ambiente francés le interesó muchísimo, que son los ejemplos que voy a dar al final, y cómo se organizó esta restauración que dio la transferencia tecnológica.

Desde el 2005 se inició, con esa programación que detectamos, nueve mil hectáreas de mangle. En la parte interna decían que son blanquiales, sin embargo, se vuelven blanquiales o se volvieron blanquiales porque hace muchísimos años también se hicieron canales que se explotaba la madera y la fauna. Por consiguiente, las sacaban por el mar y había comunicación del mar hacia la parte interna y de los petenes hacia el mar y eso hizo que cambiara la hidrología, que aumentara la evaporación y entonces aumentara la

concentración de sal y murieron muchísimos manglares, pero a la hora que excavas te encuentras los troncos y te das cuenta que no son realmente blanquizales, sino que se convirtieron blanquizales y dio a que se perdiera esa funcionalidad.

Sí sirven, en ciertas zonas, para alimentación de ciertas especies migratorias, que pican el sedimento y obtienen un cangrejo y es lo que le da el color rosa, pero todo el ecosistema de la parte interna de manglares hay que recuperarlo y eso se programó en los diferentes años.

Ustedes ven de diferentes colores los polígonos, tenemos de 600 hectáreas que fue lo primero que se trabajó con CONAFOR, esta rayita que ven aquí es el camino rústico que da la isla de Jaina y esas son las comunidades, que todo el reconocimiento para las comunidades, porque sin ellos no se puede hacer nada, ellos son los que excavan, ellos son los que reforestan y ese es un trabajo titánico.

¿Y qué pasó? ¿Por qué ha ido funcionando y por qué sí hemos podido ir haciendo otros polígonos, 514 hectáreas, 107 hectáreas y 204 hectáreas? Porque se apropiaron del proyecto, porque funcionó el proyecto en las primeras, en el primer polígono y empezaron a ver que se recuperaba la vegetación y entraba toda la parte de ictiofauna, que es toda la parte de peces y el sábalo (un pez marino), y eso dio la oportunidad a que pudiéramos crecer en los siguientes polígonos en el resto de los años.

Pero les comento, no perdimos la visión integral y las acciones a largo plazo para que entonces hubiera factibilidad, pero esto es bastante complicado, ¿por qué? Porque cada uno de los polígonos también tiene un objetivo en el análisis del diagnóstico, que es establecer la topografía en cada uno de los polígonos, ¿por qué? Porque cada polígono tiene su propia topografía, su propio nivel topográfico.

Su servidora en el doctorado demostró que tan solo tres centímetros de diferencia topográfica, la altura cambiaba de un metro a siete metros de altura de los árboles.

¿Qué quiero decir con esto? Que los intervalos de los factores de control químicos cambian de manera drástica por ese flujo y reflujo de la marea, pero aún más por la composición del suelo del manglar, que tiene gran cantidad de materia orgánica, entonces hay gran demanda de oxígeno y al irse la marea, obviamente tenemos formaciones de compuestos que pueden ser inhibidores de la fotosíntesis, inhibidores de procesos enzimáticos, entonces ese flujo y reflujo depende y esa química de la topografía. Al tener diferencias topográficas entre los polígonos, las técnicas de restauración se vuelven distintas. Con eso quiero validarles que no hay canales chicos, no hay canales grandes, sino hay canales en dimensiones que requieren mover el agua, que haya el flujo y reflujo y que no haya tasas de sedimentación que puede obstruir los canales y perdemos la hidrología.

ELABORACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO

Para ello, necesitamos hacer modelos hidrológicos que no solo sea el agua superficial, el agua que sube con la marea y que entra por arriba del sedimento, igual que el agua dulce, sino el agua que pasa entre el sedimento, que a eso se le llama agua intersticial, el complemento de lo que sube superficial con lo que pasa vía intersticial e incluso en la península metemos el agua subterránea, esto ya se vuelve un volumen completo que da una condición salobre, salina o dulce, dependiendo de la época del año,

que le da ese intervalo de tolerancia, que le da ese fenotipo a ese bosque, a ese sitio, a ese polígono, para establecer entonces esas técnicas de restauración.

Sin modelos hidrológicos, sin análisis de suelo, sin análisis físico-químicos en agua y en suelo, no podemos establecer realmente un programa de restauración exitoso.

Por eso ahora lo están viendo, todos esos polígonos tienen diferentes formas de hacer los canales primarios, los más grandes, secundarios, los que conectan con los primarios y los que se desazolvan, que son los rojos, que eso es lo que va a hacer que entre la marea.

Pero si se fijan aquí, este que le llamamos nosotros la aorta, este canal que es enorme, que son cinco metros de ancho, que lo van a ver ahorita en un vídeo, es el que alimenta estos polígonos que son internos, que alimenta todos esos polígonos y que establece que no se azolven (se tapen) los canales secundarios y se mantengan, pero no así conectamos un canal grande en esta zona, ¿por qué? Porque los niveles topográficos son mucho más bajos y la marea entra hacia todo el polígono, entonces no necesitamos excavar.

¿Qué quiere decir con esto? Aquí son más, pero más pequeños, aquí son menos, pero más grandes y aquí es muy grande porque necesita meter mucha agua, porque necesita sacar mucho sedimento para que haya sostenibilidad a largo plazo.

En cada uno de los polígonos tienen las fechas y se van al lado derecho, donde dice 2017, 2012, esos polígonos son, con esas fechas, cuando empezamos a trabajar la restauración en cada uno de ellos y se aprecia unos pequeños números, ahí son los piezómetros, es un instrumento que nos ayuda, de PVC (policloruro de vinilo), a sacar las muestras del agua intersticial, el agua que pasa entre el sedimento, y poder analizar la fisicoquímica y entender esa agua que va a estar relacionada con el sistema radicular y que se va a expresar en la morfofisiología de la vegetación y es lo que nosotros nos va a dar entender si está respondiendo correctamente a todo este diseño hidrológico.

Pero, además, nos va a dar la oportunidad de esos indicadores o bioindicadores de poder ajustar las técnicas, porque no es tan sencillo, vas a campo, haces el diagnóstico, escribes, pero cuando lo aplicas, bienvenido a las sorpresas en campo.

Entonces, por eso los restauradores tenemos que estar en campo todo el tiempo para ir entendiendo cómo funcionan las cosas, cómo vamos ajustando y la comunidad es vital, y a partir de, obviamente, de un sitio de referencia que vamos comparando, de un sitio de referencia que esté cercano a las áreas de restauración, porque además se hace un análisis de productividad primaria y de fenología, ¿qué es esto?, cuánto podemos coleccionar de propágulos para reforestar sin alterar la regeneración natural de los bosques, porque no podemos arreglar una cosa y desarreglar otra, tiene que haber un equilibrio incluso del ecosistema, para hacer de las acciones en el ecosistema, para poder hacer restauración.

Entonces, la fisiología vegetal también es fundamental tomarla en cuenta en esta, en la restauración en humedales y, bueno, en mi especialidad en manglares, y todo este diseño de restauración tiene que ver con el componente hidrológico integral, tiene que tener una visión integral, una conectividad integral.

CAPACITACIÓN

Bueno, se hace la capacitación de la gente, nosotros hemos trabajado, bueno, esta no es mi idea, es idea de Juan Osti, que trabaja con nosotros, y son lagunas internas para

evitar el asolvamiento, conectan, ahorita lo van a ver, conectan directamente con los canales.

Antes de pasar a enseñarles las lagunas, quiero mostrarles la cantidad de sedimento y el trabajo titánico de las comunidades.

En esta época ya se había extraído, por excavación de canales más de 283 mil metros cúbicos de sedimento. Este sedimento se dispersa hacia los lados y donde, por el tiempo, ha compactado el sedimento, porque hay fragmentación y no hay aporte de sedimento por todos esos cambios hidrológicos, se compensa ese nivel topográfico para que haya el nivel adecuado o el nivel que se parece a la referencia y poder hacer la reforestación con la especie que tiene ese mismo nivel topográfico que el de referencia.

Entonces, puede ser heterogéneo, puede ser mixta la reforestación o puede ser monoespecífica dependiendo del análisis. Entonces, bien, eso es muy importante.

La otra es que hemos trabajado muy de la mano con CONAFOR y con la universidad en un beneficio muy importante, que se les da el seguro social, se les ha dado el seguro social, se les paga semanal con su seguro social y ese es un beneficio bien importante. ¿Por qué? Porque no sólo es el trabajador, no es el que está metido en la restauración, sino es su misma familia y sus padres que se ven beneficiados.

Obviamente, sube el costo de la restauración, pero están protegidos y les das otro beneficio. El trabajo, como lo ven aquí, es titánico. Las comunidades ahí están, no quiero que ninguna se me pase, porque todas son por igual y todas trabajan por igual.

Son más de 200 personas que han venido trabajando desde hace nueve años, que han mejorado calidad de vida, el nivel económico y se han apropiado de los mismos proyectos de restauración y ojalá podamos continuar trabajando con esta área, porque necesitamos hacer un mantenimiento, para entonces ya dejar sólo el ecosistema y haya esa sostenibilidad que se necesita. O sea, es como, tienes que hacerte una cirugía plástica y te dan un poquito ahí de empujoncito para que ya te quede bien, hecha la cirugía plástica, que es lo mismo, hay que darle funcionalidad. Bueno, nunca me he hecho una cirugía, pero bueno.

INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Y entonces, esta es una visión con el dron. Y miren, aquí están las lagunas, están conectadas entre los canales. Obviamente me dirán, ¿y cómo está distribuido y cuál fue el criterio? La topografía.

Los criterios topográficos son muy importantes. Vas a hacer lagunas donde quieres que se atrape el sedimento y donde te permite la marea sacar el sedimento al mar. ¿Para qué? Para que no haya asolvamiento.

De esta manera, fuimos desarrollando la tecnología, en el 2017 empezamos a trabajar y este numerito que ven aquí de menos 65.8, si no me equivoco, es que disminuyó 65.8 la lluvia. Fíjense qué interesante ahora es creer que realmente hay cambio climático, que tenemos déficit de la precipitación, porque ahora hay que incluirle dentro de la restauración ese déficit hídrico y meter mayor volumen de agua de mar. ¿Por qué? Porque el mar sigue siendo un diluidor y si queremos mover no sólo la parte de salinidades, sino la oxigenación para convertir esos nutrientes que están en el sedimento a nutrientes

disponibles para el sistema radicular, necesitamos movimiento de agua y eso no lo pueden dar las mareas si tenemos déficit de la lluvia.

Y de esta manera, vamos viendo, para el 2018 disminuyó el déficit hídrico, y miren cómo dirán, no le salió tan bien, porque aquí miren entre más tendiente a rojo, quiere decir que hay mayor salinidad. Sí, pero recuerden que cuando mueves el sedimento se libera la salinidad, o sea, se empieza a diluir, se empieza a saturar el agua y por consiguiente aumenta la salinidad, pero está habiendo un efecto de dilución que tiene que tener un proceso de dilución. Más no en Nortes, que empezamos a ver que los vientos nos meten más la marea y empieza a haber el proceso de dilución.

Miren, 2019 fue un año muy seco, pero miren en lluvias ya hay un cambio importante porque entre más azul es menos salinidad. 2020 y 2021 ha sido mi pasión, vean cómo en lluvias es totalmente diluida la sal y es muy importante este tipo de análisis. 2022 y seguimos tristemente teniendo déficit de la precipitación e incluso marco desplazamiento de las estaciones del año. Ya no llueven lluvias como llovía, como lo vemos ahora, sino ya llueve menos en lluvias y llueve más en otra época del año.

CAPACITACIÓN, COLECTA, SELECCIÓN Y PRODUCCIÓN

Las temperaturas obviamente del agua intersticial nos hacen que pierda energía la planta y, por consiguiente, tenemos que hacer que el tiempo de residencia del agua, el agua cuánto tiempo tarda dentro de ese sitio, sea menor para evitar ese proceso de evapotranspiración para regular la temperatura en la planta.

Por consiguiente, hacemos una prueba estadística y nos damos cuenta que antes de la restauración era más alta la temperatura y con los bosques de referencia lo vamos comparando, es una ANOVA y validado después con una de Fisher, y al final nos estamos dando cuenta que es menor la temperatura después de haber hecho los canales y eso pues, obviamente, lo validas y te da la factibilidad de lo que estás comprobando en el sitio. Porque aquí hablamos de 600 hectáreas, o sea, realmente es muy grande y tenemos puntos, miren, ¿ven estos puntitos rojos?, bueno, es ahí donde la importancia de hacer los mantenimientos en tiempo y en forma en los proyectos de restauración porque nada es perfecto y esto es complicadísimo.

Eso es lo que te da la pauta para decir, ahí necesito meter un canal o ampliar el canal o hacerlo más profundo para no tener estos puntos de estancamiento del agua y aumento de la salinidad.

Otro punto importante, cuando ya no hay diferencias significativas entre lo que te da de los parámetros fisicoquímicos, eso mínimo y máximo, esos factores de control son iguales a la referencia o lo más cercano posible, empezamos a trabajar con la producción de planta, si es que tenemos en los bosques de referencia baja producción o de baja calidad derivado de ese déficit de la precipitación, o bien, hacemos la reforestación in situ, pero ya seleccionamos la especie porque ya tenemos la topografía y ya sabemos en dónde debemos de reforestar. Y eso es lo que se le enseña a la comunidad para que se vuelvan técnicos especializados.

Obviamente seguimos el monitoreo del crecimiento y los estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado son incluyentes, pero algo muy interesante que ahora es de moda y que nosotros sólo lo utilizamos como un indicador de recuperación de los

servicios ecosistémicos, es cuánto se ha recuperado de esa capacidad de almacenamiento de carbono a los seis años y nosotros estamos muy cercanos. En este fue en el 2022 que hicimos el análisis y estamos en un 40% para lo que es Jaina.

Bueno, pues esta es una visión que se da y estamos trabajando nosotros en visualizar cuáles son las especies acuáticas que se están integrando, la verdad el sábalo está pero, pero súper bien entrando y ya hemos, pues la verdad un mal hábito tenemos, le creamos un mal hábito al pelícano blanco porque ahora entra por los canales el flojo, ya no entra volando y entra a esas lagunas a comer, entonces le ha servido ya de una zona de alimentación muy importante y llegan especies de importancia ecológica migratoria.

Y es un vídeo que ahora les voy a pasar de ese proceso. Adelante. Incluso se ven los árboles muertos en gran parte del sitio que hemos evaluado.

Pues el trabajo es complicadísimo, muy pesado y obviamente hay que idear cómo hacerlo, pero pues cada uno tiene su papel, hay un grupo muy importante que trabaja en toda la logística y que está de lleno, el responsable de toda la logística y de llevar a cabo bien las técnicas, Juan Osti, en colaboración con Jordan Efraín Reyes Castellanos, Julio Chávez Barrera, que él empezó desde licenciatura, ahora hasta el doctorado especializado en la recuperación, evaluar la recuperación del carbón, esa capacidad de carbón en zonas restauradas y ya incluso es él el que está pasando, ya su tesis doctoral la está haciendo México y los sitios que tenemos internacionales, ¿no?. Entonces esta parte es muy, muy importante porque estamos dejando una generación con todo este conocimiento.

Bueno, otro de los ejemplos que quiero mencionarles es una restauración que hicimos en una isla hace muchísimos años con apoyo del maestro Arriaga, que ahora nos acompaña, que llevábamos a los estudiantes a hacer la reforestación después de la rehabilitación hidrológica y eso lo empezamos en el 2005 y ahora son árboles de siete metros donde el modelo hidrológico, les estoy mostrando que se mantiene en el Google Earth, lo pueden ver, y ya hay un estudiante de maestría que está evaluando en qué niveles se recuperó ya la fauna acuática y está registrando pargo. Pargo es muy carnívoro y quiere decir, que si hay pargo hay los otros niveles tróficos, entonces es muy importante este nivel en el cual hemos recuperado.

Y bueno, es una visión que se está dando desde el dron de toda esa vegetación en la que reforestamos con plántulas que se produjeron desde vivero, de 30 centímetros. Entonces es increíble, es posible hacer la restauración siempre y cuando se tenga toda esa capacidad multidisciplinaria, pero además que se haga el diagnóstico a través también de esa cronología y se establezcan las técnicas de restauración específicas para cada sitio.

Y lo más importante que quiero demostrarles con esta diapositiva, que es de julio, es en un sitio cercano al área de restauración, tiene una capacidad de almacenamiento de carbono de un 57% pero donde se restauró y estamos teniendo un 77% y en general, eso se dice, hay mayor capacidad de almacenamiento que de fijación de carbono que es en la biomasa.

Y si nos vamos a la zona de mangle muerto, pues no hay almacenamiento realmente, se está emitiendo dióxido de carbono a la atmósfera. Entonces esto es preocupante porque sabemos que decían que no era posible, que porque, aunque se muriera el manglar no había este tipo de cosas, ahí lo estamos demostrando. Y si integras el agua residual, pues ya

tenemos emisiones de metano, entonces ya empezamos a tener problemas porque no estamos cumpliendo con esto.

Un ejemplo que les traigo ahora es, viajemos ahora a Costa Rica a la parte pacífica y nos encontramos con invasoras que desplazan a los manglares, el hábitat de los manglares. ¿Y qué está pasando? Esas condiciones ambientales que prevalecían en el sitio, en esos mínimos y máximos, se cambiaron por la agricultura, la ganadería y la fragmentación.

Hay gente que, para navegar, que tiene para la ganadería, pues es más fácil mejor hacer canales y navegar y le sale más barato y eso es lo que estuvieron haciendo, fragmentando, pero es *Acrostichum aureum* que hace, retiene el sedimento y aumenta la topografía hasta 1.2 metros de la topografía natural del manglar.

¿Y qué está pasando? Hay mayor temperatura, en este caso no hay mayor salinidad, al contrario, ¿qué es lo que está pasando? El sistema radicular del *Acrostichum aureum* es como una esponja y no es productivo y entonces, al estar más alto, con mayor temperatura, pasar más agua dulce, no puede competir el manglar para poderse establecer, pero, además, se reproduce por esporas. Entonces, no es competitivo porque el crecimiento del manglar es muy lento y hay un desplazamiento muy importante.

Entonces, nos dio la pauta con la invitación de FFEN (Foundation for Essential Needs), de los Fondos Mundiales para el Medio Ambiente Mundial, desarrollar esta tecnología en seis hectáreas, removiendo todo lo que es el helecho, haciendo una recuperación de ese hidroperíodo, recuerden lo que entra por el agua de mar, lo que entra por el agua dulce, por arriba el sedimento y entre el sedimento, lo corregimos con ese diseño hidrológico, pero antes validamos que, fíjense, es la referencia que hay diferencias significativas con la referencia, pero dentro de las seis hectáreas, lo que están viendo ustedes que dice R1, R2 y R3, está dividido por dos hectáreas, las seis hectáreas y nos dicen que son diferentes en salinidad a la zona de referencia.

Aquí estamos al revés qué Jaina (Isla Jaina), nosotros necesitamos meter agua de mar para reventar, ahora vamos a crear el modelo del hábitat negativo para el helecho, pero positivo para el manglar y ahora necesitamos meter agua de mar para reventarlo, pero que haya ese flujo y reflujo del agua. Porque miren, el potencial redox refiere a la cantidad de oxígeno que hay disponible en el agua intersticial y que nos dice que es diferente entre todas las zonas de las seis hectáreas que se quiere restaurar, entonces hay que meter agua de mar y que sea homogénea y que haya ese flujo y reflujo, corregir ese hidroperíodo para entonces poder matar el helecho, que no sea competitivo para el manglar y luego reforestar.

De esa manera se empezó a trabajar, pero hay un componente que es un secreto que les voy a contar. Esto que ven en plástico, que además era bien difícil ponerlo porque se prohíbe el plástico y en los humedales, no hubo otra opción porque también la quema, no te la permiten y lo que queremos es que la espora no se active. La espora la debemos de decir, ¿sabes qué? Aquí no te vas a desarrollar y lo que hacemos es poner tiras de plástico para evitar el crecimiento y cuando pasa la época de reproducción, la época de que la espora germina, nosotros ya reforestamos y no somos, no tenemos competencia con el helecho.

De esta manera empezamos a trabajarlo, obviamente hicimos grandes entradas de agua, que le llaman ellos bocanas, son tres, para que hiciera el movimiento del agua circular,

es un perímetro y de la parte interna para que hubiera ese movimiento de subir y bajar que es lo que le da el flujo y reflujo de las mareas. En el momento, que durante el monitoreo, en el momento que Adriana Gregorio, ella hace el análisis de la parte química, nos dice ya hay diferencias significativas antes y después de la restauración con el potencial Redox, empezamos a hacer la reforestación con diferentes especies de manglar.

Aquí, bueno, no tenemos la de *Pelliciera rhizophorae*, que la verdad agradezco muchísimo a FFEN (Foundation for Essential Needs) que me haya dado la oportunidad de desarrollar tecnología, pero con otras especies que no hay en México, entonces te da la visión de cómo debes de trabajar las especies en el mundo y bueno, hacemos una prueba estadística del antes y después y vemos que la salinidad es diferente y si tomáramos los datos, se incrementó la salinidad y el helecho no lo soporta.

Hay diferencias entre los sitios, hay mayor flujo y reflujo, aumenta el pH, ¿qué quiere decir? que hay mayor alcalinidad porque las características del agua de mar son más alcalinas y hay diferencias también en el nivel de marea, ese flujo y reflujo.

Y bueno, aquí nuestra modelo nos está diciendo cómo cambió después que reforestamos 2020 y cuál fue el proceso del crecimiento de las plantas que realmente funcionó. Y es lo que nosotros les decíamos, es un canal perimetral que se hizo con 1, 2, 3, 4, 5 bocanas para sólo 2 hectáreas, imagínense que es titánico y que se tuvo que hacer el canal de excavación y los internos que ya existían para desazolvar, pero este es un bosque mixto de *Rhizophora racemosa* que tampoco hay en México y de *Laguncularia racemosa*.

Este es un bosque bellísimo que es con *Pelliciera*, que es *Pelliciera rhizophorae* que tampoco hay en México y este es sólo *Pelliciera*. Entonces, son en diferentes momentos la reforestación porque queremos demostrar la densidad en la cual necesitamos reforestar para evitar que nos llegue otra vez el helecho, no le damos espacio, lo que hacemos es reforestar. Esta es *Pelliciera* que es bellísima, no les da espacio de que se meta la parte del helecho.

Bueno, tenemos lo mismo, lo que hay mayor almacén de carbono y mayor que el sitio de referencia. ¿Por qué? Porque va en decadencia, se está invadiendo y la calidad del agua es muy baja en sitios degradados.

Y el último ejemplo que tenemos es en África, en Benin, es una restauración hermosísima, es pequeña, son 30 hectáreas, pero ¿cuál es la problemática? Totalmente distinta a las que les he mostrado. Producen la sal, ¿qué hacen? Sacan el sedimento del manglar, lo ponen en unas vasijas que hacen de la raíz de *Rhizophora mangle*, el mangle rojo, y lo que hacen es drenan el agua y después la evaporan para producir la sal. Por cierto, mal pagada y una vida muy complicada.

Pescan una especie de anguila y entonces se extrae también el sedimento, cambian toda la topografía, estas dos actividades, usan las raíces para hacer cercos y para producir el pez, cierran los canales para atrapar los peces, entonces imagínense cómo está cambiando la hidrología y los sedimentos, pero además vierten aguas de la agricultura, las hortalizas y las aguas residuales porque no hay drenajes.

Entonces, en Benin, en la municipalidad de Ouidad, tienen bastantes zonas de campos de golf y produjeron este pasto, el *Paspalum vagintum*, que genéticamente está mejorado y que soporta la temperatura, soporta la inundación y entonces y soporta la salinidad y se viene con la lixiviación a la costa y perdemos los manglares, cambia la

topografía, cambia la calidad del agua, pero además es este pasto lo que hace es que lo mismo que el *Acrostichum*, sube la topografía y la productividad muy baja.

Analizamos entonces en las 30 hectáreas lo mismo que ya vimos en Jaina y establecemos las diferencias significativas entre el sitio de referencia y las 30 hectáreas y definimos nuestro diseño de canales.

Validamos qué está pasando en el sitio y fíjense, este es el lago de Ahémé, que dice que está relacionado a los aportes de fosfatos, que en fosfatos es de tipo alóctono, no es autóctono del manglar que viene de las comunidades, que entra el agua de mar y mete todo ese cochinerito de agua residual a los manglares y aumenta el amonio, porque hay un déficit, miren cómo es negativo y hay un déficit de, de cómo se llama, de oxígeno y la salinidad se incrementa al aumentar la topografía.

Entonces es muy importante, los niveles de eutrofización son altísimos, validamos que hay diferencias entre el sitio de referencia y el sitio de restauración y aplicamos otra vez la capacitación, hacemos la remoción de *Paspalum*, se hace la excavación y validamos cómo de, por ejemplo, el pH antes de la restauración era tendiente de ácido a neutro y ahora se vuelve más alcalino. La misma situación y todo con diferencias significativas, igual que la salinidad, ahora aquí sí nos interesa que la salinidad disminuya, porque ya habíamos dicho que la salinidad aumentaba.

Y bueno, lo que es el potencial Redox, esta amplitud que tiene la desviación estándar nos dice que es una gran variación que hay en ese valor, es que entra y sale el agua y por eso en toda el área es muy variable y lo mismo está indicando que no hay diferencias significativas, la temperatura.

INDICADORES BIOLÓGICOS

Trabajamos con la comunidad, es bellísimo trabajar con la comunidad, sólo ciertos puntos se trabajaron con *Avicennia*, pero se reforestó dominado con *Rhizophora racemosa* y es en alta densidad por el mismo motivo que enterraba Sierpe (Manglar de Sierpe) en Costa Rica.

Aquí trabajamos con indicadores de cambio de sucesión, que viene primero una halófito, desaliniza, le ayuda a desalinizar el suelo y ayuda a reciclar los nutrientes ¿qué estamos haciendo? mejorar la salud del suelo para entonces poder entrar a la reforestación y se pueda ver ese éxito y eso es lo que nos da, a poco tiempo, se empieza a ver el proceso de recuperación del almacén de carbono.

¿Cuál es el problema aquí? La calidad del agua, entonces ¿qué necesitamos? Esta es una restauración activa, pero necesitamos una restauración pasiva y esta es la última que vamos a ver, que es el video de lo que se hizo en África.

Y cómo utilizan pues los recursos, la misma comunidad de lo que les he estado hablando y cómo empieza a invadir el mismo *Paspalum*. Los monitoreos que hacemos in situ, de lo que les comentaba ese piezómetro, la remoción de *Paspalum vagintum*, que es muy complicado, la verdad, es muy duro el suelo.

Es gente muy fuerte, muy comprometida con el medio ambiente, la verdad. Fíjense cómo se ve la diferencia topográfica. La nivelación de lo que se extrae del sedimento para hacer esos niveles de distribución topográfica y hacer la reforestación.

El monitoreo que se lleva de la vegetación que ya se reforestó en el tiempo, pues para ver los servicios ecosistémicos recuperados. Y bueno, la comunidad lleva a cabo los monitoreos. Nosotros nos vamos y ellos nos mandan los datos, que esa es otra de las cosas importantes.

Estudiantes de posgrado que también se incluyen dentro de las universidades africanas para dejar esa transferencia tecnológica.

Y bueno, finalmente agradecerle la invitación y decirles que es mejor conservar que restaurar y que además para poder hacer una conservación de nuestros ecosistemas necesitamos cambiar nuestros hábitos y nuestra actitud en casa antes de que los restauradores traten de hacer algo, porque es más rápida la destrucción que la recuperación de los ecosistemas. Muchas gracias.

Alina Pascual

Muchísimas gracias doctora por esta presentación, sin duda alguna muy interesante. Una gran cantidad de información que en este momento vamos a debatir, vamos a platicar sobre la importancia de este proceso de recuperación del manglar. Como bien lo dijo, integrar una serie de elementos importantes que vamos a tomar en cuenta ahora para este inicio del debate.

Voy a dar la palabra al doctor Román para que él nos ayude y nos enfoque con las preguntas que están destinadas para el análisis en esta mesa. Adelante doctor, buenos días.

Román Pérez

Muy bien, muchas gracias. Bueno, esta es una mesa en la que queremos trabajar el tema que es hacia una restauración integral, participativa y sostenible del manglar. Voy a iniciar con unas preguntas, voy a pedir unas intervenciones de dos a tres minutos aproximadamente para que podamos tener una participación lo más completa posible.

Entonces me gustaría empezar con esa pregunta hacia el doctor Carlos Chan. *¿Cómo podemos asegurar diagnósticos rigurosos que eviten acciones tardías?* Tardías me refiero a cuando el sistema ha colapsado. *¿Podríamos encontrar alguna manera de hacer estos diagnósticos rigurosos?* Doctor Carlos, adelante.

Carlos Chan

Bueno, en ese sentido, como acabamos de ver la presentación de la doctora Agraz muy interesante, entonces más que nada nos da una perspectiva muy general y muy específica en algunos sitios, depende del tipo de restauración que se vaya y las condiciones ambientales.

Bueno, en perspectiva específica como parte del equipo igual de la doctora Agraz que tenemos colaborado y trabajado, desde mi formación como licenciatura hacia el

doctorado y ahorita como profesor investigador, pues hemos notado más bien lo que es preciso realizar digamos un análisis prospectivo del sitio.

¿Qué nos conlleva esto? Primero para asegurar, digamos de manera rigurosa, la condición del sitio a restaurar, tenemos que tomar datos, datos en las condiciones en el cual se encuentra, del suelo, en este caso podemos medir variables físicas y químicas, entre las físicas podemos medir la calidad del suelo, la textura, lo que es la densidad aparente en las partes químicas, bueno el color inclusive porque nos dice lo que es la condición digamos de la calidad del suelo y lo que es la materia orgánica, la parte química, la condición de oxidorreducción del suelo, pues al igual que la composición de nitrógeno o fósforo total, para ver en qué condiciones se encuentra lo que es el suelo.

Y la calidad del agua pues podemos medir del agua intersticial, o sea que el agua que fluye entre el sedimento y la parte digamos subterránea donde se encuentra la mayor biomasa de raíz, pues podemos medir lo que es la condición digamos pues este del pH, del potencial redox del agua, los nutrientes que ha habido una transformación, si está en condiciones reducidas, por ejemplo, el nitrógeno pues podemos ver que cuando están en condiciones normales pues los manglares pues están felices, las condiciones del nitrógeno están oxidadas como nitratos, como nitritos y cuando están en condiciones reducidas o impactadas pues vemos que hay una reducción que en este caso es en forma de amonio, entonces eso nos da, en el caso del carbono pues ya se encuentra como ya en metano, en esa condición.

Entonces es importante hacer un análisis prospectivo o una línea base para ver las condiciones del sitio, entonces igual podemos ver cómo en este caso el diagnóstico preliminar, vamos a llamarlo así, sería como ver también qué especies se encuentran, qué tipo de especies, si es *Avicennia germinans*, si es *Rhizophora mangle*, si es *Laguncularia racemosa*, entonces con base a esto pues tenemos que identificar para ver qué especies existió, que ya se había impactado para poder realizar lo que es la rehabilitación, la reforestación del sitio, la especie indicada.

Y también, otros factores abióticos como lo que es la topografía, como lo mencionaba la doctora Agraz en su presentación, para poder garantizar, hacer un diagnóstico eficaz, posiblemente esto pues teniendo los datos previos, podemos armar o desarrollar un proyecto para poder proponer, buscar financiamientos o proponer las organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, para ver en qué condiciones están lo que son el sitio, para poder garantizar una reforestación más integral.

Obviamente en este aspecto, la restauración o rehabilitación biológica depende de las condiciones en las que vamos a trabajar, pues es multidisciplinario, ¿en qué sentido? tienen que participar los biólogos, el experto más que nada en manglares, un edafólogo, un físico-matemático, un hidrólogo, más que nada también la parte tecnológica, porque también hay que proyectar en qué condiciones se encuentra degradado el manglar. En este caso, se utiliza mucho lo que es los sistemas tecnológicos, en este caso la georreferenciación, en este caso se podría utilizar digamos la geoestadística.

Y lo más importante, digamos para llevar a cabo la restauración, la rehabilitación hidrológica es garantizar su éxito, entonces habría que validarlos también, entonces eso le vamos a garantizar a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, al final de cuentas tenemos que validar el éxito de rehabilitación o reforestación, con base en un

análisis estadístico, más que nada manejamos con un nivel de confiabilidad del 95% en cuanto a lo que es el desarrollo vigoroso de lo que es las plántulas, la integración de lo que es la fauna que in situ, también lo que es los servicios ecosistémicos que se podrían recuperar, como vemos igual en la presentación de la doctora Agraz, pues la integración de lo que es las aves migratorias o las endémicas como que ya aledañas, ya se están integrando.

Otro aspecto más importante pues es la recuperación de lo que son las pesquerías y más que nada pues es lo que de forma muy general podría yo mencionar.

Román Pérez

Muy bien, muchas gracias doctor. Voy a continuar extendiendo esta pregunta, doctor, es lo mismo, cómo asegurar diagnósticos rigurosos que eviten acciones tardías.

Eduardo Gutiérrez

Buenos días, se requieren no solamente diagnósticos precisos sino también ágiles y esta es la clave para poder mitigar todo el daño que se pueda estar presentando de manera anticipada, bien, en vez de actuar cuando ya el ecosistema está colapsado, está muy deteriorado.

Y ¿cómo podemos hacer esto? obviamente haciendo un monitoreo ambiental en donde se utilicen también herramientas como pueden ser las imágenes satelitales, en donde podemos observar algunos deterioros de ciertas especies, de qué manera se están perdiendo algunos sitios.

También, el uso de drones con cámaras interespectrales que se encargan principalmente de entrar a zonas de difícil acceso, tomar las imágenes, ver si alguna plaga o diferentes tipos de individuos o de árboles están teniendo cierta afectación y poder de una manera buscar técnicas de recuperación de esas zonas y de esas especies en específico.

También, la interacción interinstitucional como es la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), incluso algunas instituciones educativas de investigación como CINVESTAV (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional), la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), etcétera, fortalecen todas estas técnicas y estas actividades para poder, no solamente recuperar, sino para establecer protocolos de actuación para poder prevenir estos daños que se les están presentando a estas zonas de manglares.

Román Pérez

Muchas gracias, alguien más de los participantes quisiera externar algo al respecto en esta pregunta de *¿cómo asegurar diagnósticos rigurosos que eviten acciones tardías?* si no, podríamos continuar a la siguiente actividad, perdón, la siguiente pregunta, que esa es para el maestro Vicente. Sí, adelante.

Claudia Agraz

Quisiera hacer un comentario de los dos, solo para puntualizar. Hay que hacer un monitoreo a largo plazo, pero definitivamente para definir esos puntos que se van detectando de cambio, todos esos factores de control y se mitiguen antes de que haya un cambio en esos intervalos.

Y ahora lo último que se está haciendo, incluso con el doctor Chan, con un estudiante de doctorado y en colaboración con Florida, utilizar la inteligencia artificial.

¿Qué es esto? Tú tienes un monitoreo que son 10-15 años como lo hemos hecho en el laboratorio y buscas tendencias con la inteligencia artificial y te define el futuro de ese humedal. Entonces ahora las herramientas que tenemos son muy importantes, en cambio de cobertura, le metes esos datos físico-químicos, factores de control y te proyecta cómo podría ser el humedal en estructura y funcionalidad, si siguen esas actividades o incluyes otra actividad. Ya no tenemos que esperar a que pasen o a que detectes un cierto cambio, sino ya podemos prever, nada más para cerrar el punto.

Román Pérez

Muy bien, muchas gracias, muy interesante. Bueno, con la finalidad de fortalecer la comprensión institucional y social de que, conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Responsabilidad Ambiental, es prioritario mantener y restaurar la salud de los manglares mediante acciones activas antes del colapso ecológico, considerando intervenir en zonas ya degradadas implica costos significativamente mayores y sólo permite recuperar parcialmente los servicios ecosistémicos. En este contexto, Maestro Vicente, *¿cómo posicionar la restauración como una inversión estratégica?*

Vicente Arriaga

Bueno, me parece que para darle valor a la restauración y verla como una inversión y no como un gasto, aunque sí resulta ser un gasto y muy grande, me parece que hay que, como en la digamos en la administración pública, se debe siempre de pensar qué es mejor hacer, hacerlo o no hacerlo, cuál es el costo de hacerlo y cuál es el costo de no hacerlo.

Y, generalmente, nunca hacemos una valuación integral de las cosas, es decir, el no estar actuando, sólo a veces lo vemos a nivel del dinero que le cuesta al gobierno, pero no de los impactos que tiene el no hacerlo. Por ejemplo, disminución de las pesquerías, por ejemplo, cuando los huracanes, que no hay una barrera que proteja y está muy muy comprobado cómo la vegetación disminuye los efectos de los eventos meteorológicos extremos como huracanes, ciclones, todo ese tipo de cosas.

Entonces, cuando uno mete a la balanza lo que pierdes cuando pierdes este tipo de ecosistemas, es cuando podrías decir realmente tengo que invertir en esto para evitar este tipo de gastos. Porque generalmente son gastos trasladados, en salud, en protección civil,

en muchas cosas que no entran a la balanza a la hora de, uno como funcionario o al estar ahí viendo las alternativas de qué hacer, no tomen en cuenta.

Me parece que cuando exista una valuación adecuada del costo de la inacción es cuando uno puede tomar mejores decisiones.

Hay algunos elementos por ejemplo muy interesantes, por ejemplo, el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) tiene algo así que se llama cuentas nacionales, donde se ve justo el costo de los recursos naturales y algo muy importante, el costo de la degradación y de la pérdida de los recursos naturales.

Entonces, este tipo de herramientas nos pueden ayudar para decir si yo pierdo este ecosistema, ya sea porque no tengo la prevención suficiente para evitar que se contamine, que se degrade, que las actividades que se están realizando en una cuenca no tengan umbrales de hasta dónde llegar, dónde no afectar o si está afectando, cómo minimizar o cómo mitigar eso o incluso cómo compensar, cuando no se puede minimizar, mitigar, cómo puedo compensar esos impactos que las demás actividades productivas están ocasionando.

Generalmente los ecosistemas pues son, el ecosistema de manglar es un ecosistema de transición que está recibiendo siempre impactos desde donde uno no se imagina, ahí es donde termina la contaminación que se produjo cuenca arriba, termina ahí y ni siquiera nos damos cuenta.

Entonces, realmente la NOM 022 (Norma Oficial Mexicana), en un artículo de la Ley de Vida Silvestre, el artículo 60 TER, que dice que se prohíbe cualquier actividad que afecte los manglares, entonces eso no nos llevaría nada más a lo inmediato, nos llevaría incluso a toda la cuenca que está conectada con el manglar, entonces es un artículo de la ley incumplible, porque el impacto va a ocurrir por las actividades humanas.

Entonces, lo que debemos de tener en cuenta es cómo las actividades humanas están afectando y cómo podemos disminuir el impacto de esas actividades humanas y cada sector, el sector agricultura, el sector infraestructura, cada sector se debe de hacer cargo de sus impactos, entonces yo creo que por ahí va y me parece que las manifestaciones de impacto ambiental y todo ese tipo de instrumentos o algo más regional como puede ser la evaluación de impacto estratégica, las evaluaciones ambientales estratégicas que agarran una superficie mayor, deberían de estar dando cuenta de este tipo de asuntos.

Román Pérez

Muy bien, muchísimas gracias, muy interesante lo que nos ha externado. Quisiera continuar con la siguiente pregunta que sería *¿cómo pueden integrarse de forma efectiva el control de contaminantes provenientes de agroquímicos y aguas residuales que llegan por escorrentía o la lixiviación a los sistemas costeros en los diagnósticos ambientales previos a la restauración con enfoque de cuenca?*, no sé si alguien, alguno de ustedes quisiera externarme algún comentario a esta pregunta, si no de todas maneras le voy a pedir al doctor Carlos que nos inicie con esta apertura y con esta respuesta y después continuaríamos con alguien más. Adelante doctor Carlos, *¿cómo pueden integrarse de forma efectiva el control de contaminantes provenientes de agroquímicos y aguas*

residuales que llegan por escorrentía o lixiviación a los sistemas costeros en los diagnósticos ambientales previos a la restauración con enfoque de cuenca?

Carlos Chan

Sí, bueno en ese sentido pues ya sabemos que bueno en las diferentes comunidades pues bueno tienen prácticas agrícolas, en este caso, el uso de inclusive de fertilizantes industriales, vamos a llamarlas así, también utilizan lo que son los diferentes herbicidas o plaguicidas y entonces, prácticamente, en este sentido pues una de las cuestiones que tenemos que realizar, ahora sí que como parte de, como restauradores, conservadores de manglar, es concientizar el uso adecuado o sustentable de estos tipos de contaminantes para que no dañen al ecosistema, ya sea a corto o a largo plazo y esto pues, de manera indirecta, pues esto van a ver el beneficio, que no impacte en el manglar.

¿De qué forma? pues conservarlos, ¿cómo lo van a conservar? pues de una manera pues de la captura, que es parte de la captura del carbono, es parte de la mitigación del cambio climático y al igual que la producción de lo que son las hojitas, que nosotros comúnmente le llamamos hojarascas y eso es un nutriente, un alimento importante de manera natural que les sirve para lo que es las diferentes especies de peces.

Y esto, a su vez, presentan lo que es una interacción trófica con lo que son los pastos marinos, las algas, diferentes redes tróficas que van desde lo que son los peces de menor tamaño a mayor tamaño y esto.

Si no hay un control de estos contaminantes, pues estos se van a ver afectados o impactados, más bien con lo que es estos agroquímicos o lo que es los fertilizantes industriales y más que nada también las aguas residuales que actualmente se están utilizando, pues de manera no hay un, bueno, concientizar más que nada lo que es el uso más de detergentes o biofertilizantes, para no generar más estos impactos de manera indirecta, ellos se van a ver beneficiados, es lo que puedo comentar al respecto.

Eduardo Gutiérrez

Otro de los problemas que vimos también en las diapositivas de la doctora, fue los problemas de eutrofización en las regiones que usted visitó, vemos que eso también se puede transpolar aquí, debido al uso indiscriminado de los productos agroquímicos que en las zonas productivas manejan sin ningún cuidado.

Entonces, haciendo un monitoreo constante de ver cuáles son los contaminantes que están más presentes en esas descargas y sobre todo en las escorrentías que van directamente a estas zonas de manglares, es una manera de poder buscar soluciones incluso con los resultados.

Si están en exceso, mantener de una manera controlada esas zonas, porque también se pueden incrementar esa afectación que están teniendo directamente hacia los manglares.

Román Pérez

Muchísimas gracias, continuando con la misma pregunta, doctor Henry, podría extendernos *¿cómo pueden integrarse de forma efectiva el control de contaminantes provenientes de agroquímicos y aguas residuales que llegan por escorrentía y lixiviación a los sistemas costeros?*

Henry Fabián

Bueno, tal vez podría ayudar en desarrollar técnicas de detección de contaminantes un tanto económicas, que nos puedan decir un prediagnóstico de la calidad del agua y luego decidir si es necesario hacer un análisis más profundo, químico, físico, de esta calidad.

Entonces yo creo que sería algo que podría favorecer el cuidado del medio ambiente, que las comunidades tuvieran acceso a pruebas in situ, sencillas, económicas, que les puedan dar una idea básica de la calidad del agua.

Miguel Medina

Gracias, voy a meter un poquito algunos comentarios referentes a la normatividad, que es lo que se tiene un poquito tocado acá.

El doctor habló acerca de mitigación, recuperación y una serie de cosas que se maneja en impacto ambiental y estamos viendo acá también temas sobre la repercusión de los contaminantes de diferentes zonas, o sea, no solamente a zonas de manglar sino a todos lados.

Se tocó el tema también de que esa parte de la Ley de la Vida Silvestre que no se puede aplicar porque, hacer algo en la zona de manglar es absurdo porque todo repercute a todo, y vemos la norma igual a la 022 que ya tiene desde 2003 que se manejó, que también es totalmente absurda, habla sobre las zonas de manglar, no las define y también habla sobre que ya hay una definición concreta de dónde entra ese complejo de cuencas y vemos que toda la parte del norte del estado de Campeche no tiene cuencas. Las únicas cuencas reconocidas son las de Champotón y la de más al sur de Usumacinta, pero hacia el norte no se manejan como cuencas.

Entonces, la 022 no aplica en todo lo que es Petenes, Ría Celestún ni nada de eso, porque no son cuencas y vemos, sin embargo, de que toda esa zona es una zona de humedales costeros muy importante con zonas de manglar que no están calificadas en estas normas ni en esta ley.

Entonces, una de las cosas que se está tocando mucho es que existe una legislación, existen una serie de procedimientos mediante los manifiestos de impacto ambiental, existe una serie de mecanismos para poder hacer evaluaciones, pero todos esos están o mal regulados o mal definidos o mal aplicados.

Entonces, una de las cosas que es importantísima a realizar, una es, la actualización de la normatividad, esa norma 022-2003 es absurda, totalmente absurda, y lo que se viene

dentro de la Ley de Vida Silvestre no está manejando, realmente nuestra situación de la Península de Yucatán, donde los sistemas kársticos hacen que no haya los ríos en la parte norte, pero si hay una serie de rías, de humedales.

En 2016-2013, en 2016, tratamos de que se uniera el Corredor Biológico Mesoamericano en la parte de Petenes y Laguna de Términos y avanzamos mucho, pero la política no nos permitió llegar a ningún lado.

Entonces, veíamos que toda esa zona entre Petenes y Laguna de Términos está llena de humedales, hablábamos en ese momento de la Zona de Minas que está sobre recontra explotada y que está totalmente dañada y que quieren seguirla dañando, pero también vemos pequeñas Rías, la de Los Camaroneros en la parte de Sombrerón, o sea, hay una gran cantidad de pequeñas Rías que alimentan unos pequeños núcleos de manglar que hacen la conectividad en estos dos grandes núcleos, que son Petenes y Laguna de Términos.

Acaban de hacer un Corredor Biológico del Jaguar que es otro rollo, pero en realidad estamos desatendiendo esas partes de conectividad, si ya tenemos los grandes, mayores, afortunadamente Petenes y Laguna de Términos, pero la conectividad que existe entre todas estas dos zonas deberían de manejarse dentro de Corredores Biológicos realmente integrales que sirvan para poder proteger, como decía, es mejor conservar que reforestar o reconstruir y todo.

Entonces, siento que uno de los puntos en esto de la contaminación de la parte de arriba de las cuencas, hay la normatividad, la cosa es aplicarla desde antes. Para poder ejercer el cambio de uso del suelo, presenta un trabajo muy completo, un estudio técnico justificativo y ahí viene también un plan de manejo y un plan de trabajo que sirve para ver cómo se regulan todo este tipo de actividades.

Se debe de ver que realmente cumplan con ello, no nada más, cuando vemos estudios de impacto ambiental vemos que, hicimos un muestreo y no vimos animales en peligro o especies en peligro, pero no lo hicieron en la noche cuando anda el animal nocturno o no lo hicieron en el área de inmigración, etcétera.

Los estudios de impacto ambiental deben de enfocarse realmente a la necesidad de cada ecosistema y no únicamente hacer pequeños muestreos que nada más justifiquen una acción que lo van a llevar a cabo. Entonces, en concreto, ya me estoy emocionando mucho, en concreto, creo que una de las cosas que debemos hacer es meternos en la parte de la normatividad.

La zona de manglares, la zona de manglares, mucho de ello está por la ZOFEMAT, la Zona Federal Marítimo Terrestre, mucho de eso y vemos que la ZOFEMAT, el reglamento de la ZOFEMAT, la ley, la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección, o sea siete leyes, la de Bienestar, la de Patrimonio Cultural, todo eso está metido dentro de la ZOFEMAT y todo eso debe de regularizarse, realmente concatenarse para poder ser útil y para poder hacer la conservación de todos esos ecosistemas.

Estamos planteando en diferentes medios el meternos en esa parte de normatividad, cómo mejorar esa ley, no hay una ley de ZOFEMAT, hay un reglamento por allá, hay pequeñas partes, pero no hay una ley y tenemos que ver que realmente se integren todas esas partes para poder hacer una conservación, porque se están usando, está entrando la gente y lo único que dice el que hace la evaluación, no vi manglar, ¿por qué? porque lo talaron antes, mostré una foto, un manglarcito de dos metros y está aislado, ¿por

qué? porque se alimenta de un río subterráneo, pero no, si la Ley de la Vida Silvestre dice que no se puede hacer nada porque es manglar, pues lo quito y hace una destrucción absurda, cuando en realidad deberían de hacer mecanismos de conservación y sirve de ornato y sirve de todo.

Entonces, en concreto, debemos de hacer un foro muy multidisciplinario, en donde se analicen todas estas leyes que tienen y que inciden dentro de los ecosistemas, que en este caso del que estamos hablando es el de manglar, para que de esa manera podamos organizar las actividades que el hombre lleva a cabo para su beneficio, para su daño y que permitan una mejor convivencia con el medio ambiente. Esa es mi propuesta en lo general y creo que hay mucho que se puede manejar en eso.

Claudia Agraz

Me gustaría puntualizar algo, porque no me gustaría que quedara en el tintero, nada más puntualizar que las comunidades no son sólo las que contaminan, o sea, es la actividad agrícola que tienen diferentes escalas, nada más para que quede en el foro marcado.

Y que la otra cosa que también es muy importante es que hay que dar la capacitación del uso, de qué tipos de herbicidas, con qué concentraciones, en qué momentos y algo que el biólogo menciona muy, muy importante, nuestra península es tan delicada porque todo es un sistema hidrológico kárstico que cambia la composición del mismo herbicida, ya tenemos varios resultados que el doctor Chan lo decía, que a la mayor exposición pierde la productividad primaria, esa hojarasca que es la que mantiene a la pesquería, porque son de los primeros eslabones de la cadena trófica que se alimentan de la hojarasca degradada con el agua.

Entonces, aquí es muy importante lo que está diciendo el biólogo y lo que dice el maestro Vicente, el poder hacer ese click de lo que se establece en la ley, pero además de las acciones que se aplican, que antes de que se apliquen, buscar esas medidas que se cumplan de mitigación, hablamos medidas de mitigación, o que se establezca una restauración pasiva de lo que ya está impactando, que esas mismas actividades ayuden a hacer la restauración pasiva, que es mitigar lo que ya hay y hacer acciones que no sumen a lo que ya hay.

Entonces, sí, nada más para enfatizar, en cuanto a las comunidades, es un conjunto en diferentes escalas de acciones que llevan a cabo y la otra, la educación del uso de todos estos productos y alternativas.

Román Pérez

Muchísimas gracias, continuando en este tenor, en esta tesitura de la discusión, la siguiente pregunta es, *¿cómo podemos la población en general educarnos en la restauración integral participativa y sostenible de los manglares?* Me gustaría empezar con la aportación de la doctora Alina y posteriormente con el doctor Gerardo. Doctora.

Alina Pascual

Bueno, como hemos estado platicando y mencionando aquí en este momento, uno de los puntos principales es concientizarnos.

La concientización es sumamente importante, llegar también a sensibilizarnos en el problema, una vez que tengamos el diagnóstico de todo lo que está ocurriendo, podernos sensibilizar ante la importancia de lo que reflejan los manglares, ante la importancia del ecosistema en general y la capacitación, como bien mencionaba la doctora, es sumamente importante dentro de este proceso de sensibilización y dentro de este proceso de concientización.

La educación ambiental ahorita es una herramienta fundamental para poder llegar a estos procesos o actividades de concientizar y sensibilizar a los jóvenes, a toda la comunidad que se involucra en estas actividades de restauración.

Y también otro de los puntos importantes es el conocimiento en materia de legislación, que como bien están mencionando, hay muchas leyes, tenemos muchas leyes, muchos reglamentos que nos regulan, que no son aplicables a estos procesos o actividades.

Sabemos bien, como mencionaron hace un momento, que no podemos quitar las actividades que la comunidad desarrolla o desempeña o son importantes para su sustento, digamos, no las podemos evitar. El que se dedica a la agricultura, el que se dedica a la parte pecuaria, no podemos evitar que tengan estas actividades, pero sí podemos capacitarlos para que mejoren esas prácticas y sobre todo también que nos apeguemos o que las leyes también se apeguen a que estas actividades son fundamentales también para las comunidades. Entonces yo creo que, en estos aspectos de diagnóstico, de conciencia, de sensibilidad, todos son integrales, todos tienen que funcionar en conjunto, hay mucho trabajo por hacer, pero sí creo que, hablando, concientizando, capacitando, sensibilizando, podemos llegar a lograr algo mucho más importante en estas actividades de restauración, sobre todo de un ecosistema tan importante como es el manglar.

Gerardo Méndez

Nadie va a cuidar lo que no conoce y para conocerlo, lo importante es empezar con las nuevas generaciones, es más fácil empezar por ahí, empezar con, a lo mejor a veces pensamos, pensamos muy en grande, muy en alto y la solución está cerquita, es ir sensibilizando con cuentos, con la educación ambiental, con los materiales que tengamos y posteriormente ir haciendo más foros, ir incluyendo a más actores, a más tomadores de decisiones, a más sociedad civil.

Es importante, yo creo que aquí el asunto no es tanto en ir y dar una plática, sino en tomar un grupo, un grupo que tome las decisiones, un grupo importante y llevarlos al sitio.

A mí me tocó colaborar con el buzo Alberto Frisone y eso fue como experiencia. Estaba como presidente el licenciado Ernesto Zedillo y ya estaba todo el proyecto para hacer un desarrollo hotelero en toda la zona de la Baja Sur, en Cabo Pulmo y entonces pues, por más educación ambiental que se hizo, por más esfuerzos que se hicieron, ya había muchos millones de por medio y qué se hizo, se le subió al licenciado con su esposa a la

embarcación y se tiene la suerte en ese momento que se aparece una ballena con su ballenato y en ese momento dice el licenciado cancelen, cancelen todo.

Entonces, si nosotros no hacemos eso, no llevamos al tomador de decisiones que va a decir a ver a mí no me interesa pero vamos, mira vamos al manglar, vamos dos días, te voy a mostrar este cangrejito, cómo come, cómo se alimenta, cuál es su ciclo de vida, cómo mantienen sus crías, te voy a enseñar a los pelícanos, qué es lo que hacen, qué necesitan hacer, todo lo que pasa a la plántula de manglar para poder subsistir, para poder sobrevivir, yo estoy seguro que una vez que ellos lo vean, que ellos lo palpen, que ellos lo toquen, vamos a lograr cambiar esas conciencias, pero es importante hacerlo y quién más lo va a hacer, nosotros los que nos dedicamos al medio ambiente. Muchas gracias.

Román Pérez

Muchísimas gracias, gracias por la intervención, es muy destacado lo que estamos mencionando en esta mesa. Doctor Yair.

Eduardo Gutiérrez

Algo importante también es tener en cuenta esa información, difundirla a través también ¿de qué?, de redes sociales, hacer conciencia en la población de cuál es la importancia de estos ecosistemas.

Muchos lo desconocen, saben cuál es la principal función, la captura de carbono, que es más eficiente la captura o más rápida la captura de carbono en comparación con los ecosistemas terrestres, cuáles son los sistemas ecosistémicos también que nos brindan, también desde una temprana edad, con la educación ambiental desde primaria, secundaria, ir haciendo conciencia a los niños de cuidar el medio ambiente, de darles a conocer toda esta problemática que se está presentando y el mismo ecosistema, como es los manglares, lo está resintiendo.

Mencionaba la doctora, las faltas de precipitación, esto también está relacionado con el calentamiento global, el desfase de algunas estaciones, también todo lo que hemos visto también a través de programas educativos, de videos, incluso hay en youtube que se están descongelando los polos, que se están perdiendo algunas especies en busca de alimento, el cambio climático, etcétera, todo eso está relacionado con el cuidado y cómo vamos a difundir esto a través de diferentes medios para que toda esta información llegue para todos, en todas las regiones.

Miguel Medina

Muchas veces, cuando se habla de educación ambiental, se habla de lo que se debe de hacer y olvidamos un pequeño aspecto, el cómo hacerla.

Los que han hecho esto, Alina y yo estamos metidos en este rollo, vemos por ejemplo que, sacar a un alumno de una escuela, es un puente difícil, el hacer que el padre

acepte que el niño se va a subir a un camión que va a salir a carretera, es un problema que no tienen ustedes idea de la magnitud que tiene, conseguir las firmas, el seguro de las escuelas para que, hay riesgo y que si salieron a carretera, aunque sea 5 kilómetros, ya es carretera, hay una problemática muy grande, no solamente en la formación de los niños que es más engorroso, sino en la formación de los padres.

El que ellos tengan la conciencia de que los hijos deben de ser educados en materia de educación ambiental, no formal, de que deben de salir al campo, de que deben tener actividades para ello y una de las cosas que hemos buscado en esas actividades es que no solamente sea una.

Nosotros hacemos limpieza de playas, cada dos veces va el ayuntamiento y las escuelas y todo y hacemos uno o dos kilómetros de limpieza, pero no solamente es limpieza de playas, les hablamos de los animales en percheo, de los que están en cortejo, de las especies en peligro, de las tortugas, de las cacerolitas del mar, del charrán que habita en la arena y le hablamos de varias de las cosas que hay y entonces no solamente es una actividad donde ellos participan, contribuyen en la conservación, eliminando toda la basura que hay, porque cada vez que vamos sacamos basura y si vamos al otro día volvemos a sacar basura.

Entonces, no solamente es la actividad donde ellos sienten que están participando con su granito de arena en la conservación, sino que también están aprendiendo, están viendo las especies, que sienten cómo andan las avispas que salen corriendo, que se metieron a las piedras y se fregaron el pie, o se cayeron o perdieron el celular, todo ese tipo de cosas es parte del aprendizaje que tienen y de la formación y se van con una experiencia integral, la conservación, la participación, la seguridad de que están haciendo algo.

Entonces, creo que en todo esto una de las cosas muy importantes es convencer a los padres, convencer a los padres de que participen, que exijan que se hagan este tipo de actividades en el campo y ya el cómo y qué va a venir, todo es mucho más fácil, lo primero es convencer al papá.

Claudia Agraz

Me gustaría comentar algo para cerrar, me parece muy interesante esta parte porque quitémonos la camisa de científicos, de monitorear, de coleccionar, de lo interesante, de hacer estadística y comparar y para hacer la restauración y vayámonos a la casa.

Y ya lo decía el biólogo, realmente la clave es en la casa y siempre lo he dicho, porque ya hablaba el biólogo de los padres y sin ir a conocer nada, simplemente sí hay padres capacitados para que entienden toda esta problemática y que entienden cómo debemos de conservar y usar los recursos desde casa, desde el uso del agua, desde el uso de la electricidad, y si los padres entienden cuál es el costo ambiental de producir la electricidad y el niño lo entiende y en casa lo aplica, igual que el uso del agua, yo creo que es la mejor estrategia de empezar a trabajar en la conservación de los ecosistemas.

Pero, seamos realistas, cuando nosotros les decimos a los hijos, oye pareces luciérnaga, ve apagando la luz, ¿la necesitas? y dicen, no, es que voy a volver a pasar, sí, pero ahorita no la vas a necesitar, apaga la luz; o la forma de bañarnos, ¿que nos decían antes los padres? aunque parezcamos ya viejitos o por lo menos yo, ¿que decía tu mamá?,

¿te vas a bañar? pero te mojas, cierra la llave, te enjabonas, abre la llave y te enjuagas, no tienes que tener el agua corriendo, ahora a lo mejor no todos lo hacen así, pero por la falta de agua, entonces todos esos hábitos que teníamos, estilo de vida, lo hemos perdido, una calidad de vida.

Y un punto importante que me gustaría cerrar el comentario con lo que hizo bien importante el biólogo, es ¿queremos calidad de vida? entonces tenemos que cambiar, desde casa, el uso de los recursos, para que, entonces, podamos conservar todos los ecosistemas, porque aunque nuestra pasión en este momento son los manglares, no es el más importante, aunque me duela y me gusta lo que hago, es la conexión que hace, que ya lo decía el maestro Arriaga, la conexión que hace manglares con pastos marinos y la productividad y la pesca. Otra vez, yo misma me voy a decir ahora, no, no sólo la hojarasca de los manglares, sino el conjunto de la hojarasca de los manglares con los pastos marinos, que realmente mantienen lo que es la pesca, entonces yo creo que esto, y bien dicho por parte de los participantes, es la educación y la actitud, en cambio, iniciando en casa es lo que va a dar la educación ambiental correcta.

Román Pérez

Definitivamente, muchísimas gracias. Ya para empezar a finalizar estas intervenciones, quiero hacer la siguiente propuesta que, a cada uno de los panelistas, por favor, nos comenten, nos digan o nos enfaticen una acción en concreto, en no más de 90 segundos cada quien, acerca de esta perspectiva que tenemos de poder mantener sostenibles los manglares. Me gustaría empezar con el doctor Carlos y después hacia la derecha del doctor, adelante doctor, en 90 segundos, díganos o recomiéndenos una acción en concreto.

Carlos Chan

Bueno, muchas gracias doctor por empezar. Bueno de una manera concreta, de manejar de manera sostenible los ecosistemas de manglar, pues en este caso, pues como bien decía la ponente, la doctora Claudia Agraz, es mejor conservar que reforestar o rehabilitar un ecosistema ya dañado, entonces yo me quedo con esa idea así muy puntual, y la forma sostenible sería, digamos, el uso adecuado de nuestros recursos naturales, empezando con el agua, con lo que es el uso adecuado, sostenible, de hecho viene lo que es el concepto de usar pero sin exceso para las futuras generaciones, para mantenerlo para las futuras generaciones. Entonces, eso, me quedo con esta frase muy importante al respecto, interesante para el mantenimiento del ecosistema de manglar.

Gerardo Méndez

Pues ir identificando de lo macro a lo micro todo lo que puede provocar el hecho de no cuidar los manglares, hacer el comparativo, cuando sí se cuidan los manglares, cuando

viene algún fenómeno natural, quienes son los afectados en primera instancia, los pescadores que necesitan un puerto de abrigo, las pesquerías y demás, entonces enfocarnos en eso para poder ir haciendo un trabajo colaborativo, un trabajo que vaya creciendo, que se vaya incrementando con el tiempo, darle más importancia hasta que seamos sustentables.

Vicente Arriaga

Sí, me parece que tendríamos que cambiar el chip, estamos pensando siempre en que afectamos al medio ambiente y pensamos que el mundo está sufriendo mucho por nuestra causa y me parece que hay que dimensionar lo que hacemos como humanidad, que es estar agotando todo lo que son los servicios ambientales, son servicios que tarde que temprano, en caso de que el hombre se empiece a extinguir, causa a ese uso desmedido de los servicios planetarios que nos está dando el mundo, pues en realidad el mundo tiene la capacidad de reestablecerse.

La humanidad es como una gripa, el mundo tiene una gripa que se llama humanidad y un día va a estornudar y todos nos vamos a ir a no sé dónde, pero el mundo va a tener la gran capacidad de restablecerse, entonces no nos preocupemos por el medio ambiente, hay que preocuparnos por la humanidad y por las generaciones futuras y en lugar de Día del Medio Ambiente, vamos a hacer el Día de las Generaciones Futuras.

¿Qué les vamos a dejar? ¿qué estamos haciendo? de verdad, incluso dicen, no, ya se puede, un individuo puede ir y tutelar el derecho del medio ambiente, qué cosa tan rara, vengo a denunciar que estamos afectando al manglar y en nombre del manglar yo vengo a denunciar, eso es un contrasentido. Sí denunciemos que estamos contaminando, que el agua ya no es útil porque estamos contaminando o cuestiones de ese tipo, pero el día en que realmente nos sentemos como humanidad en el banquillo, no sólo de los acusados sino de los afectados por nuestra misma indolencia al uso, en la forma de usar los recursos naturales, ese día se nos va a cambiar el chip, de verdad, ese día que no veamos gente en un camionetón y que igual abre el vidrio y tira una lata.

Realmente vemos actitudes que no nos alcanzan y para un poco, me estoy extendiendo mucho, pero nada más ahorita concluyo, para que nos caiga el 20 aquí a nivel local, los menonitas que llegan, compran una extensión más o menos importante de tierra selvática, la desmontan con bulldozer (topadora que se utiliza para el movimiento de tierras en trabajos de excavación), la queman, la usan unos años, la contaminan a más no poder y al rato se van a otro lado y hacen exactamente lo mismo.

Campeche hoy es el estado con mayor deforestación en el país y también a nivel de contaminación de mantos freáticos por agroquímicos y también tenemos el honroso primer lugar.

Eso realmente es lo que nos debería de estar preocupando, qué hacer para revertir esas tendencias que en verdad no le van a dar, al medio ambiente no le pasa nada, de verdad no se preocupen por el medio ambiente, vean Chernóbil, Chernóbil ya está del otro lado, ¿qué hicieron?, lo dejaron, hay cúrate solito y ahí va, 30 años y ya está restablecido

ecológicamente, entonces veamos ese ejemplo y realmente pensemos a quién estamos afectando y sobre todo pensar en las generaciones futuras.

Claudia Agraz

Y pegando pues para más fuerte con lo que dice el maestro Vicente, vámonos al banquillo que se llama responsabilidad, actitud, amor a la vida y amor a querer tener calidad de vida, los viejos a morir con calidad de vida y los que vienen tener calidad de vida.

Alina Pascual

Pues yo me quedo con la parte de concientizar y sensibilizar, realmente bien como hemos platicado ahorita, no conocemos el problema, no nos importa el problema, no conocemos qué está pasando, pues tampoco me interesa qué está ocurriendo.

La mayoría de los jóvenes viven ahorita una era tecnológica en que, si el problema no sale en TikTok, no es un problema, entonces, hemos trabajado o la parte de la educación ambiental tiene que trabajar en esa sensibilización, como bien mencionaron también, el acercamiento directo al problema también hace que la gente se sensibilice.

No es lo mismo que vamos a ver en una pantalla, no es lo mismo lo que vamos a ver en un libro, a que realmente vayamos al sitio y observemos el problema.

Yo colaboro en campañas de limpieza con el biólogo y la opinión de los alumnos y la opinión de los propios papás que hemos invitado a estas campañas de limpieza de playas es increíble, no lo dimensionan, no se lo imaginan hasta que no lo ven ahí, hasta que no ven realmente y entonces si llegan a su casa y dicen, chispas pues voy a hacer algo ahora por cambiar, cuando eso algo debió haber sido mucho antes de ver un costal de basura que se acaba de levantar de una zona de playa.

Entonces yo creo que realmente el que podamos hacer algo depende de nosotros, depende de nuestras actitudes, depende de nuestra sensibilización, de nuestra concientización ante el problema y ante todos los problemas que estamos viviendo actualmente.

Eduardo Gutiérrez

Yo me quedo con la Educación Ambiental desde temprana edad, que es importante que se inculquen a los niños desde casa, pero también desde una educación básica que es la primaria, secundaria para que, con el paso del tiempo, tengan más conciencia y también difundan esa importancia que tienen los ecosistemas para poder mantener un equilibrio ambiental que no afecte a las futuras generaciones.

Miguel Medina

Pues yo insisto mucho en invitar sobre todo el sector académico que se meta más en la normatividad, o sea el sector académico es el que tiene conocimiento de cómo se deben hacer, pero odia la normatividad, entonces creo que hay que hacer ese sacrificio de salir de ese escritorio y meterse a lo que es la legislación, porque en el momento en que las normas se pueden aplicar como Dios manda, entonces vamos a tener mejores beneficios en todos los sentidos.

Yo invito a la gente que participe, que se formen los cuadros multidisciplinarios, que presionemos a los diputados que sirvan para eso, para legislar, no para hacer grilla, eso es lo que tenemos que hacer.

Henry Fabián

Bueno, igual me quedo con la parte de la sensibilización, la concientización y también fomentar los hábitos desde la casa, hábitos de cuidado del medio ambiente, el buen uso del agua, de la electricidad, desde ahí yo creo que podemos contribuir mucho a mejorar la calidad de nuestro entorno.

Román Pérez

Muy bien, muchas gracias. Yo quiero externar también, definitivo esto es mejor conservar y más barato que restaurar y si lo llevamos a nuestra vida diaria, todo el tiempo vamos a procurar estar más cómodos en el sentido que sea, pero mientras más cómodos busquemos estar, seguramente vamos a contaminar más, pero y ahí es donde está todo esto que hemos platicado de la educación, o sea, no tendría que sacrificarse la comodidad, no es tan necesario o al menos tendríamos que ser más coherentes en el sentido de la comodidad. Es tan común prender el aire acondicionado a la hora de dormir y después cubrirnos con una cobija, no deberíamos hacer esas cosas, creo que definitivamente no se trata de sacrificar la comodidad, pero sí de ser muy conscientes de cómo podemos educarnos, cómo educarnos para que no tengamos que restaurar, esa es la parte que quería mencionar, ya que estamos en las postrimerías de esta actividad, solamente quiero externar lo que he identificado en este caso como moderador.

Definitivamente en términos generales para lo que platicamos el día de hoy, era una intención poder identificar lo que era el diagnóstico ambiental preventivo, algo que podríamos platicar aquí con nosotros, entre todos nosotros, la gobernancia y visión de Cuenca que también nos ayudó bastante el biólogo con este apartado y esa participación comunitaria y beneficios que nosotros esperamos que tratar de involucrar, que de alguna manera se ha mencionado cómo tendríamos que involucrarnos con las comunidades, respetando sus conocimientos tradicionales y asegurando que sus beneficios estén directamente en la recuperación de los servicios ecosistémicos como la protección costera, pesca, mitigación climática, todo con un enfoque socio ambiental.

Ojalá todos nuestros proyectos pudieran estar, todos nuestros proyectos de investigación pudieran tener esa apropiación social, esa apropiación del conocimiento que tienen las comunidades del trabajo que se desarrolla.

Y pues bueno, ya para finalizar en mi intervención y antes de darle la palabra a la doctora Alina, pues sí, quiero agradecer a todos ustedes la presencia para este diálogo que podamos generar un poco más de riqueza en esto que hemos abordado tanto desde la perspectiva científica, de institucional, de comunidad, de institucional y bueno, y todo con la intención de poder generar estas guardias hacia los ecosistemas. Muchas gracias doctora, adelante.

Alina Pascual

Muchas gracias a todos, esto ha sido verdaderamente un diálogo muy enriquecedor, nos ha permitido abordar desde la ciencia y también desde todos los saberes comunitarios, los desafíos y oportunidades que debemos de considerar de manera integral y sostenible.

Vamos a dar paso ahora a la entrega de las constancias de participación a nuestros invitados en esta mesa de debate.

Iniciamos con la constancia de nuestra ponente, la doctora Claudia Agraz Hernández, muchísimas gracias doctora por su participación en esta mesa.

La constancia también para el doctor Román Alberto Pérez Balam, muchas gracias doctor por su participación. La constancia para el doctor Carlos Armando Chan Keb, también por su participación y sus opiniones en esta mesa de debate.

Al doctor Eduardo Yair Gutiérrez Alcántara, gracias doctor también por todas sus aportaciones. Al doctor Gerardo Méndez Mezquita, también colaborador y participador en esta mesa de debate. El doctor Henry Fabián Góngora, quien también nos acompaña en esta mesa. Y al biólogo Miguel Medina García, por sus aportaciones también en esta mesa de debate. Al maestro Vicente Arriaga, perdón también por su participación, una disculpa.

Agradecemos también a las personas que nos acompañaron en esta transmisión en vivo y a quienes nos siguen también por los diferentes medios digitales.

Los invitamos a que mañana jueves nos acompañen en la siguiente mesa de análisis, las cuales se realizan en conmemoración del Día Internacional del Medio Ambiente.

El día de mañana estaremos abordando el tema Los Sistemas Agroecológicos de producción pecuaria.

Muchas gracias a todos y como acto final quiero pedirles a todos nuestros invitados que pasen a este frente a tomarnos la foto oficial como recuerdo y documentación de este evento. Muchísimas gracias y buenas tardes.



Mesa de Análisis **LOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS DE PRODUCCIÓN PECUARIA**

3

Ponente:

Ricardo Antonio Chiquini Medina

Participantes:

Marco Antonio Ramírez Bautista
Bernardino Candelaria Martínez
Benito Bernardo Dzib Castillo
Jesús Froylán Martínez Puc
Sol de Mayo Araucana Mejenes López
Wilfrido Canul Canché
Roberto García Lara
Manuel Humberto Bernés Patrón
Erick Javier Aguilar Montalvo
Gerardo Méndez Mezquita

Moderadora:

Alina Eugenia Pascual Barrera

Mesa de Análisis 3

Los Sistemas Agroecológicos de Producción Pecuaria

Para moderar esta mesa de análisis, la Dra. Alina Eugenia Pascual Barrera, Doctora en Ciencias del Mar con una trayectoria profesional y científica en la línea de investigación en Medio Ambiente, Calidad y Prevención. Como Profesor Investigador está dedicada a promover la educación ambiental y el voluntariado hacia la concientización social y equitativa para el cuidado del medio ambiente.

Alina Pascual

Muy buenos días a todas y todos. A nombre de la Universidad Internacional Iberoamericana les damos la bienvenida a esta transmisión en vivo y saludamos también a las personas que nos siguen a través de los medios digitales.

Les habla la doctora Alina Pascual y es para mí un honor estar hoy aquí compartiendo este espacio con grandes expertos que nos acompañan en esta tercera mesa de análisis conmemorando el Día Internacional del Medio Ambiente.

Y, pues bien, hoy analizamos una mesa de debate en donde abordaremos el tema de *Los Sistemas Agroecológicos de Producción Pecuaria*. Para esta mesa de análisis contamos con la presencia de expertos colaboradores que han venido a compartirnos sus experiencias en el tema y aportar sus conocimientos en la búsqueda de soluciones.

Nos acompañan esta mañana nuestro ponente, el doctor Ricardo Antonio Chiquini Medina, profesor investigador del Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. Buenos días doctor.

Nos acompañan también el doctor Marco Antonio Ramírez Bautista, profesor investigador del Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. Bienvenido.

El doctor Bernardino Candelaria Martínez, profesor investigador del Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. Bienvenido también.

El doctor Benito Bernardo Dzib Castillo, profesor investigador del Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. Bienvenido.

El maestro Jesús Froylán Martínez Puc, profesor investigador del Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. Bienvenido maestro.

La bióloga Sol de Mayo Mejenes López, profesor investigador del Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. Bienvenida bióloga.

El ingeniero Wilfrido Canul Canche, evaluador forestal y ambiental. Bienvenido, buenos días.

El doctor Roberto García Lara, profesor investigador de la Universidad Internacional Iberoamericana. Buenos días doctor.

Nos acompañan también el maestro Manuel Humberto Bernés Patrón, empresario agropecuario independiente. Buenos días, bienvenido.

El ingeniero Eric Javier Aguilar Montalvo de CONAFOR. Bienvenido ingeniero.

Y el doctor Gerardo Méndez Mezquita, profesor investigador de la Universidad Internacional Iberoamericana. Bienvenido, buenos días.

La dinámica que realizaremos se llevará a cabo de la siguiente manera. Vamos a dar inicio con una ponencia la cual nos va a abrir el tema al que vamos a analizar.

Posteriormente, abordaremos una serie de preguntas en donde los participantes podrán exponer sus opiniones y la búsqueda de soluciones de mejora. Entonces, vamos a iniciar con nuestra ponencia a cargo del doctor Ricardo Chiquini. Adelante doctor.

Ricardo Chiquini

Muchas gracias doctora Alina. Muy buenos días a todos. Muy buenos días a todos los que nos ven por los medios digitales.

Pues el día de hoy vengo a compartirles una pequeña ponencia que habla acerca de los sistemas agroecológicos de producción pecuaria, específicamente en América Latina y tocando algunos puntos específicos como son los principios de los sistemas agroecológicos, algunos ejemplos que han sido exitosos y que se han estado desarrollando de manera paulatina y con el tiempo en América Latina y algunos retos que todavía nos hacen falta enfrentarnos durante este proceso.

Lo primero sería saber cuál es el objetivo de esta presentación o cuál es lo que queríamos lograr o lo que yo quise lograr presentar con esto.

El objetivo de esta presentación es precisamente analizar los sistemas agroecológicos en América Latina y destacar cuáles serían sus principios básicos, qué beneficios y qué desafíos nos vamos a encontrar dentro de este proceso.

Y dentro de este trabajo vamos a explorar igual algunos ejemplos concretos de países de esta región, que acabamos de comentar que es América Latina, y la idea es que podamos discutir algunas estrategias para mejorar la sostenibilidad de la producción pecuaria dentro de los sistemas agroecológicos y de qué manera podemos intercalar los demás sistemas. No vamos a hablar exclusivamente de los sistemas de producción pecuaria, sino tenemos que incluir todos los demás sistemas, las áreas forestales, las áreas de conservación, la parte de las producciones melíferas, los silvopastoril, etcétera. Entonces hay muchas áreas que se pueden inmiscuir dentro de este proceso y es lo que vamos a platicar en esta presentación.

ANTECEDENTES

Primero lo que tenemos que saber o centrarnos es qué es la agroecología y nos dice que es un enfoque más que un sistema, es un enfoque que le damos a los sistemas de producción que ya existen, que se pueden ser aplicados tanto en la parte agrícola y pecuaria y que al final de todo este proceso busca la sostenibilidad y sobre todo el respeto y el manejo adecuado del medio ambiente para lograr, de esta manera, una conservación de la biodiversidad.

¿Cuál sería la diferencia que podemos encontrar contra la producción convencional? Pues es porque aquí buscamos la manera de integrar los conocimientos ancestrales, los

conocimientos tradicionales de las comunidades donde vamos a desarrollar nuestros procesos de producción, de manera que podamos interiorizarnos con la manera en que ellos trabajan de manera natural en las zonas y poder mezclarlo de una manera eficiente con los avances científicos para lograr sistemas productivos resilientes que tengan una mejor producción, una sostenibilidad y que sean beneficiosos para el medio ambiente.

Algún ejemplo en América Latina es que muchas comunidades indígenas han practicado la agroecología durante mucho tiempo, desde hace siglos, tal vez ellos sin siquiera saberlo, utilizando técnicas como la rotación de cultivos y el manejo integrado de plagas sin el uso de químicos sintéticos porque pues al final sabemos que los químicos existen en todo, incluso en el hecho de usar productos orgánicos estamos usando la química, pero estamos usando una química natural no una química sintética o que ha pasado por un laboratorio.

Entonces, básicamente esto es lo que es la agroecología y esta es la aplicabilidad que nosotros debemos de buscar de estos sistemas agroecológicos.

PRINCIPIOS DE LA AGROECOLOGÍA

Entonces, ¿cuáles serían los principios de la agroecología? Como vemos, es el hecho de integrar todos los sistemas que podemos tener dentro de un área de trabajo, de manera que los sistemas interactúen de una forma sistemática, sin causarse problemas unos con otros y, al contrario, unos van a generar beneficios a los otros. Entonces, esta simbiosis que se logra entre los sistemas, logra mejorar y hacer la conservación eficiente de los sistemas.

USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS NATURALES

¿Cuál sería un uso eficiente de los recursos naturales? Pues en el caso de la aplicación de los sistemas agroecológicos, sería optimizar, uno, el uso del agua, que para nosotros y para todo el mundo se ha vuelto un recurso que, aunque todavía no es limitado, se está volviendo limitante en algunas zonas, que no es lo mismo. Entonces, el recurso todavía existe, pero en zonas específicas no hay la manera de acceder de una forma eficiente a ellos.

Se han buscado algunas técnicas para la conservación del agua, para la captación de agua de lluvia, etcétera, que vamos a ver más adelante, pero esto nos ha permitido ir mejorando o eficientizando el uso de este recurso hídrico.

Y el otro es el suelo, que para nosotros los agrónomos, y no me dejarán mentir mis compañeros que están aquí presentes, nosotros el suelo lo vemos como un ente vivo, no es simplemente un organismo inerte, una sustancia inerte que está ahí como todos lo pensaríamos, sino que es un organismo vivo que interactúa entre microorganismos, entre bacterias, entre hongos y ácaros y todo tipo de organismos vivos que están dentro del suelo, que le permiten tener esa actividad, esa vida, esa energía, que al final genera los nutrientes necesarios para la alimentación de las plantas y de todos los organismos que vamos a tener en él.

¿Qué vamos a buscar con esta agroecología? Pues evitar precisamente la degradación ambiental, esta afectación grande que estamos ocasionando con los sistemas tradicionales de producción, sobre todo al agua y la explotación del suelo. Y dentro de esto,

pues se promueven como uno de los básicos la rotación de cultivos y el manejo adecuado de residuos orgánicos, que es precisamente saber qué vamos a hacer con estos residuos.

Un ejemplo en México, que tengo ahí en la presentación, nos dice que los productores de café agroecológico utilizan técnicas de conservación de suelos para evitar la erosión y mejorar la fertilidad del terreno, con la reincorporación de materia orgánica, con tipos de plantaciones, haciendo barreras, haciendo terraplenes para evitar la erosión del suelo por las lluvias y por la erosión eólica que ocasiona el viento.

DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Entonces, ¿qué también se busca con esto? Que la diversidad biológica en las zonas de producción aumente. Mientras mayor vida tengamos en las zonas, hay una mayor interacción, hay una mayor producción, hay una mayor cantidad de energía y de nutrientes circulando dentro del sistema y esto obviamente mejora los resultados.

La biodiversidad es clave en la agroecología, ya que integra diferentes especies animales y vegetales para fortalecer los ecosistemas y reducir la dependencia de insumos externos.

Cuando nosotros tenemos una suficiente diversidad de plantas y animales en un sistema, ellos mismos generan los insumos necesarios para poder mantenerse de una manera simbiótica entre ellos. Un ejemplo es que, en Brasil, los sistemas silvopastoriles combinan árboles frutales con pastoreo de ganado, lo que mejora la calidad del suelo y proporciona sombra a los animales.

Esta es una interacción bastante eficiente, ya que los animales al ir consumiendo los forrajes dentro de las plantaciones de frutales, ellos con sus excretas y la orina van fertilizando el suelo, van aportando materia orgánica y los árboles, como primer insumo que les presentan a los animales, es sobre todo la sombra, que les ejercen a ellos en las horas altas de calor, que en el caso de los animales ese es un indicador clave para el consumo de alimento. A mayor temperatura es menor el consumo de alimento, es una relación directamente inversamente proporcional. A mayor temperatura reduce el consumo de alimento, entonces con la presencia de árboles dentro de los potreros se reduce significativamente la temperatura y por consiguiente aumenta el consumo de alimento en los animales.

PRODUCCIÓN SIN QUÍMICOS DAÑINOS

En el caso de la producción sin químicos dañinos, aquí volvemos a hacer la aclaración, recordemos que todo en el mundo, todo en nuestra existencia está relacionado con la química, entonces ¿a qué nos estamos refiriendo sin el uso de químicos? es en el uso de químicos producidos de manera sintética o producidos en el laboratorio, que asemejan la operatividad y la funcionalidad de los químicos naturales.

Entonces en este caso los productos químicos sintéticos son los que tienen algunos efectos secundarios, ya sea en el suelo o en organismos vivos, que nosotros estamos a lo mejor aplicando un insecticida, por ejemplo, para una plaga, sin embargo, los efectos secundarios es que afecta también a otros organismos que pueden ser benéficos para el suelo.

Entonces, lo que buscan los sistemas agroecológicos es evitar, en la medida de lo posible, el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, no podemos decir que los vamos a erradicar por completo, también hay que ser realistas ¿no? Entonces lo que buscamos es un equilibrio en la reducción al mínimo posible en el uso de estos productos para poder realizar el control de plagas y sí la utilización, en la mayor cantidad posible, de productos de origen orgánico que nos ayuden a prevenir la presencia de las plagas. Porque recordemos que con productos orgánicos va a ser muy difícil controlar una plaga que ya la tengo presente, ya me está atacando, para ahí tengo que usar un producto químico sintético. Sin embargo, si yo antes de que me ataque una plaga, yo manejo mi cultivo de manera sistemática con productos orgánicos, voy a evitar la presencia o que aumente el umbral de daño de las especies colindantes, de las que están trabajando con mi producto.

Por ejemplo en Colombia los productores de cacao agroecológico utilizan microorganismos benéficos para controlar plagas sin afectar el medio ambiente, en este caso es lo que les acabo de comentar, es el uso preventivo, o sea si nosotros prevenimos la presencia de las plagas, vamos a poder controlarlas con microorganismos benéficos, que en este caso pues muchos son hongos entomopatógenos, que son los que van a ocasionar el control de las plagas en los diversos cultivos en los cuales se ha aplicado y esto, tanto es aplicable en plantas como en animales.

Entonces, en un trabajo que se realizó en el Tecnológico de Chiná, nosotros utilizamos hongos entomopatógenos para el control de la garrapata en los bovinos, teniendo un efecto bastante eficiente, este se hizo en colaboración con el Colegio de Postgraduados Campus Campeche, donde ellos generaron precisamente la selección, la identificación y la reproducción de la cepa y el Tecnológico de Chiná hizo la aplicación directamente en los animales, que es la aplicabilidad que tenemos, ellos tienen todos los laboratorios para hacer esa parte pero no tienen las técnicas ni los animales para hacer las pruebas, que fue lo que hizo el Tecnológico de Chiná, que es probarlo directamente ya en el ámbito de la producción con los animales, teniendo resultados bastante positivos.

Entonces quiere decir que si hay la posibilidad de aplicar todas estas estrategias tanto en plantas como en animales.

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y CIENTÍFICOS

Conocimientos tradicionales y científicos, que este es muchas veces el meollo donde hay que lograr esa interacción, lograr fusionar esos conocimientos ancestrales con los nuevos conocimientos científicos y los desarrollos actuales, para poder lograr que esa fusión eficiente los resultados y sea un efecto sostenible dentro del medio ambiente.

Dentro de la agroecología, se busca combinar el conocimiento ancestral de los agricultores con avances científicos modernos, permitiendo una producción más eficiente y sostenible. En este caso, el ejemplo palpable lo tenemos en Ecuador, donde los productores de quinoa han adaptado técnicas ancestrales de cultivo a nuevas tecnologías de riego para mejorar la producción sin dañar el ecosistema.

Entonces, ahí vemos una manera de interactuar, entonces ellos están aplicando todas las técnicas ancestrales para la producción, la siembra, recolecta de semillas, etcétera, todo lo que son los manejos culturales, pero la tecnología moderna que están usando es el uso eficiente del agua mediante tecnologías de riego.

Entonces, ahí es donde podemos lograr ese punto donde convergen esos dos temas, los conocimientos tradicionales o ancestrales y los nuevos conocimientos científicos y ahí tenemos un ejemplo palpable.

EJEMPLOS EN AMERICA LATINA

Pero, como bien tiene la presentación, vamos a ver algunos ejemplos en América Latina de esta aplicabilidad de los sistemas agroecológicos en producción pecuaria y cómo se pueden ir mezclando unos con otros para la obtención de resultados con otros sistemas, vamos a hablar de sistemas forestales, de sistemas agrícolas.

Por ejemplo, en México, agricultura de subsistencia con integración de ganado y nos dice que en México los pequeños productores combinan cultivos tradicionales con la ganadería, promoviendo la autosuficiencia alimentaria y la conservación del suelo.

Aquí es el uso del mismo suelo en diferentes tiempos. Por ejemplo, yo voy a sembrar el maíz, voy a cosechar mi grano y posteriormente voy a utilizar ese mismo potrero para que mis animales entren a comer, interactúen, se alimenten con los esquilmos o con los restos de las plantas y esto va a proporcionar tanto alimento como abono al suelo como manejo dentro del proceso. Y también la interacción entre cultivos agrícolas y la integración dentro de estos mismos procesos de cultivos agrícolas con la presencia de árboles frutales.

En algunas comunidades rurales en Chiapas practican la agroforestería, que en este caso es la combinación de maíz, frijol y árboles frutales con la cría de gallinas y cerdos dentro de la misma área.

Si nosotros vemos el tema agroforestería se escucha bastante fuerte, porque hay muchos elementos inmiscuidos dentro de este proceso y todavía hay áreas donde aparte del maíz, frijol, árboles frutales, gallinas y cerdos, manejan también los árboles forestales que los usan como cercas perimetrales dentro de los terrenos. Entonces podemos integrar todavía más elementos dentro de un sistema agroecológico.

Brasil, que es uno de los que tiene mayores, mayor número de ejemplos, creo que en dos ocasiones aparece aquí en la presentación, aunque tiene muchísimos. Él ha desarrollado sistemas silvopastoriles donde los árboles y el ganado coexisten, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo la deforestación.

En la Amazonía brasileña los productores combinan la cría de ganado con la reforestación de especies nativas, que esto es de lo básico que tienen ellos. Ahora, aunque pareciera que no, Brasil, teniendo tanta costa y tantos ríos, aun así, tiene zonas áridas donde ellos han logrado producir agricultura con la captación de agua de lluvia y el uso de las reservas de agua por medio de, nosotros lo conocemos como jagüeyes, pero en el caso de ellos, ¿cuál es la diferencia? que ellos utilizan geomembranas, que las membranas las utilizan para la retención del agua y han logrado hacer estos, vamos a llamarle almacenes de agua de hasta 48 hectáreas de diámetro. Entonces, imagínense la cantidad de agua que puede retener.

Entonces, ellos en época de lluvia retienen estas cantidades de agua y las utilizan paulatinamente durante el resto del año para riegos agrícolas, utilizando la eficiencia de los sistemas, básicamente, el que utilizan es pivote central. Entonces, es el más eficiente para la recuperación y de esta manera han logrado convertir zonas áridas que tienen ellos en zonas altamente productoras para la parte agrícola, básicamente.

De estos mismos reservorios de agua, se ha logrado la utilización para el almacenamiento de agua también, para la alimentación de animales, para el abastecimiento de agua, para las producciones ganaderas. Entonces, Brasil tiene varios ejemplos, incluso en mejoramiento genético de especies, que un poquito más adelante lo vamos a ver.

En Argentina y Uruguay, que ya sabemos que lo primero que nos viene a la mente con Argentina y ganado son cortes de carne, calidad en la carne. Bueno, pues la ganadería extensiva en Argentina y Uruguay se basa en el pastoreo natural.

Lo que nosotros aquí manejamos como extensivos o sistemas de producción extensivo de ganado, ellos así basan su producción. Sin embargo, ésta busca la reducción de la dependencia de insumos externos y mejorando la calidad del suelo.

¿Dónde radica esta mejora de la calidad del suelo en sus sistemas extensivos? Es que ellos, aunque tienen vastas zonas para pastoreo de los animales, las van delimitando de manera que las excretas de los animales se acumulen en las zonas específicas para que haya un efecto positivo dentro del suelo.

Los productores de carne orgánica en Uruguay utilizan pastoreo rotativo para mejorar la calidad del suelo y reducir ahora la erosión. ¿En qué consiste este pastoreo rotativo? que si yo tengo una hectárea, en lugar de meter 200 animales en una hectárea por dos días, lo que voy a hacer es meter 100 animales, pero voy a dividir seccionando cada una de las partes de esa hectárea en 10 pedazos pequeños, en 10 secciones pequeñas, donde los animales van a pasar un día nada más, pero lo que van a hacer es que la excreta de 100 animales se va a acumular en zonas específicas, logrando en realidad obtener una mejora en la calidad del suelo. Entonces ese es el pastoreo rotativo que manejan y con la utilización, sobre todo, a lo que le llaman ellos pastoreo natural, es utilización de pastos nativos de la zona.

Ya dejaron de manejar la introducción de pastos mejorados, sino utilizan los pastos nativos y los manejan de la mejor manera para obtener estos beneficios.

Colombia, plantaciones agroecológicas con conservación de suelos. Y viene de nuevo, los sistemas agroecológicos incluyen cultivos diversificados y técnicas de conservación de suelo para evitar la erosión.

Los productores de café, en la región de Huila, han implementado terrazas y barreras vivas para conservar el suelo. Dentro de este proceso, lo que ellos han hecho es, al implementar las terrazas, evitan la erosión por parte de la erosión hídrica causada por las lluvias o los ventarrones, en el caso de la erosión eólica y para eso utilizan las barreras vivas, que en este caso son plantaciones de árboles forestales, que estamos hablando de alzadas arriba de los 15, 20 metros de altura los árboles, ya son árboles forestales y, debajo del dosel de los árboles, vamos a encontrar ya las plantaciones de café, que van a tener los beneficios, obviamente, de las condiciones climáticas, de una temperatura más controlada, sobre todo mayor conservación de la humedad ambiental, porque hay árboles alrededor.

Entonces, esto permite la conservación del suelo y una producción más eficiente del café dentro de estos sistemas. Este es en Colombia.

Perú y Ecuador, producción pecuaria en ecosistemas de montaña. Los productores en zonas montañosas han desarrollado estrategias agroecológicas, adaptando las condiciones de los climas extremos que se presentan en estas zonas, promoviendo la

resiliencia. Ellos, aún todavía en estas zonas de Perú y Ecuador, se maneja la ganadería trashumante. ¿Qué es esto? Que los animales salen y se trasladan durante cuatro o cinco meses del año, los pastores se van con el ganado a la montaña y ahí viven con los animales en la montaña durante tres o cuatro meses del año, aprovechando todos los pastos frescos y altos en nutrientes que se generan a partir del deshielo de las montañas.

Entonces, en las épocas de deshielo de las montañas, tienen pasto de calidad con gran contenido de nutrientes, fresco, tierno y que los animales van a aprovechar de la mejor manera. Obviamente ellos no pueden tener ahí corrales, no pueden tener todo esto, porque durante seis, siete meses pues está congelado, está bajo el hielo esa zona. Sin embargo, con la ganadería de trashumancia, ellos pueden aprovechar todos estos forrajes.

¿A qué grado llega este manejo agroecológico? Que ellos durante esos tres meses incluso atraviesan de tres o cuatro pues estados o comisarías, como le llaman ahí, con los animales, por lo cual tienen firmados acuerdos con los diferentes gobiernos de esas comunidades para que los animales puedan transitar por todas esas zonas, porque obviamente la montaña pues no le pertenece a alguien físico, sino le pertenece al gobierno. Entonces, tienen la autorización, tienen el permiso.

Entonces, estamos hablando que salen entre siete a diez personas normalmente, y llevan entre tres a cuatro mil animales, que pueden ser cabras o borregos, incluso ganado.

Estas personas en esas zonas, ahí cuando son cabras, ahí ordeñan, hacen el queso y todo, mientras van en la montaña. Entonces, todavía en Perú y Ecuador se llevan a cabo estos procesos y son de los más eficientes y de los que podemos decir que se está aplicando los conocimientos ancestrales, los manejos antiguos, con el uso de los manejos actuales. ¿Por qué? Porque ellos ya llevan el cuajo sintético para cuajar su leche, para hacer sus quesos, llevan ya las sales y todos los moldes, lo que es la tecnología moderna, pero ya aplicada a los manejos ancestrales que se tenían.

Y, por ejemplo, en los Andes peruanos, los productores de alpacas combinan pastoreo de cultivos, pastoreo con cultivos de tubérculos adaptados al clima frío.

En este caso, ellos tienen, en las zonas altas donde normalmente se desarrolla la producción y los sistemas productivos de alpacas, ellos ya seleccionaron, desarrollaron y adaptaron especies de tubérculos para poder sembrarlas en esas zonas climáticas extremas, que eso también les produce, no solamente tener los animales, sino obtener también algunos otros recursos del suelo donde están desarrollándose.

En el caso de Bolivia y Paraguay, tienen la integración de la producción pecuaria y de cultivos. En Bolivia y Paraguay, los sistemas agroecológicos combinan producción pecuaria con cultivos diversificados, mejorando la seguridad alimentaria.

Específicamente en Paraguay, los productores de hierba mate han integrado la cría de ganado con sus plantaciones para mejorar la fertilidad del suelo. Y lo que se hace es meter en diferentes momentos a los animales. Obviamente, cuando yo voy a tener el cultivo y la extracción de la hierba mate, los animales no van a estar ahí. Una vez que yo llevo a cabo el cultivo de la planta, en el proceso de regeneración, es cuando yo meto a los animales y ellos se van a alimentar de todas las plantas que conviven con la hierba mate. Y esto les permite a ellos diversificar y aumentar la producción en una misma zona de terreno.

IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Otra que tenemos por aquí, que ya serían los temas, aquí terminamos con los ejemplos, ya nos vamos directamente con el impacto ambiental y social de los agroecosistemas pecuarios.

Ya saben ustedes que normalmente vienen clasificados u organizados en tres, que son los extensivos, los semi-intensivos y los intensivos.

Dentro de estos tres está el dilema de en cuál sería más viable aplicar un sistema agroecológico. Todos diríamos que en el extensivo. Sin embargo, creo que, y esa es mi opinión y a lo mejor en un momento más en la mesa de debate podríamos platicarlo, yo creo que el semi-intensivo sería el que nos podría llevar a la mayor cantidad de resultados o de productividad y de efecto agroecológico en el ambiente, porque en el caso del extensivo, limitamos mucho nuestra capacidad de producción y control sobre las especies. Sin embargo, en el caso del semi-intensivo vamos a tener un mejor control, un mejor manejo de los animales y podemos también alternar ese impacto o limitar el impacto que los animales pueden generar dentro de los agroecosistemas.

En el sistema intensivo pues habría que ver de qué manera lo podemos integrar. Sin embargo, yo creo que también podría ser viable si nos dedicamos a lo mejor un tiempo a buscar las mejores estrategias posibles.

Para esto tenemos que ver cuáles serían los beneficios ambientales que nos daría los sistemas agroecológicos.

BENEFICIOS AMBIENTALES

El impacto positivo básico es que tratamos de reducir, en el medio ambiente, primero que nada, la contaminación, después buscamos conservación de suelos y luego fomentar la biodiversidad.

Si nosotros logramos dentro de nuestra aplicación de un sistema agroecológico estos tres puntos básicos, obviamente como colación nos va a venir el cuidado del agua, porque si estamos logrando estas tres estrategias de aplicación o de impacto positivo, nos va a traer como beneficio la conservación del agua. Y a diferencia de los sistemas convencionales, que dependen de insumos químicos, obviamente sintéticos, y que como resultado de este proceso se generan muchos residuos que van directamente a la afección del medio ambiente, la agroecología promueve prácticas sostenibles como el manejo integrado de plagas, el uso de fertilizantes orgánicos y la rotación de cultivos. Que la rotación de cultivos nos permite precisamente esa interacción entre plantas que por su mismo efecto de producción de metabolitos secundarios causan beneficios al cultivo siguiente.

Un ejemplo claro de esto es la rotación entre maíz y sorgo en los cultivos. Cuando yo siembro maíz, una vez que levanto mi cultivo, yo siembro sorgo y el sorgo tiene metabolitos secundarios que de manera natural ahuyentan a las plagas naturales del maíz. Entonces, cuando yo vuelvo a sembrar maíz en ese mismo suelo después de levantar sorgo, voy a obtener una reducción considerable en las plagas que se presentan de manera natural en mi cultivo.

Y un ejemplo, en Brasil, son los sistemas silvopastoriles que han demostrado ser muy efectivos para reducir la deforestación y mejorar la fertilidad del suelo al integrar árboles con la producción pecuaria. ¿Cómo se integran estos árboles? Mediante cercas vivas,

corredores en potreros, le llaman igual árboles dispersos dentro de los potreros que se utilizan como sombreaderos. Entonces, nosotros sabemos que al integrar árboles dentro de un potrero que, de manera natural vamos a suponer que está compactado el suelo, al introducir árboles vamos a mejorar la descompactación del suelo, obviamente por la acción de las raíces de los árboles y al integrar también dentro de los cultivos otras especies, como es la integración de leguminosas dentro de los potreros, vamos a mejorar también la fijación de nitrógeno en el suelo que eso obviamente se va a ver beneficiado en la calidad de los pastos que voy a obtener dentro de estos.

Y eso, al tener pastos de mejor calidad obviamente voy a tener animales con mejor ganancia de peso y mayor eficiencia productiva.

IMPACTO SOCIAL

¿Cuál sería el impacto social que podríamos tener con la producción de la aplicación de los sistemas agroecológicos? Bueno pues, que las comunidades rurales puedan obtener mayores beneficios, puedan ellas producir de manera natural, sistemática y ecológica sus propios alimentos, garantizar la seguridad alimentaria, promover la producción local, reducir la dependencia de insumos externos para las comunidades que no tengan que estar comprando o salir a la ciudad a comprar.

Para los pequeños productores pues les permite fortalecer su economía, mejorar la calidad de vida de las zonas rurales al tener alimentos de mejor calidad y mayor diversidad y además fomentar la cooperación entre agricultores y el intercambio de conocimientos tradicionales.

También se busca dentro de la agroecología no es sólo el hecho de que de manera aislada se realicen los ejercicios, sino que, entre comunidades, puedan irse pues a lo mejor pasando las tecnologías o los casos de éxito que han tenido en las diferentes comunidades poderlas ir vertiendo en las comunidades aledañas para que sea de mejor eficiencia este proceso.

Y, por ejemplo, en Colombia los programas de agroecología han permitido a comunidades indígenas recuperar prácticas ancestrales de producción mejorando su seguridad alimentaria y autonomía económica, sobre todo esto, cuando ellos tienen autonomía económica y no dependen del gobierno para producir para alimentarse y para desarrollar su comunidad eso les da a ellos mayor calidad de vida y mayor independencia de las comunidades del gobierno.

SEGURIDAD ALIMENTARIA

Entonces, como seguridad alimentaria uno de los principales beneficios que vamos a obtener de la agroecología es su contribución a, precisamente, la seguridad alimentaria, al priorizar la producción diversificada y sostenible donde nosotros normalmente producimos, a lo mejor, uno o dos productos ahora vamos a obtener seis, siete productos distintos que al diversificar la alimentación mejora, obviamente, los resultados en nuestra salud y en la nutrición de las familias.

También, se garantiza el acceso o se prioriza el acceso a alimentos saludables y nutritivos en las comunidades locales, al reducir el uso de químicos sintéticos para el

manejo y la producción de los cultivos y que los agricultores puedan mantener su producción sin depender de grandes corporaciones.

En este caso, en México, los sistemas agroecológicos han permitido a pequeños productores de maíz y frijol mejorar su rendimiento sin el uso de fertilizantes sintéticos, asegurando alimentos accesibles para sus comunidades.

Y dirán ¿esto qué tiene que ver con los animales? o ¿hay algún efecto con los animales?, claro que sí, porque recuerden que con la mayoría de los subproductos de estos cultivos se alimentan a los animales, tanto de traspatio como de pequeños productores rurales.

Entonces con el resto de las plantas de maíz, de cacahuete, de jícama, de todos los cultivos que ellos puedan diversificar, frijol, etcétera, los subproductos agrícolas, que son los esquilmos o las plantas o el material vegetal que sobra, sirve de alimento para gallinas, para cerdos y para ganado mayor, para bovinos.

Entonces esto también mejora y diversifica el acceso a proteína de calidad para las comunidades, no es simplemente el hecho de que vayan a consumir mayor diversidad de vegetales, sino que también pueden acceder a proteína de calidad, que en este caso es la proteína animal, producida igualmente de traspatio con los residuos que ellos mismos van a tener de sus cultivos.

MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Mitigación del cambio climático y decimos mitigación porque estamos conscientes de que son muy difíciles y muchas las acciones que tenemos que tener para poder decir que vamos a detener o a hacer algo eficiente con el cambio climático.

Los sistemas agroecológicos contribuyen en la mitigación del cambio climático al reducir emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la resiliencia de ecosistemas, la integración de árboles en la producción pecuaria, el uso de técnicas de conservación de suelos, así como en la reducción del uso de combustibles fósiles, son algunas de las estrategias utilizadas para minimizar el impacto ambiental y que todas ellas se ven inmiscuidas dentro de los sistemas agroecológicos.

Un ejemplo en Argentina son los sistemas de pastoreo regenerativo que han demostrado ser efectivos para capturar carbono en el suelo reduciendo la huella de carbono de la producción pecuaria. En este caso, en lugar de aplicar la que normalmente se hacía en las producciones ganaderas que es el hecho de tumbar los montes y hacer potreros, ahora lo que se está haciendo es tratando de que los potreros de monocultivos de gramíneas que existían, irlos diversificando mediante el pastoreo regenerativo incluyendo diversidad de plantas ya arbóreas, arbustivas, leguminosas y las gramíneas que de por sí ya estaban en la zona, que esta diversificación lo que hace es buscar un pastoreo regenerativo dentro de los animales y la diversificación de los nutrientes que ellos consumen.

RETOS DE LA AGROECOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

¿Qué retos y oportunidades se nos presenta como parte de la agroecología? Retos en América Latina, a pesar de los beneficios que tenemos, la agroecología enfrenta varios

desafíos. Entre ellos se encuentra la falta de políticas públicas de apoyo, que eso es básico, la resistencia de los grandes productores que ya existen a adoptar prácticas sostenibles.

O sea, tenemos un ejemplo aquí en México, grandes productores de leche, zona de la laguna, zona del centro del país, donde difícilmente los vamos a convencer de entrarle a un sistema agroecológico de alimentación en sus ganaderías.

Es entendible, decíamos hace rato, de los sistemas intensivos de producción, donde tenemos 3.000 vacas en ordeña diario, o sea ¿cómo le dices a él que alimente de manera agroecológica a sus animales? entonces ahí es donde tenemos que a lo mejor trabajar en ese proceso, de irnos metiendo a lo mejor en esa parte.

Dificultad también en el acceso a financiamiento para pequeños agricultores y productores ganaderos, además de la falta de educación y capacitación agroecológica que básicamente limita su expansión.

Nosotros actualmente en el Tecnológico de Chiná, tiene cerca de tres años, cuatro años, que todos nuestros procesos productivos están enfocados hacia la agroecología y aun así nos ha costado bastante cambiar el chip, vamos a llamarle así, a los chavos que ya vienen con algunos procesos pues de la aplicación de agroquímicos y todo para la producción de cultivos.

En Perú, muchos pequeños productores han tenido dificultad para acceder a financiamiento para la transición hacia sistemas agroecológicos, lo que ha ralentizado su adopción. Ahí en Perú hay un ejemplo claro en este proceso, aunque hay muchas zonas donde se está aplicando, hay otras muchas donde la falta de apoyo y de financiamiento le ha limitado mucho este proceso y el acceso al cambio hacia la agroecología.

OPORTUNIDADES DE CRECIMIENTO

¿Qué oportunidades de crecimiento podemos observar? A pesar de todos esos desafíos que acabamos de ver y de platicar, se presentan grandes oportunidades de crecimiento en América Latina.

La creciente demanda de productos orgánicos y sostenibles, que dirán ¿por qué creciente si en Europa es algo común? Pues sí, en Europa, pero en América Latina todavía si nos ponen un tomate orgánico a siete pesos y un tomate bañado de agroquímicos a dos pesos, voy a agarrar el de dos pesos, aunque yo diga que lo voy a lavar, pero eso ya es cultura. Entonces nosotros, actualmente, estamos entrando en ese proceso donde ya la producción orgánica se está pagando, ya estamos empezando a pagar por nuestra salud, entonces no puedo decir que un huevo de gallina orgánico me puede salir seis pesos, cinco pesos y uno de producción intensiva, con gallinas estabuladas, con completamente alimento, me puede salir a lo mejor dos pesos el huevo. Entonces yo digo, pues dame tres huevos de dos pesos a uno de seis, entonces eso todavía impacta en el poder económico y adquisitivo de las zonas.

El interés de los consumidores por alimentos saludables ha impulsado el desarrollo de sistemas agroecológicos, actualmente eso ya está empezado a darse la vuelta a la tortilla, además la agroecología puede ser una solución para la crisis climática y la degradación ambiental.

En Ecuador, el gobierno ha implementado programas de apoyo a la agroecología incentivando a los productores a adoptar prácticas sostenibles. Esa es una de las políticas

que a lo mejor pudiera incentivar siempre y cuando tuviéramos la garantía de que van a ser aplicados en lo que se está dando el recurso, que es lo que muchas veces nos ha pasado incluso aquí en México, que nosotros dábamos el apoyo para la siembra de maíz, el PROCAMPO (Programa de Apoyos Directos al Campo) y lo que menos hacían los productores era sembrar maíz. Entonces ahí es donde está lo importante en el hecho de ver el destino final de esos recursos que se le está dando al productor.

RECOMENDACIONES PARA PRODUCTORES

¿Qué recomendaciones podríamos dar para los productores? Bueno, para que los productores puedan adoptar o sean viables estas adopciones, de manera efectiva, es importante seguir ciertas recomendaciones.

Primero que nada, implementar técnicas de conservación de suelos y agua, que sería lo primero que tenemos que hacer dentro de un sistema para poder decir que estamos reconvirtiendo hacia un sistema agroecológico,

Diversificar la producción para mejorar la resiliencia, si tengo un cultivo y tengo una especie ganadera, pues a lo mejor diversificar a tres cultivos y dos especies ganaderas, ya estoy dando un pasito hacia la agroecología,

Participar en redes de cooperación y capacitación, que esa es la interacción entre las diferentes comunidades, con diferentes casos de éxito, para poder intercambiarlos y hacer más efectivo este proceso.

Y sobre todo la búsqueda de financiamiento y apoyo en organizaciones especializadas, que cada vez se van presentando más organizaciones sin fines de lucro, de origen privado, que incentivan la producción orgánica, tanto de productos agrícolas como pecuarios.

Y un ejemplo en Bolivia es la producción de quinoa, que ha mejorado la producción mediante la diversificación de cultivos y el uso de técnicas agroecológicas, ellos ya no exclusivamente producen la quinoa, sino que han intercalado otros cultivos dentro de las plantaciones de quinoa y aplicando técnicas agroecológicas para reducir el impacto ambiental.

EJEMPLO DE UN PROYECTO EXITOSO

Y ya un ejemplo de un proyecto exitoso, nos vamos otra vez a Brasil. Yo les decía que iba a aparecer Brasil tres veces, que es de los que ha tenido mayores resultados.

Un caso de éxito es el programa de ganadería regenerativa que aplica Brasil, en el que ha mejorado la productividad y la conservación ambiental.

Este programa ha permitido a los productores reducir su impacto ambiental y mejorar la calidad de sus productos, generando beneficios económicos y ecológicos.

Este proyecto de ganadería regenerativa en Brasil ha sido reconocido internacionalmente por su impacto positivo en la conservación del suelo y en la reducción de emisiones.

¿Dónde se logra la reducción de emisiones? Al diversificar las plantas que consumen los animales, se logra de una manera más eficiente la digestibilidad de estos forrajes y reduce la emisión de gases de efecto invernadero dentro de estos animales.

CONCLUSIONES

Y ya como conclusión, más que conclusiones es conclusión, nos dicen que los sistemas agroecológicos de producción pecuaria representan una alternativa sostenible para América Latina, sí, esa sería la primera conclusión.

La otra sería, a pesar de los desafíos que vemos y de los problemas para su implementación, se pueden generar beneficios ambientales sociales y económicos para las comunidades rurales y para el país en general.

Y es fundamental que los gobiernos productores y consumidores trabajen juntos para promover la agroecología y garantizar un futuro más sostenible para la región de América Latina y posteriormente pues para todo el mundo.

Y esa pues sería básicamente la presentación que tenía preparada para el día de hoy. Muchas gracias por su atención.

Alina Pascual

Muchas gracias doctor Ricardo. Pues bien, vamos a continuar ahora entonces con la serie de preguntas para que analicemos en base al tema. Como bien nos han platicado, hemos podido ver una serie de factores o limitantes que tienen actualmente la producción de los sistemas agroecológicos y es ese punto que vamos a tratar en estas preguntas del debate.

Bien, empezamos primero con la pregunta que dice, *¿cuáles son los principales desafíos que enfrentan los productores al gestionar de manera sostenible sus agroecosistemas?* ¿Alguien que quiera participar en esta primera pregunta? Adelante doctor Marco. Si pudiera acercarse un poquito al micrófono por favor, gracias.

Marco Ramírez

Bueno, yo creo que entre los grandes desafíos que enfrenta la producción agroecológica, más que, bueno, sería creo yo que mantener los parámetros productivos, o quizás haya las estrategias para mantenerlos, pero quizás sea necesario evidenciarlos, porque todavía tenemos así grabado casi a fuego el sistema o el enfoque que hemos visto, hablado de la historia, que es un enfoque que sí nos da muchos, que aumenta la producción pero tiene muchas cosas en contra, sobre todo el daño ecológico, que es el enfoque de los monocultivos. O sea, produzco maíz, solo siembro maíz.

Entonces, esto está más que probado que tiene un impacto ecológico muy grande, entonces creo que debemos evidenciar a nuestros productores que se puede ganar dinero haciendo, practicando los policultivos y eso no es nuevo.

Si volteamos hacia atrás y vemos a nuestros abuelos, nuestros bisabuelos, quizás todos los que nos antecieron, pues ellos practicaban los policultivos, entonces sembraban maíz, o sea la famosa triada, sembraban maíz, calabaza y frijol, entonces ¿qué nos estaban o que nos enseñan con eso?, que podemos producir varias cosas al mismo tiempo, que podemos producir o que tenemos o podemos estar produciendo a diferentes estratos. O sea, en el suelo producimos la calabaza, en un estrato superior producimos el

maíz, pero además necesitamos mejorar las condiciones del suelo y ¿cómo podemos hacerlo? Bueno, pues ellos le pusieron el frijol que fija el nitrógeno atmosférico y lo pasa al suelo, entonces estaban nutriendo al suelo, o sea, un mejor ejemplo que eso no lo tenemos, ¿qué era eso? Pues un sistema agroecológico.

Entonces ¿qué es lo que debemos de hacer? Pues regresar al pasado, ahí está la solución a los problemas que tenemos, tenemos que ver la forma de aprovechar la biodiversidad y ¿cómo? los policultivos, que nos permiten producir a diferentes estratos, y esto no tan sólo se lo acotamos a la producción agrícola, si nos vamos a la producción ganadera, se ven muy bonitos las praderas donde hay pasto y sólo pasto, parecen céspedes, una cancha, un campo de fútbol, se ve así todo muy bonito.

Pero, caray, otras regiones nos han puesto el ejemplo y con nuestros recursos, no olvidemos que Nueva Zelanda basa la mayor cantidad de su producción de pastoreo, la basa en el aprovechamiento de la *Leucaena* (árbol fijador de nitrógeno), el aprovechamiento del huaxím (*Leucaena leucocephala*) que vinieron aquí y de aquí se lo llevaron porque ellos ahí no la tenían, se lo llevaron de aquí y allá lo implementaron, y como dato hasta curioso, se llevaron nuestras semillas, lo sembraron, metieron a sus vacas a que se las comieran y ¿qué creen que les pasó a todas sus vacas? se murieron, porque ni siquiera estaban, sus microorganismos no estaban adaptados para comer el huaxím, para comer la *Leucaena*, entonces ¿qué tuvieron que hacer? no desistieron en el intento, vinieron, sacaron el líquido ruminal, inocularon a sus vacas y ahora ellos basan la mayor cantidad de su producción en pastoreo en la *Leucaena*, que es de nosotros, bueno, es un decir que es de nosotros, pero es de nuestra región.

Aquí, si nosotros dejamos de transitar por una carretera, a los cinco años el huaxím se la comió, la cubrió, quieres limpiar el patio de tu casa, tienes que arrancar plantas de huaxím, de la *Leucaena* y ¿las utilizamos para alimentar nuestro ganado? no, o sea sí, muy pocos y ese es uno de los ejemplos más palpables que tenemos.

La *Leucaena* es de aquí, la tenemos para donde volteamos, si salimos de las instalaciones, nos vendamos los ojos y tiramos una piedra, seguro estoy que le vamos a pegar a un árbol de *Leucaena* y no lo estamos utilizando, entonces hay que utilizar eso y ese es uno de muchos recursos que podemos utilizar.

Y también recordemos que, en este empleo de la biodiversidad, resulta que esto de los monocultivos se aplica también a los animales, ¿cuántos recursos zoogenéticos hemos perdido o estamos perdiendo? resulta que, si quiero ser ganadero, pues me traigo un semental suizo o alguna de esas razas europeas que, desafortunadamente para nosotros, nosotros tenemos un ambiente un poco agreste para los animales.

Inclusive dicen algunos, leía por ahí que los bovinos deberían de producirse en una temperatura alrededor de los 15 grados, superior a los 20 grados ni siquiera debería haber una vaca, pues aquí no tendríamos ninguna, tampoco podemos ser tan estrictos en eso, pero sí es cierto que tenemos un ambiente algo agreste para los animales y por eso los animales que se producen normalmente en el trópico, son animales que se han seleccionado en base a su resistencia.

Los animales que no se murieron pudieron procrearse, en cambio sí traemos animales europeos o si hablamos de vacas, traemos *Bos taurus*, pues son animales que vienen de climas templados, que fueron seleccionados en base a su productividad, ¿por

qué? porque el ambiente es ideal para su producción, entonces esos animales sí son altamente productivos.

En cuestión de producción pues está difícil que compitamos con ellos, pero estamos haciendo a un lado nuestros recursos genéticos que también pueden producir, que producen, y sobre todo que están más que adaptados a nuestras condiciones.

Un ejemplo, resulta que aquí en nuestro estado, en el estado de Campeche, tenemos una raza de bovinos criollos, quizás algunos ni siquiera sepan que tenemos bovinos criollos, porque en todo el país hay cuatro y de esos cuatro tenemos unos aquí, ¿y qué creen? Quedan alrededor de 60 o 70 animales nada más, están a punto de desaparecer, ¿alguien ha hecho algo por eso? Nada, nosotros hemos andado tocando puertas y al fin estamos ya a nada de empezar nuestra, no sé si podamos aplicar el término, pero estamos a punto de iniciar nuestra cruzada para rescatar esos animales, entonces esperemos que dentro de un mes, mes y medio ya podamos contar con un banco de germoplasma.

No pudimos, no hemos encontrado quien contribuya para el financiamiento para comprar un lote, entonces lo que pudimos hacer es, pues vamos a congelar semen y vamos a tener nuestro banco de semen congelado y ojalá y podamos ampliarlo a embriones, sería lo ideal. Y entonces ya en cuestión de mes y medio empezamos con eso, pero este es otro ejemplo palpable que tenemos aquí, que estamos perdiendo biodiversidad y son animales que están súper adaptados, ¿por qué? Porque son animales que, si vamos a verlos, para empezar para que los veamos, porque andan como vedados entre el monte, no necesitan que les siembres pasto, no necesitan que les des alimento, no necesitan que los vacunen ni los desparasiten siquiera.

Y los ven, son animales sanos que andan, como decimos aquí, andan en el monte, andan en nuestros bosques caducifolios, se alimentan de árboles, o sea de follaje de los árboles y la naturaleza es tan sabia que, como todos sabemos aquí, los vegetales tienen un metabolismo primario, un metabolismo secundario, dentro del metabolismo secundario se generan más de 12 mil, se han identificado más de 12 mil compuestos y dentro de esos 12 mil hay un montón que sirven, entre otras muchas cosas, como desparasitantes.

Entonces, nuestros animales, esos animales que andan comiendo sólo hierba y prácticamente como si fueran silvestres, pues solitos se desparasitan. Entonces, ¿qué tenemos que hacer? Bueno, pues echar mano de los recursos que tenemos, tanto son genéticos como seguramente debemos de tener un montón de variedades todavía de cultivos que nos pueden ayudar con el control de plagas, enfermedades y si hacemos un buen uso de eso, aumentar o por lo menos mantener la producción que tenemos con los monocultivos.

Aquí la cuestión es hacer que nuestros productores cambien ese paradigma, no necesito llenar nuestra hectárea, llenarla de puro maíz para producir algo, no, hay que producir a diferentes extractos.

Entonces, yo creo que ese sería uno de los grandes retos a los que nos enfrentamos, lograr cambiar ese chip, porque creo que tenemos los elementos necesarios para hacerlo, ¿qué es lo que hay que hacer? Utilizarlos.

Froylán Martínez

Muy buenos días, bueno, como parte de estos grandes desafíos para la adopción de estas prácticas, considero que la adopción de estas tecnologías es uno de los principales desafíos, la parte económica forma otro de esos principales desafíos.

Como bien comentaba el doctor Marco, sí es cierto, tenemos razas, razas locales, por ejemplo, el ganado criollo de Nunkiní (localidad del municipio de Calkiní, Campeche), que es uno de los animales con los que se está trabajando para rescatarnos por la parte genética, enfocándonos al ganado bovino. Pero en un contexto general existen muchas prácticas, me refiero a prácticas como tecnologías, esas tecnologías que se han desarrollado, que están presentes para conservar. Pero desafortunadamente llegar al productor, decirle que cambie algunas tecnologías, que adopte algunas tecnologías, mejor dicho, lo primero que ve el productor es la parte económica, ¿cuánto me va a costar implementar esta práctica?

En algunas ocasiones se le puede demostrar mediante las parcelas, módulos demostrativos, desafortunadamente el hecho de llegar con el productor es donde creo que hay una de las debilidades para la adopción de esas tecnologías, porque esas tecnologías sí están, vamos a reducir la aplicación de productos químicos, tal vez podamos mantener los índices de productividad, los parámetros productivos como decía el doctor Marco, pero la parte económica es ¿cómo vamos a llegar con ese productor? para que él pueda adoptar esas tecnologías sin afectar los parámetros productivos, sin afectar a otros sistemas de producción.

Si estamos con un enfoque de agroecología, si estamos con ese enfoque de agroecosistemas, tenemos el ganado bovino, vamos a realizar algunas prácticas enfocadas al ganado bovino, pero también no tenemos que tener en cuenta que dentro de ese sistema también están contempladas, un ejemplo, las abejas, todo lo que viene siendo la entomofauna. Entonces, al tratar de impactar en un sistema de producción bovino, también vamos a afectar el sistema de producción apícola.

Entonces, considero que esa parte de los índices de adopción de esas tecnologías es una de las principales debilidades para mejorar estas prácticas y todo enfocado a la parte económica también, porque el productor va a preferir un producto a un costo más bajo, a aceptar otro con un costo un poquito más elevado.

Alina Pascual

Sí, es lo que nos platicaban hace un momento en la ponencia, que siempre esa cultura que tenemos hacia lo más barato sin tomar en cuenta que nos puede estar haciendo un daño a la salud. Doctor Roberto.

Roberto García

En la parte en la que mencionaban sobre la producción, creo que hay una interrogante que hace que nos enseña sobre la condición ecológica en la que debemos entrar, hay un lenguaje y pensamiento sobre protección del medio ambiente y creo que sí es un gran fantasma lo que mencionaba el maestro en cuanto a que ven inmediatamente el signo de pesos, es una regulación que detiene el ejercicio de producción, pero también pesa el sentido en el que la situación del campo, desde la implementación de la Ley Agraria, lo que en mi perfil es más jurídico, empezó a crear incentivos para tener cuestiones empresariales que nos benefician sobre todo en la búsqueda de estos sistemas.

Por ejemplo, yo siempre he impulsado la cuestión de crear SPR, la Sociedad de Producción Rural, que generan incentivos fiscales, incluso que es un gran detrimento para la producción de lo que se nos ocurra.

Entonces, sí, por otro lado, el bagaje complicado que tenemos es la carga de impuestos, que genera ya no querer estar dentro de la producción de una empresa, porque va a ser muy caro y ahí ya no se nota el ejercicio económico que deberíamos de hacer.

Y aquí creo que es una condición en la que se debe de visualizar estos nuevos tópicos desde un potencial ejercicio de innovación, porque creo que es una de las figuras que se están presentando, sobre ejercer un capitalismo desmedido, sin pasarme al ámbito de las cuestiones socialistas, sino que creo que sí, la figura que puso usted dentro de esta condición, inmediatamente vemos todo con signo de pesos, es lo que detiene el ejercicio de la innovación.

Pero al conocer estas condiciones, a lo mejor a través de empresas como las Sociedades de Producción Rural, que tienen bastantes incentivos fiscales, que tendríamos que buscar esa estrategia para lograrlo, pues podría hacerse algo, podría cambiar un entorno diverso y sobre todo traer así las condiciones nuevas, que, sí se quieren rescatar, creo que serían las soluciones hacia estas cosas.

Claro, también es un camino bastante terroso, no tiene nada de pavimento, creo poder aludirlo, pero hoy en día, creo que en una ocasión con la bióloga platicaba, me decía, ya no podemos hablar de revertir el cambio climático, estamos hablando de una mitigación a lo mejor, porque ahorita tenemos que voltear a ver esas condiciones y todo está enlazado, las políticas públicas, la legislación que por supuesto ni siquiera termina con requisitos, como veo en la pregunta que tiene aquí la doctora Alina, no tiene intenciones de poder lograr hacer que los productores rurales tengan algo que a nosotros nos importa desde el campo del derecho, que es la certeza jurídica.

Es un gran problema la cuestión agraria en México y la han dejado incluso de enseñar en las escuelas, no hay condiciones de derecho agrario para que se pueda entender los tópicos.

Y hay algo bien importante que mencionó el doctor Ricardo, que al campo lo vemos, como decía al inicio, como algo vivo y es algo que hoy se está tomando en el derecho como un ejercicio de un principio que está obligando al estado mexicano a meterse, a preocuparse por el campo, que es el Principio Pro Natura y ahora es una obligación jurídica de ver

primero por el campo, las cuestiones que vayan a afectarlo se detienen para que desde la posición jurídica se pueda lograr algo más.

¿Por qué? Porque estamos en acciones climáticas que hoy en día ya no sé qué tan efectivas sean, habría que entrar a una condición complicada de revisar realmente el impacto y más en la zona del sur, que ahorita somos ricos en agua, pero no sé cuánto tiempo nos quede también porque hay efectos que ahí nos preocupan. Como la situación del norte, que en el norte también se están peleando hoy en día por el agua, tenemos un tratado internacional firmado por condiciones de agua que nos va a afectar y México está ahorita en ese entramado de decidir qué va a ser si suspende el tratado internacional o qué va a ser con el cumplimiento de ese tratado internacional en materia de aguas.

Sin embargo, pues la carrera también que trajeron la cuestión de tecnología mencionó mucho la visión, porque todo retumba en el escenario jurídico en el que ahora existen mecanismos tecnológicos, o sea una inteligencia artificial para predecir los cultivos.

Es una guerra alimentaria que ahora nos enfrentamos, imagínense, nos estamos ahorita peleando por la decisión de productores, tomándolo en la mesa sobre una discusión en que no se quiere o no pagar impuestos o no, pero ya traemos una guerra mediática en las cuestiones alimentarias, China y Estados Unidos con inteligencia artificial que nos van a decir qué podemos sembrar, en qué fecha del año porque te viene un huracán o te va a haber inundaciones, imagínense a dónde estamos llegando. México no tiene condiciones de políticas públicas para obtener una certeza jurídica en el campo que creo que sería un efecto pues hacia dónde llevar.

Un primer paso que a lo mejor podríamos tomar sería eso, recobrar la confianza en las Sociedades de Producción Rural que a lo mejor podría darles un inicio a la solución de las condiciones jurídicas que nos permitieran desarrollar pues esta confianza, el ejercicio de una certeza jurídica que muchas veces es lo que no nos tiene como tranquilo.

Creo que es el escenario que podríamos estar solucionando hoy, las Sociedades de Producción Rural son un elemento jurídico, están en la Ley Agraria, que tienen puntualidades para poderlos materializar a través de notarios y demás, pero ya es una empresa en estos sentidos ¿que tienen? pues incentivos fiscales que pueden pues a lo mejor motivar quizás cuando menos ese concepto sería importante, motivar a que se continúe en ese ejercicio de las condiciones jurídicas para la producción, lo que se pueda. Hasta ahí mi comentario.

Alina Pascual

Muchas gracias doctor Roberto. Adelante maestro Wilfrido.

Wilfrido Canul

Más que nada considero que el principal desafío que se tiene y se ha mencionado, lo importante para un productor es la parte económica, cuánto va a invertir, producir, de manera orgánica comparado con algo agroquímico.

Yo recuerdo que cuando fui productor de maíz criollo, comparado con el maíz actual, se almacenaba de forma natural, la poníamos en un cuadrado que le decíamos “Iná” y las poníamos las mazorcas con la cabecita hacia abajo y tardaba y solamente le echamos un poquito de cal y sin tanto problema, ahorita quieres guardar el maíz, no te aguanta tanto.

Entonces, si nos vamos por ese lado, consideramos que la parte más crítica, ¿qué mercado tenemos para productos orgánicos? ahorita vas al súper y te encuentras un tomate bien bonito, detrás de eso hay muchos agroquímicos, entonces sí nos está, nos ha desfasado la parte tradicional porque nos vamos por lo más práctico, compramos en el súper y vamos a veces al mercado o con un productor que vende sus propios cultivos, que cultiva de manera tradicional y le regateamos el precio.

Entonces, desde ahí la parte de ingresos hacia el productor ya no es redituable, prefieren entonces pues meterle agroquímicos, que sabe que le va a dar productos de mayor tamaño y de buen precio. Creo que ese es el desafío.

Sol de Mayo Mejenes

Yo quiero comentar algo, creo que, ahorita que estamos hablando encuentro algo que el productor, me estoy sintiendo como productora, mi perfil es muy ambiental, la desvinculación, de todo. Yo como productora, acabo de tener una cátedra jurídica, acabo de tener una cátedra académica o en la cuestión de mercado, pero estamos completamente desvinculados.

Aquí nos hace falta un productor que nos diga esta respuesta, porque yo no soy productora y todos aquí conocemos nuestra área, pero no la necesidad del productor y yo puedo dar una respuesta que acabo de ver.

Primero, ¿qué desafío tiene el productor? El no ser escuchado, porque estamos pensando que es porque no tiene recurso. Si él viniera y nos dijera, si usted me dice que me va a guiar y usted me puede apoyar cuáles son las ventanillas que va a tener el recurso y usted productor o agrícola, agrónomo, me puede decir ¿cuáles son los productos que a estas alturas puedo sembrar sin correr el riesgo de perderlo? y todo el que diga, ¿y la academia?, hagamos prácticas ex situ, fuera del aula, irnos, llevarnos a los estudiantes, en realidad, que viera el productor que sí se puede hacer, porque, repito, me incluyo, todos estamos dando una opinión pero desde nuestro escritorio, no desde que el estudiante se vaya a campo, que también el estudiante, y mencionaba, claro, nos hace falta en la academia ese soporte jurídico.

La Ley Agraria la omitimos en las clases y se las dejamos, porque hoy precisamente en la mañana, recuerdo, una maestra estaba calificando un video para ingenieros agrónomos en su materia de administración y su video era hablar sobre la Ley Agraria. Me quedo a escucharlo y dije, le falta mucho al chico para sustentar que era la Ley Agraria.

Entonces, creo que uno de los desafíos es esa desvinculación de todos los sectores que tenemos que estar con él, porque estamos pensando que él tiene que producir, pero que él está pensando quién viene a ayudarme a producir, quién me va a guiar.

Creo que uno de esos desafíos es la desvinculación que tenemos todos los involucrados, en mi caso en lo ambiental, yo trato de meterme entre los productores a

sensibilizar, solamente a sensibilizar, no a decirle qué va a producir. Yo digo, mira, si tú respetas a los murciélagos, vas a tener frutales gratis sin que le hayas añadido auxina, todas estas hormonas que se requieren. Y entonces, estoy yendo no ni a asesorar ni a darle una buena práctica, simplemente lo estoy sensibilizando en el contexto que la biodiversidad, que es uno de los enfoques, puede ayudarte a conservar la agrobiodiversidad.

Entonces, esa era mi participación desde el punto de vista académico también.

Bernardino Candelaria

Voy a empezar platicándoles un ejemplo que a mí me enseñó mucho. Andábamos en una tesis de agricultura en Hopelchén, fuimos y entrevistamos a productores. Cuando llegamos con un productor, una de las preguntas era si él tenía otros cultivos u otra actividad, que era el maíz, si aplicaba el glifosato, dijo que sí aplicaba.

Y después se le daba continuidad y le preguntábamos que por qué aplicaba el glifosato y me decía, por dos razones. La primera, siempre me dicen que el glifosato me puede ocasionar cáncer. Nos dicen que no apliquemos glifosato, pero no nos dicen qué apliquemos en lugar de glifosato. Si cultivo una hectárea de maíz, puedo limpiarla manualmente, pero si cultivo 50 hectáreas, no las puedo limpiar manualmente.

Entonces le decía que ese ejemplo es muy didáctico porque enseña varias cosas. La primera, que no estamos comprendiendo al productor, lo decía la bióloga Sol y hacemos nuestro análisis, nuestro juicio desde acá, pero no desde el lado del productor.

La segunda, es que no hay ningún proceso de comunicación efectiva. No estamos comunicando, a lo mejor tenemos claro en la academia qué es la sustentabilidad, qué son los agroecosistemas, qué es la agroecología, pero no lo ponemos en un lenguaje entendible a toda la sociedad. Entonces, estamos fallando en eso también y es un reto para el productor mismo. El productor, recordemos, tenía una milpa que era roza, tumba y quema, después vino la Revolución Verde, empezaron a aplicar químicos y se quedó igual, con una parte de la aplicación de los químicos porque tampoco tuvo la tecnología completa. Entonces aplica dosis altas, dosis bajas, tampoco lo aprendió bien.

Y la otra, es que no estamos generando las alternativas, estamos muy casados con el proceso de no hagas, no se debe de hacer esto, pero no le estamos diciendo qué debe de hacer entonces. No le estamos enseñando.

Entonces creo que ese proceso de comunicación es el que nos está fallando. Y yo diría esas tres cosas: no comprendemos al productor, no nos estamos comunicando adecuadamente con él y no estamos generando las estrategias adecuadas también para ayudarlo a él. Gracias.

Manuel Bernés

Bueno, yo creo que es muy importante todo lo que están diciendo. Y realmente, como productor, voy a dar mi punto de vista.

Aquí hay dos temas que conozco. Uno es el tema del cerdo pelón. El cerdo pelón es un cerdo nativo de la región que se fue perdiendo y ahorita viene un tema de rescatarlo. Ya

se trae varios años tratando de rescatar el cerdo pelón, pero el problema que llegamos a todo esto, y que yo creo que todos coincidimos, es el tema de la economía.

¿Qué es lo que buscábamos nosotros? Pues, como productores, es ¿en cuánto tiempo vamos a recuperar la inversión? ¿Cuánto tiempo vamos a ver el fruto de nuestro trabajo? Desgraciadamente, el pequeño productor es el que más batalla en estos temas. ¿Por qué? Porque a veces es la economía de subsistencia, no tanto es para crecimiento y todo, sino que es más para subsistir.

El cerdo pelón yo creo que tiene un sistema, o está, mejor dicho, está en el sistema agroecológico ¿Por qué? Porque él convive con el entorno del ambiente. Es un animal muy rústico que no se necesita estar vacunando, desparasitando, incluso dándole alimento. Él, tú lo pones en un área y enseguida va a empezar a buscar frutos, ramas, raíces y él mismo va a empezar a crear su propio alimento para poder subsistir. La comercialización sí es un poco complicada en el sureste, ¿Por qué? Porque dicen está feo. Y sí, físicamente y visualmente no es un animal muy bonito, se ve flaco, se ve feo, en general feo, y dicen, no, no está bueno. Y comprobado está que la carne es mucho mejor que la de un cerdo que ha sido engordado durante X cantidad de tiempo y en un sistema estabulado.

Es una carne con mayor aporte nutricional, mucho más rica la carne y todo, pero igual eso limita el canal de comercialización. No es un animal que a lo mejor sea tan fácil de distribuir o de comercializar como un cerdo americano, digamos una raza mejorada. Ese es una, el problema ahí es la economía.

Yo creo que eso es lo que hace que, son los principales desafíos que tenemos como productores, para adoptar estos sistemas agroecológicos que los hemos estado, no tanto adaptando, sino que más bien los desplazamos, porque realmente era lo que había existido anteriormente.

Otro tema, el maíz. El maíz, tenemos los maíces nativos acá, un ejemplo es el San Pableño, que es un maíz que a lo mejor no tiene una producción muy alta, pero si nos bajamos a la zona que estamos nosotros, la media de la producción es de 2.5 a 3 toneladas. Un maíz híbrido que se están introduciendo o que ya se introdujeron.

Y tenemos el San Pableño que, en condiciones óptimas de tiempo y manejo y todo, menos fertilizante, a lo mejor resiste un poco más la sequía, aguanta más las plagas, todo eso, te viene produciendo 1.5, a lo mejor 2 toneladas 800 kilos, dependiendo el manejo.

Decimos, ¿qué ponemos en la balanza, el híbrido con el San Pableño? Y dices, vale la pena sacrificar a lo mejor una tonelada por tener un maíz que le metes mucho menos fertilizante, te resiste más la sequía y todo lo demás, pero, desgraciadamente en la comercialización, las grandes empresas que son las que te compran el maíz ¿qué quieren? que sea un cristalino, que no se pique tan rápido, X, Y, Z, y eso es lo que realmente nos ha frenado a adoptar estas técnicas, el tema de la economía. ¿Por qué? Porque no tenemos los canales correctos de comercialización y eso pues afecta al productor, que realmente lo que buscamos es tener el ingreso, ¿para qué? Para poder comer y poder hacer todas las actividades que tenemos.

Froylán Martínez

Bueno, nuevamente, y sigo con la parte de economía, porque realmente, bueno, ¿por qué considero que es prioridad? Porque haciendo una recapitulación de las intervenciones de todos los expertos que están en este panel, por ejemplo, ¿por qué impacta la economía? Por qué en la conformación de figuras jurídicas, grupos de trabajo, para realizar esa conformación y tener esos beneficios fiscales, impacta la parte económica.

Si el producto, ahora, con el productor, con el maestro que está aquí presente en este panel, vamos a la parte económica con el productor, vamos a hacer un ejemplo, en miel, en apicultura, el precio de la miel en un ciclo anual presenta una fluctuación. Ese precio de la miel en algunos puntos de los meses del año, no sé, tal vez se esté comercializando, tenga un precio que esté a 33, 34 pesos, porque se está comercializando a granel.

Si el productor lo comercializa de manera ya envasada, tiene un precio más elevado. La mayor parte de los productores lo comercializan a granel, tiene un precio bajo, 33, 34 pesos, ¿porque es importante la parte económica?, porque si el productor va a alimentar a esas colonias de abejas con azúcar y el kilo de azúcar está a 34, 36 pesos y en un ciclo anual hay periodos en el que la miel se va, te la van a pagar, no sé, a 30 pesos, estás gastando más en alimentación, tienes unos costos muy elevados, más que en el beneficio económico que vas a tener. Entonces, impacta esa parte económica, impacta también, como comentó la maestra Sol, la articulación, ¿Por qué? Porque realmente todos, desde el punto de vista legal, contable, fiscal, la parte productiva, desde la academia y en general, cada una de las instituciones desde su trinchera está combatiéndose, pero si no existe esa articulación, al final de cuentas, cada quien está viendo por su lado.

Estos foros, estas actividades que se están realizando, está bien porque, por ejemplo, aquí vamos a concluir, vamos a tener interacción con otras áreas y podemos enfocarnos ya de manera más específica en algunas zonas o en trabajos más integrales.

Alina Pascual

Sí, sí, mucho de esa intención es este intercambio de opiniones y de reflexiones, para que podamos llegar hacia mejores estrategias como las estamos planteando en este momento.

Y hablando también un poco de esto, que ya lo retomaron, hablaron también sobre, nos hace falta promover estrategias para poder llegar hacia los desafíos o los retos que tienen los productores actuales, *¿qué podemos decir de la legislación vigente? ¿Realmente las leyes que tenemos ahora nos ayudan a promover estas prácticas agrícolas sostenibles y responsables?* Esa es la pregunta.

Marco Ramírez

Doctora, ¿puedo hacer un acotamiento de la pregunta anterior? Solo como comentario, lo que nos comentó aquí nuestro amigo Manolo.

Ayer un productor porcícola me comentó algo que me llamó mucho la atención y me gustó. Me dijo el señor, oiga doctor, ¿cómo ve? Nosotros tenemos nuestros cerdos, les damos alimento, los mantenemos seis meses para venderlos y nos lo pagan. El señor lo mata y lo vende directamente al consumidor. Me lo pagan a 120. Y resulta que un pariente de él, en Yucatán, mi pariente tiene puros pelones mexicanos. Y está muy, o sea, él dice que sus vecinos están medio molestos y él también compartía la molestia, porque a él el cerdo ya beneficiado se lo pagaban en 120 y a su pariente, que nada más decía, mañana tenemos cerdo pelón y en un abrir y cerrar de ojos se le gastaba y a él se lo pagan a 180 el pelón, 60 pesos más caro el pelón.

Entonces, el señor molesto me decía, ¿cómo es posible? él ni alimento les da, los mantiene con desperdicios. O sea, no puede ser. Nosotros gastamos en alimento, los inyectamos, los tenemos encerrados, diarios los lavamos, les lavamos, los bañamos y todos los tenemos bien atendidos y nos pagan a 120, ¿Cómo es posible? Y tan feos que están. O sea, me llamó la atención y me gustó porque es como este cambio de paradigma del chip, o sea, ya estamos viendo que en realidad el cerdo pelón, comer un cerdo pelón es comer, podemos decirle, así como le dicen coloquialmente, estamos comiendo cerdo light, porque pues no está la grasa, no está enervada y como no está enervada, pues lo pones a cocer y sacas la carne y allá se quedó la grasa, o un porcentaje de grasa. Entonces, estamos consumiendo menos grasa entonces es un cerdo light.

Pero eso, como de alguna manera se nos empezó a cambiar el chip y por menos en esa región de Yucatán ya están sobre pagando el pelón sobre el cerdo americano, como lo llamamos. Entonces, eso me pareció un dato curioso que me llamó mucho la atención y me gustó. Pues ahorita que hizo el comentario me acordé de compartirlo.

Benito Dzib

Bueno, muy bien esta parte, bueno la segunda pregunta que ya comentan, la parte legal de esta parte de la producción en cuanto hemos discutido ya ahorita la parte económica, pero ¿qué tiene que ver la parte legal? y eso hay que analizarlo mucho, yo no soy abogado, pero he estado metido en esta parte.

¿En qué parte entramos nosotros? La producción en sí necesita tener un respaldo legal como todo, en todo mundo, en todas partes del mundo. Actualmente buscamos uno de los puntos importantes aquí que es la mitigación al cambio climático que se está dando y que estamos pensando qué hacer para que ya no nos vayamos a morir sancochados, sintamos el calor y vemos que sí se está dando el cambio climático.

Una de las cuestiones es esta parte de ligar la producción agrícola con la mitigación del cambio climático y esto incluye la incorporación de árboles dentro de estos agroecosistemas que tenemos, sea pecuario, sea agrícola, siempre cuando nosotros

iniciamos y si vamos a la historia natural, cuando nosotros llegamos a este planeta, en su mayor parte era una matriz forestal.

Tuvimos hambre, encontramos semillas y ¿para qué voy a ir a colectarlas? si aquí lo puedo tumbar un pedacito, siembro, y empezamos a deforestar y a acabarnos el bosque, ahora tenemos una matriz agrícola con relictos de áreas forestales y ahora, bueno, ¿ya qué pasó? Cuando los mayas existían, existía el sistema de roza, tumba y quema, se dice que tumbaban, bueno mis abuelos eran agrícolas mayas en la zona de los Chenes, y llegaban al mismo sitio más o menos 50 años, o sea que volvieran al sitio inicial que tumbaron para producir, que utilizaban dos o tres años máximo y cambiaban.

Conforme fue creciendo la población, necesitaron más cantidad de alimento y el ciclo se fue acortando, hasta ahora que llegamos en el que un área se cultiva permanentemente, o sea, cada año es el mismo lugar y nos acabamos los árboles y tenemos puros cultivos agrícolas. ¿Qué pasa? Si se han fijado los que han, bueno, imagino que todos han visto, toda la agricultura actualmente se lleva a cabo en las zonas planas, abandonaron los lomeríos y ahora esos lomeríos se han convertido en unas áreas de reforestación, sin que las hagan, de forma natural, tenemos nuestras áreas con cobertura forestal. Eso se ha convertido en un remanente, bueno al menos en la península se ha dado ese fenómeno interesante en el cual nosotros debemos aprovechar.

Yo cuando trabajé la tesis doctoral, una de las propuestas que se buscaba era que esas áreas se manejaran, por parte de los campesinos, como un área de aprovechamiento forestal, no vamos a decir que no la toquen, sino que le den un manejo, aprovecho la leña, para leña, para postes, etcétera, pero sin acabármelo. Se estuvo hablando, pero no se llegó a nada.

Esa parte legal, y por eso es que me interesó esta parte, no se ha logrado el vínculo entre la academia, la parte gubernamental y la parte del productor. En el momento que nosotros logremos ese vínculo, creo que se va a lograr algo interesante.

Y otra cosa, actualmente en la CONAF, es que el Consejo Nacional Forestal, el Tecnológico de Chiná tiene la oportunidad de estar como miembro, entonces hemos hecho algunas propuestas a través de mi persona, en la cual ahorita hay un tema muy interesante y que ojalá se logre legislar apropiadamente y tiene que ver con la venta de bonos de carbono. En la actualidad, y tenemos un ejemplo con unos estudiantes en el ejido de Katab, en Hopelchén, en la cual una empresa privada llegó, los contrató, hicieron un convenio, donde ellos iban a hacer todo el trabajo de establecer plantas nativas, y eso sí, para empezar a hacer el proceso de almacenamiento de carbono. Esto ligado al mercado, a la empresa de mercado libre.

Ellos, por ejemplo, se encargan, esa empresa se llama Toroto, llega, hace el convenio con los productores y con los productores hacen la plantación y los productores ganan un porcentaje, la empresa que hace el trabajo de campo con los productores gana otro porcentaje y los inversionistas también, porque estas empresas trabajan con inversores de otras partes del mundo, también ganan. Entonces, todos ganan en esa parte. Eso no se ha legislado muy bien y es un ingreso que sí le va a llegar al productor, pero ahorita en la CONAF se está discutiendo cómo hacer que esos bonos de carbono sean directamente manejados a través del gobierno y directo con el productor.

Hay la discusión, todavía estamos en el debate de eso, cómo lograrlo, que el productor y una propuesta que yo les planteo es contabilizar no solamente las áreas grandes, porque a veces cuando dan los apoyos en la CONAFOR, buscan, no sé, 100 hectáreas como mínimo para que te den servicios, pago por servicios ambientales.

Yo les decía, ¿por qué no trabajamos a nivel de parcela del productor? Donde, por ejemplo, yo estudié en Costa Rica y ahí les pagan por árbol. Entonces, ¿qué es lo que pasaba? Los productores se preocupaban por tener muchos árboles dentro de su parcela y les pagaban por árbol, bueno, les hacía un conteo y ya les pagaban. Eso les estoy hablando del 2002.

Entonces, decía yo, bueno, eso es un buen mecanismo, porque así incentivas hasta un árbol que tú tengas ¿cuánto te pago por ese árbol? Entonces, sería un mecanismo que podría incentivar la incorporación de árboles a estos agroecosistemas. Porque ahorita, bueno, es muy complejo si ustedes salen a encontrar un sistema agroforestal, digamos hasta comercialmente hablando, casi todo es monocultivo, tú ves el maíz en monocultivo, no lo ves con árboles, hasta con Leucaena, no lo ves, son muy pocos los que lo pueden manejar así o los que lo han hecho.

Entonces, legalmente hay ese vacío en esta parte, porque esto también impulsaría a los productores, bueno, me van a pagar por los árboles que yo voy a mantener, y también el otro punto que se ha discutido, de hecho, aquí se ha discutido mucho en el ámbito forestal, el manejo de los acahuales o lo que es la selva baja en la península o mediana, en el cual el productor hace un manejo, pero al momento de aprovecharlo, tiene las cuestiones legales que no lo dejan aprovecharlo, entonces ha habido ese debate.

Entonces, ojalá, yo en esta oportunidad que tengo de estar en la CONAF, he estado empujando esta opción en cuanto al mercado de bonos de carbono, que es un mercado que ojalá llegue al productor, porque esto le va a permitir, ambientalmente hablando, que se vaya otra vez insertando el componente arbóreo.

Froylán Martínez

Buenas tardes, bueno, abundando a la pregunta actual, en cuanto a la legislación y la política, o sea, si existen leyes, en el caso de apicultura, cada uno de los estados cuenta con una Ley Apícola.

Por otro lado, de manera general, existe la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, que en su momento fueron unas estructuras que se establecieron en los municipios, eran los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable, existe igual una estructura a nivel estatal, que eran los Consejos Estatales de Desarrollo Rural Sustentable.

En esos consejos se favorecía la concurrencia institucional, ¿a qué me refiero? que coincide un poco con lo que comentó la bióloga Sol, en los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable, si eran municipales o estatales, ahí convergen las instituciones, convergen los productores, cada uno desde su ámbito, ya sea políticas públicas, desde la academia, el productor, o mejor dicho, los productores, o mejor dicho, los eslabones, cada uno de los eslabones de la cadena de producción y ahí prácticamente se tomaban las decisiones, se toman las decisiones, mejor dicho, para la búsqueda del bien común.

Es decir, proteger el medio ambiente, ver la parte económica, ver los grupos que sean, por ejemplo, grupos que tengan problemas en cuanto a comercialización, algunos problemas sociales, entonces en ese aspecto es un área donde se fomenta el desarrollo sostenible y sustentable. Sin embargo, aun así, falta la aplicabilidad en muchas ocasiones porque está la ley, pero también falta reducir, por ejemplo, esas tasas de deforestación que están impactando en zonas apícolas, en todo lo que viene siendo la entomofauna, entonces falta esa aplicabilidad en algunas ocasiones.

Alina Pascual

Y me voy a permitir quedarme con usted Maestro Froy, en este momento, para preguntar algo sobre la aplicación de esta legislación vigente que promueva estas prácticas agrícolas sostenibles y responsables en el tema de los transgénicos y la apicultura.

Por ejemplo, *¿se ha tenido que hacer una modificación a la ley, a la Ley Apícola en este sentido?* Porque, claro, la miel ha tenido una disminución de calidad, ¿o no? con respecto a la producción transgénica de los cultivos transgénicos, entonces *¿cómo estas leyes pueden hacer estas modificaciones para seguir promoviendo estas prácticas responsables y sostenibles?* Porque sabemos que la calidad de la miel, sobre todo para exportación, es altamente necesaria.

Froylán Martínez

Sí, en el caso de la apicultura, y reiteramos, Península de Yucatán prácticamente es de las regiones más importantes a nivel nacional en cuanto a la producción de miel, por la calidad, por la calidad del producto ¿a qué me refiero con la calidad del producto? La miel que se genera en Península de Yucatán y principalmente, si me atrevo a decir, en el estado de Campeche, es de las mejores a nivel mundial.

La miel que se concentra o que se genera acá en Península, acá en el estado, es prácticamente del 80 al 90% de la producción se destina al mercado internacional, es un poco porcentaje lo que se queda acá en México.

Esta miel está regulada ¿a qué me refiero? Hay un manual de buenas prácticas de producción, hay un manual de buenas prácticas de manufactura, hay una Ley Apícola estatal, existen instituciones y órganos estatales y nacionales pues que protegen la miel que nosotros tenemos, la que se genera acá. Por ejemplo, acá en el estado se cuenta con la dirección de apicultura del gobierno del estado de Campeche, también se cuenta con un área en la Secretaría de Agricultura que es el programa de la abeja africana que se encarga también de apoyar, así como otras instituciones como SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria), CENAPA (Centro Nacional de Referencia en Parasitología Animal y Tecnología Analítica).

En general todas esas instituciones, todos esos órganos de gobierno, pues se encargan de regular la calidad de la miel que se produce acá en la Península de Yucatán. Sin embargo, sí se ve afectada la productividad ¿a qué me refiero a la productividad de miel? Que serían los kilogramos de miel obtenida por colonia.

Esta productividad se ve afectada por la tasa de deforestación en algunas regiones donde se está favoreciendo lo que vienen siendo los monocultivos, se reduce la producción y por otro lado también impacta el incremento de la temperatura. En estas áreas donde hay altas tasas de deforestación, generalmente es para el establecimiento de cultivos agrícolas.

En la legislación actual ya está regulado el hecho de transgénicos, se le da la prioridad a la producción de miel, porque prácticamente a nivel mundial destacamos por la calidad de la miel obtenida. Sin embargo, sí nos está afectando terriblemente las tasas altas de deforestación, que se reduce la producción de miel y realmente está impactando en el precio y los costos de producción.

Roberto García

Bueno, en ese tema es bastante interesante, me llamó la atención el tema que señaló el doctor Benardino sobre el glifosato.

México hoy tiene una condición preocupante porque lo están regresando al uso del glifosato, una guerra que había ganado, ya es una cuestión que ahora estamos regresando a la implementación del glifosato y demás, y organismos como los famosos OGM (organismos modificados genéticamente), está dentro de un bagaje complicado.

Me llamó mucho la atención el tema del Maestro Jesús, porque el caso de la península en miel sobre la circunstancia de Lady Pech fue un detonante para las circunstancias de la península, en el ejercicio de protección de la miel en su estatus natural. Entonces, en combinación con la ley, ¿por qué salió la sentencia que determina la Corte Mexicana, la Suprema Corte, estableció que el riesgo que se está próximos a obtener son las condiciones de salud por la implementación de estos elementos que aplica la famosa empresa Monsanto.

Entiendo la parte económica y también entiendo la parte medioambiental y también la parte de la desesperación en el ejercicio y creo que ese es un punto latente que hay que revisar con los productores, porque no podemos combatir esa desesperación de ganancia capitalista, reitero sin meterme al tema social, pero algo que compartí con el doctor Benito es la materia de sociología rural, que en algún momento pudimos estar y hay dos atisbos que tiene esta falta de vinculación, como señala la bióloga, en todo este andamiaje que debemos tener en la producción, que creo que el productor en su momento se desespera, que creo que ese es el primer rubro y también al desesperarse migra y abandona la tierra.

Y ese es un problema que desde la norma no creo que se pueda solucionar. Tienen pues condiciones de garantizar y demás, pero una palabra que decía la doctora Alina, que soy muy del lenguaje jurídico, sobre lo que realmente puede hacer el lenguaje jurídico en estas condiciones es, si incentiva la norma estos cuidados, yo no creo que la norma incentive, la norma debe proteger, la norma debe de tener un piso parejo para todos, para que a partir de eso nos brinden la certeza de poder hacer y ese es el problema que tiene México.

Ahora, cómo es posible que estemos regresando a las condiciones de glifosato, cuando ya se tenían varias condiciones, pues científicas, de evidencias que, pues no podemos retornar. Entiendo las políticas públicas y el manejo y demás, pero son efectos

que están ahí latentes y la sentencia de Lady Pech va sobre condiciones más sobre pueblos indígenas, no una condición de afectación a la salud.

Es la crítica que hago en el artículo que hice sobre este tema, en el que Lady Pech gana el amparo, sí, pero la condición que hace la corte es por la falta de una consulta popular a los pueblos indígenas, más no así, por la protección de la salud, de los usos que se estaban dando por los productos que hace la empresa Monsanto. Es decir, hay una desvinculación real entre el entendimiento del medio ambiente con la norma, con la efectividad que tiene que llevar el productor rural.

Y creo que, por estas mesas, y celebro mucho, externo una felicitación a la doctora Alina por el desarrollo de estas mesas, donde podemos entender realmente los contextos en los que se está moviendo México, que creo, hasta ahorita, no ha logrado embonar, hacer un andamiaje correcto para esa protección que necesita la gente del campo, que de paso pues sin ellos no existimos. O sea, es un tema prioritario para el tema del estado mexicano. Y desde esas aristas creo que nos hemos olvidado de esos elementos, de vincularlos así.

Y creo que también implica una responsabilidad y me imagino que saldrá dentro de unas conclusiones desde el aspecto universitario, pero que el primer eslabón que nos compete es empezar a hacer conciencia sobre estos efectos a través de estas mesas. Por eso es lo importante, y los temas que se tocan, reitero, son demasiados, pues de algún modo peligrosos, de algún modo nos asustan, pero son las realidades del país y eso creo que es lo que tenemos que empezar a observar y quizás esta mesa debería de seguir en otros temas, ya en textos, ya haciendo otras condiciones más prontas sobre la conciencia que se puede generar en las condiciones del medioambiente, porque para mí, hoy me llevo muchas cuestiones provechosas para el futuro.

Alina Pascual

Muchas gracias, doctor Roberto. Y bueno, vamos a la siguiente pregunta. Ahora sí, tomando un poquito más hacia la parte medioambiental, me voy a permitir a la bióloga Sol, que sea quien nos dé la primera aportación.

¿De qué manera los agroecosistemas nos ayudan a disminuir la huella de carbono?
Ya nos hablaron un poquito de esto, de la importancia de, pero ¿cuál es su aportación?

Sol de Mayo Mejenes

Bueno, bueno, experiencia al 100% yo he trabajado esto hasta ahorita no, mañana sí, porque hoy no, mañana sí. Bueno, mañana me involucro con un estudiante de residencia profesional en el área forestal, nos vamos a Palizada a conocer este sistema que tiene Palizada sobre el palo de tinte y captación de carbono. Yo digo, apenas me voy a involucrar, pero ¿en qué sí podría aportar un poquito en cuanto a este tema? Yo creo que en la próxima comento cuál es el beneficio, porque no he tenido el interés, el aprendizaje, la teoría, pero no puedo venir a decir algo que en realidad que aquí estamos con la práctica.

Pero sí, me encantaría aportar en este tema de cómo podemos, es la pregunta mitigar, sí, ayudar a disminuir la huella de carbono.

Ok, un ejemplo típico y si se pudiera presentar para mitigar, traigo una pequeña presentación para el campo. Creo que cualquier acción que se pueda realizar nos va a llevar a participar en este granito de arena.

Desde el 2018 vino un proyecto aquí a México, por parte de Costa Rica, con varios estamos involucrados que se llama Proyecto Biopasos. Bueno, vino en el 2018 un proyecto Biopasos, en el que nos involucramos precisamente todos los maestros que venimos del Tec. de Chiná, aquí.

La parte en la que puse un título tan sencillo para entender, ¿cómo participamos para mitigar? Simplemente monitoreamos, primero salimos en tres procesos, 2018, 2020 y 2024, estuvimos saliendo a campo y algo tan sencillo que hicimos con cuatro tesis y los resultados rápidos. Quisimos ver qué cercos vivos, las cercas vivas van a mitigar muchísimo un impacto ambiental, en este caso, cercas vivas.

A mí se me hace algo un poquito raro cómo los productores matan árboles, que así le llamo, cortan y hacen troncos, para poner un cerco vivo pudiendo poner un árbol que te va a dar mucho más que ese pedazo de madera como limitante. El cerco vivo o las cercas vivas, estuvimos monitoreando en 14 ranchos cuáles son los árboles que se utilizan como cercas vivas. Primero, hicimos un inventario tan sencillo, involucrando a los estudiantes, ir a monitorear, coleccionar, hacer hasta fenología. Salimos 10 meses a campo en estos, en diferentes periodos y después también quisimos interactuar con los murciélagos, es un grupo que también los murciélagos benefician al productor. Comemos plátano y ¿saben quién nos da el producto del plátano? Los murciélagos. Polinizan. Zapote, los murciélagos. Guayaba, los murciélagos. El productor no tiene nada que meter para que tengamos un fruto y de aquí hay más.

Entonces nos dedicamos con los chicos, la idea fue con el mismo proyecto de Biopasos, cómo conservar la biodiversidad y cómo decirle al productor que no talle árboles dentro de su potrero. Aquí hay alguna palabra que quiero, que creo que es un punto muy importante. No se trata de meter árboles al potrero, se trata de no talar, no matar, así lo voy a llamar, no destruir un árbol. Porque dicen, hay que introducir árboles. Híjole, la verdad cuesta mucho trabajo introducir una plántula para que llegue a ser árbol para que el productor tenga una ganancia.

Bueno, nos dedicamos a coleccionar murciélagos en los 14 ranchos y después como todo, en la ciencia hay que meter un poco un estimador o algo estadístico que te diga si vas bien o vas mal, porque la captura y ver los murciélagos, hay murciélagos, es benéfico.

Y bueno, y también hay un punto que en la ciencia decimos, si te obtienes o capturas especies y observas especies en alguna categoría de riesgo, es un plus. Tanto de árboles, si habían, queríamos saber si había árboles que estaban en una categoría de riesgo y estaba usado como cerca viva, o bien si los murciélagos que están en estos ranchos, estaban en un estatus o problema de conservación. Y bueno, ahí están los periodos.

Vamos a entender un poquito el concepto. ¿Qué es una cerca viva? Es un tipo de sistema silvopastoril que consiste en la combinación de líneas de árboles leñosos, perenes, con pastura, las cuales presentan efectos directos para mejorar la producción ganadera, aumento de peso del animal y producción leñera. Simplemente para no perder pesos, se refugian por el calor. Así como los efectos indirectos como la sombra, forraje de ramoneo, reciclaje de nutrientes, cortina de rompevientos y conservación de la biodiversidad. El

punto aquí principal es los murciélagos. Otro estudio puede hacerse con aves, lagartijas y otros animales que también intervienen en la conservación.

Y bueno, para ir partiendo, Campeche, la literatura nos dice que tiene cerca de, se estima de 1400 a 1700 especies de plantas. Estoy hablando de todas las plantas posibles, no exclusivamente árboles, estoy hablando desde helechos hasta los angiospermas, árboles. Y bueno, una pequeña manera. ¿Quiénes son los murciélagos? La misma palabra a veces confundimos, creemos que son ratas con alas.

La palabra correcta es murciélago hace referencia a mano con un ala. Entonces son la mano extendida, los huesos, las falanges, se extienden, crece la piel y forma un ala. Esos son los murciélagos. Y que están adaptados al vuelo, evolutivamente quisieron aprovechar el cielo, el espacio aéreo y bueno, tienen un aspecto fisiológico, anatómico, etcétera, modificado para esto, pero nada más para ir entendiendo. Y bueno, el consumo de energía, el consumo de oxígeno como cualquiera, se requiere.

Y bueno, a nivel mundial tenemos que existen cerca, esta cifra si guárdenla perfectamente, acuérdense, de 1474 especies de murciélagos. Porque por culpa de tres todos son malos. Tres especies, un hábito alimentario, todos son malos. De 1474 a nivel mundial, México tiene cerca del cuarenta y tantos por ciento, 1149 especies para a nivel nacional y el estado de Campeche tiene de esas 145, se distribuyen entre 50, 55 por estos cambios taxonómicos. Esas 50 especies son benéficas en nuestro estado.

En el otro apartado tenemos que los murciélagos, yo les decía que por esos 1474 los murciélagos, solamente hay tres especies con un hábito llamado sanguinívoros, que comen sangre. Tres. O sea que si le resto son 1471 especies que obtenemos beneficio.

¿Y cuáles son? Insectívoras. Hablábamos, un sistema agrosilvopastoril son árboles con pasto, los pastos atraen insectos, que es un contexto de asociación y los murciélagos comen insectos. Ya, biológicamente, podemos entender insectos pequeños, insectos grandes, principalmente ambos nos hacen daño principalmente. Lo vemos como enfoque humano, los insectos pequeños son los que nos transmiten chikungunya, dengue; y los insectos grandes, como el saltamontes y el chapulín, afectan más a los cultivos, se vuelven plaga. Pues ambos son alimento para los insectos.

Y estoy hablando cerca de esos 1474 más de la mitad son frugívoros y el resto está distribuido en otros hábitos que ya mencioné insectívoros.

Tres sanguinívoros opacan a estos bellísimos grupos. Los frugívoros. ¿Quiénes son los frugívoros? Los que van a comer fruta, pero hay que entender, conocemos frutas con una semilla grande o tres semillas grandes o frutas con muchas semillas. No vamos a ver cargar un murciélago un mango. Imposible. Pero sí podemos ver tomatitos cargar, en el vuelo, digerir, morder, comer, digerir. Y hacen un, participan en la germinación completamente, por eso a veces tenemos tomatitos o muchas solanáceas dispersas en las mismas zonas de cultivo, ya estamos hablando de que los frugívoros son importantísimos porque nos van a ayudar a dispersar.

Y tenemos esos polinívoros nectívoros. ¿Quiénes son ellos? Siempre les decimos murciélagos que polinizan. Bueno, esa asociación es, el murciélago en realidad va por el néctar, va por el azúcar que le ofrece la planta, pero se le pega el grano de polen y entonces va a visitar otra, el grano de polen se lo comparte a la otra, como paga, me diste néctar. Así es lo entienden. Entonces son polinívoros nectívoros.

Y finalmente, tenemos dos grupos, los piscívoros, Campeche tiene una especie de tres piscívoros en la zona de manglares, piscívoros, exclusivamente Campeche. Y tenemos carnívoros, la belleza del carnívoro, vampiro espectro, se encuentra en las áreas en las zonas arqueológicas de Calakmul. Un murciélago enorme, no tan grande como los del viejo mundo, pero no se atreve nadie a agarrarlo. Los expertos, quienes los agarran, tienen que tener guantes, porque te puede romper con una mordida el dedo. Y son dos especies grandes carnívoras. ¿Y carnívoras qué van a comer? Lagartijas, serpientes, ratones, hasta otros murciélagos y crías de murciélagos.

Entendemos que, por tres murciélagos, tres especies que se alimentan exclusivamente de sangre, voy a dar una fineza en este dato, estos tres no se pelean por comer sangre. Unos son exclusivos de mamíferos, el famoso vampiro que conocemos, de los modos el vampiro que come sangre, que se alimenta de la sangre del ganado. Les pusimos el manjar, ellos iban por los animales silvestres. Estos murciélagos en realidad comen sangre de vida silvestre, pero como los desplazamos, les ponemos un restaurante y dicen, ¿para qué me muevo? Y me das todo un chiquero y aquí estoy. Y los otros dos son de aves, aves domésticas y aves silvestres.

Las gallinas, les ha tocado encontrar a los productores sus gallinas y muerden en la cloaca, al lado de la cloaca, es donde ahí muerden, se desangran y el animal muere.

Entonces, buenas prácticas ¿cuáles son? Limpiar los chiqueros, creo que se puede muchísimo resolver, vacunar al ganado es la mejor solución, o vacunar a los animales para evitar, aunque los muerdan, no se transmite la raya.

Entonces, por tres especies que les mencionaba y una es de mamíferos, todos son los murciélagos malos, cuando vemos que nos dan más beneficio. ¿Cómo se puede mitigar el cambio climático? Creo que ellos hacen un gran papel, y no me estoy metiendo y voy a hablar de Campeche, solamente tenemos una especie, nectívora polinívora en Campeche.

Una, un murciélago pequeño, *Glossophaga mutica*, es una pequeña. Ahí les presento cada uno de ellos, es *Mormoops megalophylla* es insectívoros, se le ve una membrana hasta en la cola para hacer una bolsa, así como si fuera en el vuelo, comer pequeños insectos. Ahí está *Desmodus rotundus*, el murciélago hematófago de mamíferos, *Artibeus jamaicensis*, el famoso murciélago que en casa y en Campeche lo tenemos todos, el que se la pasa metiéndose al agua de las albercas, a comer frutitos en la noche en casa, o lo ven ustedes paseando por su jardín y en todo Campeche tenemos a esta especie. Y son dispersoras, no nos van a, que empecemos que con la excreta que nos vamos a enfermar, la excreta es mínima y la pueden ver ustedes en las paredes, con pequeñas semillas en el suelo, está dispersando.

Bueno, entonces, ¿qué obtuvimos? Esa es una manera de ver nuestros cercos vivos en Campeche. Los 14, ahí están los sitios en tres municipios, Champotón, Escárcega y San Francisco. Esas fotos son reales, son en los municipios, los dos de arriba son Champotón, abajo es un rancho de Escárcega de noche y ahí están estos cercos vivos. Y el estudiante, el primero, el segundo que trabaja esto y ahí estamos haciendo las muestras y vean los cercos, tenemos un árbol y estos palos que decimos.

Y la vegetación que estaba en estos ranchos, la vegetación es una selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, para ir entendiendo que de ahí deberían de irse utilizando las especies representativas del lugar.

Resultado, ahí está con los murciélagos. Capturamos 212 individuos de 17 especies, de los cuales representan el 11% a nivel nacional y el 31% a nivel estatal.

¿Qué nos permite saber esto? Bueno, también los sitios perturbados, los que les llamamos paisajes antropizados, nos dan más del 50% de murciélagos con estas pocas especies de árboles que detectamos. Entonces, ¿cómo mitigar este cambio? Teniendo biodiversidad, tenemos también mitigación, y los murciélagos, ya lo dije, juegan un papel fundamental. Si le vemos todos estos beneficios en relación a su nutrición, no quiero meter, pero les dejo una tarea para que se metan en internet todos.

Existe por parte de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) el amigo del Batman con las partes mezcaleras y tequila, se salvó una especie de murciélago trabajando con los productores de mezcal y esta especie está fuera de riesgo. Y todo fue para decirles no tumbes esta flor de mezcal, puedes tumbar esta y dejar que los murciélagos pudieran alimentarse. Ustedes saben que para el mezcal no tiene que crecer la flor, entonces no crecía flor, no había alimento y el murciélago estaba. Las productoras de tequila, las más importantes, no le entraron a la conservación.

Si van y chequen un logo que tiene este holograma, dice en inglés *Amigo del Murciélago*, esos serían los mezcales que deberíamos en realidad comprar y eso también va a ayudar a mitigar, porque son los productores de los que estamos hablando, que dijeron, ok, le voy a entrar, pero ¿qué voy a ganar? Vas a ganar, no te imaginas, quizás no en corto plazo, pero ya tienen un plus ambiental y saben que van a tener, me voy explicando, espero no ir tan rápido, pero esta participación murciélago-planta les va a permitir controlar sus genes para hacerse resistentes los siguientes agaves, porque si fueran monocultivos, una plaga se acaba todo y este cambio del cultivo del de al lado con el del otro y viene el murciélago y va polinizando y después van a tener hijuelos ya de una planta, etcétera, van a tener esta resistencia genética que lo entendemos como agrobiodiversidad también.

¿Cómo se mitiga el cambio? Desde el punto de la conservación. Bueno, ahí está una lista de los murciélagos que nosotros encontramos, encontramos dos sanguinívoros en estos ranchos, fueron pocos individuos, fue uno de cada uno, encontramos frugívoros que ahí está la diversidad e insectívoros, cuatro especies.

De estos, pues bueno, ¿cuál es lo importante del segundo párrafo? Encontramos cuatro gremios tróficos, encontramos los que comen néctar con polen, solamente encontramos el 6%, o sea, *Glossophaga mutica* solamente en estos 14 ranchos lo encontramos, es mínimo, pero hay que entender por qué. En la siguiente diapositiva vamos a decir, no le ofrecimos los árboles que podía polinizar o comer.

Hay que aprender a decirle al productor haz cercas vivas, pero con las mismas especies de selva que tienes alrededor, para que la biodiversidad tenga que comer de las especies que están, porque metían también otras especies que no eran del lugar.

Y tenemos, bueno, los frugívoros tenían el 59% y se encontraron en todos los ranchos, y solamente esta especie que ven de murciélago está, esta especie que es *Lophostoma nicaraguae* está en alguna categoría de riesgo. Ventaja, lo encontramos, eso le da un plus, que también permite refugio de aquellas especies que estén en alguna categoría de riesgo. Los sitios abiertos permiten también eso.

Lo que les estoy platicando ya está publicado en esta revista mexicana de biodiversidad, por si quieren conocer el extenso. Y bueno, el análisis estadístico nos dice

muy claramente la curva no se establece, tenemos proyección de 17 especies que encontramos, la estadística nos dice que debemos haber encontrado entre 20 a 28. Entonces, quiere decir que, si continuamos con estos estudios, probablemente tengamos más especies de las que colectamos en estos tres periodos.

Y bueno, aquí están las especies de plantas que se utilizan como cercos vivos. Está en el medio el nombre científico y a un lado para familiarizarnos. Hay Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), hay Jabín (*Piscidia piscipula*), Granadillo (*Platymiscium yucatanum*), Melina (*Gmelina arborea*), Cascarillo (*Lafoensia puniceifolia*), Pixoy (*Guazuma ulmifolia*), Majaua (*Hampea trilobata*), Kanché (*Conocarpus erectus*), el Chaká (*Bursera simaruba*), que es el que más se utiliza, el Chaká, y es benéfico, la verdad. Ahí se ve, los números se hacen referencia a los ranchos en donde se encontraron. Y bueno, son 32 especies en las que estamos, vimos que se encontraban, hay especies introducidas, pero como mencionaba, hay especies representativas de los sistemas, de los tipos de vegetación.

Y bueno, ¿cuáles fueron las especies más utilizadas? *Ficus sp.* y *Solanum erianthum*, Por estos murciélagos, la *Guazuma ulmifolia* que es una de las especies que casi también se encontraba en todos los ranchos y es una de las preferidas de los murciélagos.

Y bueno, resumo con esto, no quiero tan profundizar. Hablábamos que solamente existe un murciélago nectívoro, lo encontramos y ¿qué indica? Que aprovecha estos espacios abiertos para poder también alimentarse.

Entendamos, los cercos vivos le van a permitir al murciélago, al ir volando y buscar alimento, les gustan los espacios abiertos para volar, pero también hacen como cierta parada o buscar entre el vuelo, que les decía desde el principio, hay un exceso de necesidad del oxígeno para el vuelo. Entonces imagínense ranchos abiertos sin árboles, los murciélagos no van a llegar a su sitio o están muy expuestos. Y teniendo estas, no le llamo barreras, pero estos sitios de estación para ellos, serían muy benéficos y tendrían también los productores, metiendo árboles frutales, tendrían, para no irme exclusivamente.

Y la literatura, hay mucha literatura que ya está sustentada en la que qué interacción y qué murciélago prefiere qué tipo de fruto o de néctar de ciertas especies.

Y hablaba de los insectívoros, bueno, las cuatro de estas especies, Campeche tiene más insectívoros, nosotros encontramos más, que nuestra hipótesis llegaba a que debe de haber más insectívoros en los ranchos que más frugívoros y encontramos al revés, encontramos más frugívoros, murciélagos, que insectívoros. Pensando que llegar a 28 especies tendríamos que tener una expectativa que nos faltó capturar murciélagos insectívoros.

Para entender algo, los murciélagos insectívoros también vuelan a lo alto, en las redes que poníamos no pasaban de tres metros, entonces ahorita estamos con la técnica de bioacústica para seguir con el estudio y ver si hay más especies de murciélagos, pero ya no colectarlos, detectarlos con bioacústica.

Entonces, esta es la pequeña y bueno, ahí está mi equipo de trabajo, los dos murciélagos también son equipo de trabajo. Y bueno, este es el ejemplo, ¿cómo podemos mitigar? De esta manera, con ejemplo y se está haciendo en Campeche.

Alina Pascual

Muy bien, muchas gracias bióloga. Bien, ahora tomando una comparativa entre los sistemas que tenemos, los sistemas de producción agrícola antiguos, con los que tenemos ahora, en donde se fomentan las prácticas sostenibles, *¿cuáles son los beneficios alimentarios específicos que podríamos obtener de los agroecosistemas?* Sin tomar en cuenta, como ya vimos, la cuestión del costo. Si tenemos un tomate orgánico y uno que no es tan orgánico, sabemos que nuestra cultura se delata por sí sola, pero bueno, *¿qué otros beneficios podemos tener de estos dos medios o estos dos tipos de sistemas que tenemos actualmente?* ¿Quién quiere aportar?

Froylán Martínez

Bueno, pues prácticamente si nos vamos a compararnos los sistemas anteriores a los actuales, pues prácticamente voy a hablar del área, en mi caso es miel, pues prácticamente son sus propiedades nutraceuticas. Últimamente, en los últimos años como que ha impactado mucho, ha existido una revalorización de los conocimientos ancestrales en cuanto a la medicina tradicional.

Pues esos sistemas agroecológicos, en el caso de la miel, de la meliponicultura, pues prácticamente se usó en medicina tradicional y existe evidencia del uso de este producto, enfocándonos en península de Yucatán, pues prácticamente desde la época precolombina, prácticamente existe el código de Madrid, otro cortesiano, igual existe un libro que en su momento, es un libro muy famoso, se llama *el libro del judío*, han escuchado igual en muchas personas que nos están siguiendo a través de las redes sociales, los libros del Chilam Balam, entonces todos esos libros, algunos generados previo a la llegada de los ibéricos a la península de Yucatán o acá en México, pues son prácticamente recetarios de medicina tradicional.

Es un producto que por norma no tiene aditivos, es un producto natural y se utilizó mucho en la medicina tradicional, entonces, este producto pues contamos con la evidencia de que, en su momento, se utilizaba como remedios ante prácticamente muchas enfermedades, entonces actualmente, ya con otros productos, ya con el uso de aditivos, con el uso de productos químicos que pueden ser, la aplicación de un producto químico también puede ser regulado.

No todos los productos químicos que se aplican en los cultivos son malos, esos productos pues ya tienen esos aditivos y realmente en comparación, si comparamos, sí existe evidencia, hablando de mi área, de la aplicabilidad de las propiedades nutraceuticas de un sistema de producción antiguo, un sistema de producción tradicional en comparación a los actuales, existe evidencia científica y tradicional.

Gerardo Méndez

Bueno, qué es lo que ganamos, primero vamos a hacer un pequeño análisis. Ya vimos que es necesario conocer todo el entorno, conocerlo de una manera integral. Segundo que nada, pues no hay mejor maestro o maestra que la experiencia, que la observación, que lo que hemos vivido cada uno de nosotros, estamos viendo, pues ya hablamos de miel, de ganado, de maíz, de cerdo, de murciélagos, de árboles, no vi bióloga el *Gliricidia sepium*, el Cocoite, que es un cerco vivo que se usa en la región de Calakmul, precioso y aparte tiene una flor que también les gusta mucho a los murciélagos.

Tuve la oportunidad de trabajar con los murciélagos carnívoros, con la National Geographic ahí en Calakmul, en la zona de Hormiguero y en la zona de Laguna Om. Igualmente, pues ya todos lo vivimos, todos vivimos una pandemia, todos pasamos por la pandemia, yo creo que hubo una antes y un después.

Aunque quisiéramos tener acceso a productos, a carne de calidad, a lo mejor de lo mejor, el sector salud limitó, podíamos tener muchísimas leyes ambientales, muchísimas regulaciones, pero el sector salud dijo no, solamente puede ingresar una persona por familia y solamente puedes tomar esto, vivimos desabasto, eso fue experiencia, eso nos tiene que servir, si no, pues poco vamos a lograr. Es necesario, volver al bosque, volver al mar, volver a nuestros ecosistemas, ya lo mencionaban varios de ustedes, a un estilo de vida, como lo, pues como se estilaba.

Lo otro que es una realidad y no podemos cerrar los ojos es la cuestión económica. Ahorita en Alemania, por ejemplo, hay una persona que está tratando de producir pan con trigo orgánico, pero él empezó hace 30 años, entonces ahorita ya está a la vanguardia, ya tiene un capital considerable y los nuevos productores, pues quieren lo mismo. Entonces se les dice, tienen que tener paciencia, porque esto no es de un día a otro y lo que el productor a veces busca son resultados inmediatos con el uso de todo lo que ya sabemos.

El factor agua, que también es crucial, ahí en Calakmul también se utiliza lo que mencionaba el doctor Chiquini y las geomembranas. De alguna manera el humano tiene que meter mano, no podemos dejar que la naturaleza haga todo, porque pues ya el estrés hídrico ya es una realidad.

Y bueno, después de todo esto, yo siento que lo que vamos a ganar, si nosotros implementamos un sistema agrosilvopastoril, pues es salud, es calidad de vida y es bienestar, eso es lo que vamos a ganar, aparte seguridad alimentaria, es cuándo.

Benito Dzib

Sí, bueno, uno de los puntos importantes aquí es lo que acaba de comentar aquí el doctor Gerardo, la seguridad alimentaria.

Cuando hablamos de resiliencia, siempre yo, cuando trabajo con los estudiantes les comento, yo cuando les cuento como experiencia, estudié, tenía un asesor que era francés, bueno es francés y él vivía en Costa Rica, lo pagaba el CIRAD (Centro Francés de Investigación Agrícola para el Desarrollo Internacional), estaba asignado al CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) y él, cuando se acaba el proyecto donde

estaba, pues dice, me tengo que volver, pero ya tenía una casa ahí grande, un patio grande, árboles, o sea, tenía como estamos acostumbrados aquí en la mayor parte de Latinoamérica, en los pueblos, solares de 40 por 40, con árboles, gallinas, toda esa parte y él decía que cuando vuelva no se va a poder llevar nada, o sea porque vivía en un cuartito, un departamento.

Y yo siempre les digo esto porque a veces pensamos, es que los europeos viven muy bien, viven mejor que nosotros, los gringos están mucho mejor y les digo, realmente no vemos que nosotros tenemos un tesoro.

Tú tienes en tu pueblo un patio grande, árboles, animales, o sea y ¿por qué toco siempre este tema? tiene que ver con la resiliencia y la seguridad alimentaria. En el momento, y eso lo vimos en la pandemia, cuando hay ese problema, les digo ¿quién abastece a los Walmart, a los superlocales, a las ciudades? les digo ustedes que están en el campo. En el momento que haya una catástrofe alimentaria ¿quiénes van a sobrevivir? la gente que tiene esa oportunidad de producir alimentos, aunque sea una gallina, unos tomates, unos árboles de mango, lo que sea, eso a veces perdemos de vista y nos vamos con ese mundo que llamamos desarrollado, con grandes edificios y volvemos también a la huella de carbono.

Aquí nosotros estamos ahorita generando una gran cantidad de CO₂ al usar aire acondicionado y eso también no lo vemos porque ya no lo visualizamos, pues nuestra huella de carbono es muy alta comparada con personas que viven en las comunidades.

Entonces, eso es importante que nosotros en la academia lo analicemos y lo llevemos a la parte gubernamental y que eso pueda visualizarse porque no lo vemos, lo hemos perdido de vista. Creo que nosotros, estas mesas de debate ojalá tengan un impacto más allá, porque muchas veces hacemos estos ejercicios, pero aquí se queda, se pierde, cómo me gustaría que estuviera aquí, por ejemplo, la Presidenta Municipal o ciertos diputados, que son ellos quienes tienen la facultad de tomar decisiones en las políticas públicas, en las decisiones, en los diseños de políticas públicas.

Entonces, creo que ojalá que sigamos en esta línea y ojalá sí podamos hacer ese vínculo, a mí me gustaría mucho participar en esos temas, en cómo ellos pueden entendernos y cómo ver a los productores y cómo esto impactará directamente a nuestro ámbito social, económico, ambiental, entonces eso es mi punto de vista y es cuánto.

Bernardino Candelaria

Una participación muy rápida. Mire, lo que platican los profesores que están aquí, los compañeros, es muy válido, muy cierto, estoy totalmente de acuerdo con ellos.

Aumentaría también que cuando hablamos de agroecosistemas, hablamos de sistemas que tratamos que sean sustentables y cuando nosotros cambiamos el enfoque sustentable, hablamos que ahora ya no queremos los rendimientos máximos, sea de cultivo o sea de ganado, ahora queremos los óptimos y cuando hablamos de óptimos, hablamos de productos que tienen esa calidad, pero también hablamos de algo que es bien importante y que la sociedad cada vez demanda más, del bienestar animal. Estamos

hablando de sistemas ganaderos, entonces también se gana eso cuando hablamos de ver el sistema de producción desde el punto de vista de la agroecología.

La calidad del producto puede ser relativamente movable, sabemos que se está produciendo carne en laboratorios, cultivos de tejidos y quizás esa carne que está en los laboratorios tenga características nutricionales, a lo mejor, mejor que la que viene del ganado que está en el potrero, del cerdo que está en el chiquero, pero bueno, por cuestiones éticas y por cuestiones también de sentimentalismo con el medio rural, pues seguimos y se va a seguir prefiriendo la carne que viene de sistemas de producción de los que conocemos, del medio rural.

Entonces, son corrientes que están ahí y creo que la pregunta específica ¿qué es lo que se gana?, creo que se gana bienestar animal también, que es algo importante que debemos de considerar siempre. Gracias.

Marco Ramírez

Creo que otro punto que podemos destacar aquí en este tema de los beneficios alimentarios, creo que hasta ahorita hemos hablado de vincular lo que de alguna manera se sabe, ya sea generado por la ciencia o porque volteamos a ver hacia nuestros, los que nos antecedieron, nuestros abuelos, bisabuelos.

Pero también tenemos que voltear a ver al mercado, porque resulta que todos los productos que vienen de un sistema agroecológico es más que sabido que son más saludables y tan es así que, por ejemplo, si vamos a comprar carne de res, por ejemplo, vamos al mercado y todo el mundo quiere la carne que tiene la grasa blanca, se ve más bonita, bueno pues esa grasa blanca es la que nos hace mal, esa grasa, esa carne que se ve bonita, esa carne con la grasa blanca es la que es producto de un montón, del consumo de un montón de granos y lo más probable, lo más probable es que tenga un montón de clenbuterol, porque desafortunadamente el clenbuterol lo venden hasta en las papelerías, podemos decir que no, que está prohibido, pero lo venden.

Desafortunadamente para el ganadero, en las zonas más ganaderas, si tú engordas a tus animales sin clenbuterol, ni te lo compran siquiera, a ese grado estamos y las personas del mercado, los consumidores finales van a comprar y escogen la carne que tiene la grasa blanca, se ve más bonita, pero es la que nos hace daño y hacen a un lado la carne que tiene la grasa amarillenta, porque se ve feo, como que no. Está amarilla porque está llena de betacarotenos, está llena de antioxidantes, preferimos comprarnos una leche adicionada con omegas y demás, pagar ese sobreprecio y no consumir la carne que está llena de grasa con betacarotenos. Esa grasa amarilla es la que nos hace bien, no queremos envejecer, compramos nuestra leche y demás productos con antioxidantes, si ahí está en la carne y no la consumimos, preferimos la carne, la grasa blanca. Bueno, ese es un ejemplo muy burdo que tenemos a la mano y que desafortunadamente no hace eco en el mercado, porque seguramente no lo saben.

Entonces, ¿qué es lo que hay que hacer? Pues también, perdón por la expresión, voy a ser muy coloquial en esto, hay que cacarearlo más, así como en el cerdo que comenté hace rato, que ya se está pagando un sobreprecio por ser pelón mexicano, también en el

ganado se puede hacer, simplemente hay que concientizar al consumidor final, oye, no compres, bueno, en lugar, puedes comprar leche adicionada con omega, pero ya hay. O sea, vas al mercado y ahí está más barato, compras esta carne que tenga grasa amarilla, porque esa grasa amarilla es de un animal que creció, que engordó consumiendo pasto, consumiendo forraje, es lo mismo que vas a comprar como suplementos para no envejecer, ahí está. Entonces, hay que cacarearlo, decirles, oye, ahí está.

Erick Aguilar

Adicionando lo que dice aquí el doctor, yo creo que también nos lo han vendido mucho la mercadotecnia, cómo nos lo han presentado, cómo nos han engañado prácticamente o disfrazado la forma de consumir esos productos y que al final de cuentas, pagamos eso teniéndolo en las, ahora sí, en los corrales del vecino, del campesino que lo tiene.

Y otra mención, es de que creo que mucho de las políticas que no hemos visto, todo lo que hemos platicado, que hemos dejado muy solo al campesino, no les hemos dado el acompañamiento, muchas veces no saben cómo van a hacer las acciones para poder acceder a los créditos, llevarlos a las ventanillas.

Nosotros en el lado de donde estamos, en el lado de CONAFORT (Comisión Nacional Forestal), nosotros manejamos los programas de PSA (Pagos por Servicios Ambientales), como dice el doctor Benito, en las cuales les pagamos prácticamente para que conserven el árbol, que conserven su polígono, se les crea brigadas que vigilen que no haya incendios y todo ese tipo de cosas. Y ellos nos dicen ¿otro programa? y ¿nos pueden dar otro programa? ¿Por qué? Porque ellos viven al día, desafortunadamente no tienen para invertir, para cambiar a ese tipo de agroecología.

Pero yo considero que sí es importante darles nosotros el acompañamiento, asesorarlos, capacitarlos y no soltarlos, como dice la bióloga Sol, ahora sí que nos desajenamos, pero no les damos ese seguimiento y ese acompañamiento para que ellos puedan, por ejemplo, acceder a mercados. Es muy difícil, a ellos les piden demasiadas cosas que no tienen o no tienen el conocimiento a veces para poder hacerlo. Y creo que sí es importante que nos bajemos un poquito a nivel de ellos y que hagamos con ellos algunos ejercicios en los cuales podamos orientarlos y guiarlos a acceder hasta para los créditos, porque cambiar de un sistema a otro lleva su tiempo, lleva su recurso y ellos viven al día, desafortunadamente.

Sol de Mayo Mejenes

Algo sencillo y hablando por parte de la academia. Hace unos años en nuestro país se metieron, se incursaron materias sociales y una de ellas fue gestión empresarial, otra fue desarrollo sustentable y le llamamos taller de ética. Creo que aquí la academia es la que ha fallado, porque nosotros estamos formando y estamos sacando futuros ingenieros que están capacitados para conectarse con CONAFOR, para que hagan un programa de servicio ambiental, pago por servicios ambientales y tienen una bolsa, tienen un programa de 5 años

de 550 mil pesos. No me equivoco, ¿verdad? A más, para 5 años, para trabajar y hacer cualquier proyecto en pro del ambiente.

Creo que aquí es donde hemos un poco fallado, digo un poco porque para los estudiantes son materias desgastantes, para los docentes son materias necesarias, pero ¿cuál es el problemita de la institución? Quién las imparte.

Hablabas de gestión empresarial, hablabas de alguna manera de cacaraquear, yo creo que cacaraquear es la comunicación y gestión empresarial. Enseñarles a nuestros estudiantes que la materia no es una materia. Si ya les damos en clase y siempre decimos oye ¿tú ves esto? Estas son las características buenas, estas son las malas, lee este artículo y te vas a dar cuenta de la diferencia, nos hace falta esta parte de decirles gestión empresarial y una muy sencilla empresa es la comunicación. Enseñar a los estudiantes la divulgación de la ciencia. Así de sencillo.

No es tanto yo Sol de Mayo voy a cacaraquear mi trabajo, no. Es decir a los estudiantes ve a tu comunidad, yo sí lo he hecho, trabajo con comunidades, es Tinún, otros nombres que están son Escárcega también y aquí en Tenabo, donde mis estudiantes me invitan y hacemos desde pajareadas, desde platicar con los niños, con los productores, hacemos días ambientales en los que yo llevo mi equipo de redes, les enseño cómo ver los murciélagos, diferenciarlos, infinidad, cuando se les habla y en realidad se les sensibiliza y esta sensibilización pega más que un programa de educación ambiental.

No se trata de hacer un programa de educación porque a nadie nos gusta estudiar afuera de casa o ya que cumpliste un horario de 8 horas. Que nos sensibilicen y al productor le pedimos sensibilizar, él sí lo puede hacer. Me ha tocado platicar con ellos sobre los murciélagos y me dicen de aquí en adelante no los vuelvo a matar.

Están preocupados y sí aprenden a diferenciar y no es un programa, insisto, no es educación ambiental, es sensibilización en otras palabras sentido común. ¿Para qué? Yo creo que las leyes, es muy fácil decir, las leyes no están para sancionarte, las leyes están para sensibilizarte, no lo hagas.

Y este taller de ética creo que nos toca muchísimo a nosotros como formadores de estudiantes y profesionistas pues este sentido, eso que mencionabas de la carne, de la grasa, etcétera, es parte también de la ética porque dejamos que en el mercado el productor te diga mira mi carne es de calidad cuando no tiene un principio ético para estar ocultando la verdad.

Ahí nos toca muchísimo trabajar en academias, yo lo pongo así, trabajar en academias para poder sensibilizar a nuestros estudiantes. Y aquí tenemos tres materias claves que es desarrollo sustentable, que se ve en las tres dimensiones, economía, ambiental y social. Gestión empresarial que es parte, la comunicación es principal y taller de ética. Si no, vamos a seguir con estas mesas de discusión sin poder aterrizar.

Alina Pascual

Muy bien, muy bien, sumamente importante. De hecho, eran preguntas que también estaban consideradas, *¿Cómo se involucra la parte académica dentro de lo que son estos sistemas agroecológicos?* Cómo le dábamos a los estudiantes también esa visión

de que la agroecología o los sistemas agroecológicos tienen que llevar esa parte sostenible y que ellos tienen que aprender también a manejar los recursos cuando vayan a campo, cuando vayan a directamente trabajar con un productor porque se tienen que llegar a la sensibilización.

No pueden llegar ellos también con una actitud de yo me lo sé todo y el productor tiene que hacer lo que yo diga, porque entonces ahí falla también la parte de formación académica.

Sol de Mayo Mejenes

Entonces entramos a la pregunta que dices, cómo interactuar las actividades tradicionales con la innovación. Y el estudiante trae un conocimiento nativo genial, muy bueno, ellos saben. Yo hasta les pregunto, ¿cuántas semillas de maíz tiene que poner un productor cada vez y a qué distancia? Se quedan pensando primero.

Primero, están en el choque de la clase. Una, le digo, no chavos ¿cuántas? Yo pongo la pregunta, ¿cuántas pone un productor en cada espacio? Y culturalmente deben ser de tres a cuatro. Y lo voy a decir como algo anecdota. ¿Por qué ponen tres o cuatro? Y eso está hasta publicado, en serio. Y en Chiapas es muy característico, me pueden corregir.

Uno es para qué es la planta que va a pegar, la otra es para alimentar a la madre tierra y el otro para alimentar al pájaro, para que no se lleve la que debe pegar. Y si son cuatro dicen hasta para el Sancho. En Chiapas te lo dicen.

Entonces, tiene un por qué poner tres, pones una y de repente los chicos dicen, pero es que en ecología nos enseñaron que las competencias de la planta, el individuo, si crecen las dos, es cierto, pero también la parte tradicional funciona. No sé si se colocan tres, yo pues ya he leído las cuestiones de Chiapas, son tres y siempre es una la que va a ir pegando.

Esta cuestión tradicional, hay que respaldarla y la tecnología, pues sí, en una charola pongo una, estoy cuidando, en una charola voy a tener la garantía, pero en el campo, hay que también tener esta parte de respeto de la cuestión cultural. Era todo.

Alina Pascual

Muy bien, muchísimas gracias. Vamos al cierre. Le damos la palabra al doctor Ricardo para que nos dé el cierre de este debate.

Ricardo Chiquini

Muchas gracias. Bueno, pues, como hemos visto esta mañana, ha sido muy enriquecedor esta plática, este conversatorio, porque nos ha abierto aún más el panorama y la diversificación de las posibilidades, de los caminos y de los retos que tienen los agroecosistemas.

Haciendo un comentario, dentro de esta mercadotecnia que comentaba sobre el comentario del doctor Marco de la grasa, lo mismo ocurre con lo básico. Decíamos, ¿por

qué vivían tanto tiempo nuestros abuelos? Si todo lo freían con manteca de cerdo. Ahorita consumimos manteca vegetal, es más sana. Nada que ver.

Nuestro cuerpo biológicamente está adaptado para degradar grasa animal, no para degradar grasa vegetal. Las cadenas de las grasas vegetales son mucho más largas y eso al cuerpo le cuesta mucho más trabajo degradarlo y eso se almacena más rápido y esas grasas se queman mucho más en el aceite y generan metabolitos secundarios, como ya hemos visto en esto, residuos, incluso tóxicos, dentro de este proceso que afectan. Entonces, es más sano la grasa animal, la grasa de cerdo, que la grasa vegetal.

Sin embargo, ¿qué es lo que tenemos grabado culturalmente en la cabeza? Que es malísima la grasa de cerdo y que es buenísima la grasa vegetal. Cuando, si ustedes agarran una mantequilla de leche de vaca y una margarina, la diferencia entre una y otra, puede ser muy poca, es una molécula, pero también la margarina tiene una molécula de diferencia con un plástico, con un polímero.

Entonces, le falta una molécula para ser un plástico y le falta también una molécula para ser la mantequilla pura de leche de vaca. Entonces, ¿a qué estamos más cerca? ¿Qué nos estamos haciendo? Entonces, tenemos que tener cuidado también con lo que seleccionamos, lo que utilizamos y eso viene de los conocimientos ancestrales.

Hay un rubro que no se mencionó, pero que creo que es importante, aunque lo tocaron por un lado y que es la etnoveterinaria, que en un momento el maestro Froylán lo tocó, que la hemos dejado de lado. Sin embargo, la etnoveterinaria es un punto crucial que necesitamos atacarlo, que es el hecho de esos conocimientos ancestrales para tratar los padecimientos de nuestros animales sin la necesidad de meter químicos sintéticos, como hemos hablado anteriormente.

Entonces, considero que los retos, las oportunidades y todo lo que hay para los agroecosistemas están sobre la mesa, están las oportunidades. Se necesitan mucho políticas públicas que apoyen este proceso.

El hecho de que la legislación esté encaminada de manera real poder apoyar a los productores que quieren entrar dentro de este enfoque, como lo dijimos al inicio, que es los agroecosistemas o la producción de sistemas agroecológicos. Entonces, creo que vamos por buen camino.

Tenemos aquí una mesa que fue bastante productiva dentro del trabajo el día de hoy y creo que la meta que se esperaba el día de hoy se logró y se superó con creces.

Y creo que tenemos que seguir trabajando esto y en la medida de lo posible poder vincularnos entre nosotros para hacer mejores trabajos y poder buscar estrategias viables para bajar estos conocimientos y este desarrollo que estamos manejando hacia los productores, que al final son los que se van a ver beneficiados con todos estos trabajos. Muchas gracias, doctora.

Alina Pascual

Muy bien. Muchas gracias también a todos. Vamos a proceder ahora a la entrega de constancias de participación. Ahí mismo en sus lugares les van a hacer llegar sus constancias

y también UNINI les otorga una muestra de un producto que nosotros estamos también innovando y probando.

Es un café a base de maíz que combina también la parte ancestral con la parte tecnológica innovadora, porque como bien mencionaron, nuestros abuelitos usaban la tortilla de maíz para preparar el café. Entonces, bueno, tenemos aquí un emprendimiento que les vamos a otorgar unas muestras ahora que les hagamos llegar sus constancias.

Entonces, vamos a dar inicio con la entrega de constancias. Comenzamos con el maestro Jesús Froylán Martínez Puc, por favor, le entregamos su constancia y su regalito de su muestra de café. Muchas gracias.

Tenemos también ahí al doctor Benito Bernardo Dzib Castillo, le entregamos su constancia también de participación. Muchas gracias.

Tenemos al maestro Manuel Humberto Bernés Patrón, muchas gracias también por su participación en esta mesa.

Entregamos también la constancia para el ingeniero Erick Javier Aguilar Montalvo.

La constancia también para la bióloga Sol de Mayo Mejenes López, muchas gracias.

Para nuestro ponente, su constancia de participación en esta mesa, el doctor Ricardo Antonio Chiquini Medina, muchas gracias, doctor.

De este lado, tenemos también la entrega de su constancia al ingeniero Wilfrido Canul Canche, muchas gracias ingeniero por su participación en esta mesa.

Hacemos entrega de su constancia al doctor Bernardino Candelaria Martínez. También entregamos la constancia para el doctor Gerardo Méndez Mezquita. De igual manera, la constancia para el doctor Roberto García Lara y, finalmente, entregamos la constancia para el doctor Marco Antonio Ramírez Bautista.

Sin duda, como bien lo mencionamos, ha sido una mesa muy, muy productiva, reflexiones importantes que dejamos para que todos hagamos conciencia, nos pongamos a trabajar en ello, en estas estrategias, en estas relaciones y vinculaciones. Y esperamos contar también con nuevas oportunidades de trabajo como estas mesas de análisis.

Muchísimas gracias a todos. También aprovecho para agradecer a las personas que nos acompañaron en esta transmisión y a quienes nos siguen a través de los medios digitales. Y los invitamos a que mañana veamos la última mesa de análisis en la que vamos a trabajar un tema sobre reciclaje, el tema se llama Reciclar sin ser reciclado.

Muchas gracias a todos. Y como acto final, voy a invitar a nuestros expertos a que pasen a este frente, a que nos tomemos la foto oficial, como recuerdo y documentación de este evento. Muchísimas gracias a todos.



The background image shows a hand holding a green plastic bottle, about to drop it into a green recycling bin. The bin is filled with other similar bottles. The scene is set outdoors with some foliage visible in the background.

Mesa de Análisis **RECICLAR SIN SER RECICLADO**

4

Ponente:

Alina Eugenia Pascual Barrera

Participantes:

Mariana Trinidad Santos Cervera
Ramsés Augusto Quintero Rodríguez
Román Alberto Pérez Balam
Eduardo Yair Gutiérrez Alcántara
Carlos Armando Chan Keb
Abel Quiñones Urquijo
Carlos Eduardo Uc Ríos
Claudia Margarita Canché Ramírez

Moderadora:

Erika Barony Vera

Mesa de Análisis 4

Reciclar sin ser reciclado

Para moderar esta mesa de análisis, la Dra. Erika Barony Vera, doctora en Derecho por la Universidad Internacional Iberoamericana, UNINI México, quien se desempeña como profesor Investigador de esta institución.

Erika Barony

Muy buenos días a todas y todos. A nombre de la Universidad Internacional Iberoamericana les damos la bienvenida a esta transmisión en vivo y saludamos también a las personas que nos siguen a través de los medios digitales.

Les habla la doctora Erika Barony Vera y es para mí un honor estar hoy aquí compartiendo este espacio con grandes expertos que nos acompañan en esta cuarta y última mesa de análisis conmemorando el Día Internacional del Medio Ambiente.

Y pues, hoy vamos a iniciar con una mesa de análisis en la cual abordaremos un tema titulado *Reciclar sin ser reciclado*. Para esta mesa de análisis contamos con la presencia de colaboradores que han venido esta mañana a compartirnos sus experiencias en el tema y aportar sus conocimientos en la búsqueda de soluciones.

Nos acompañan en esta mesa la ponente, la doctora Alina Eugenia Pascual Barrera, profesora investigadora de la Universidad Internacional Iberoamericana UNINI México.

Alina Pascual

Muy buenos días a todos.

Erika Barony

Así también participan en la mesa la maestra Mariana Trinidad Santos Cervera, docente adscrita a la academia de Ingeniería en Pesquería del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Champotón, Campeche.

Asimismo, nos acompaña el biólogo Ramsés Augusto Quintero Rodríguez, enlace de sustentabilidad de la Coordinación General de Sustentabilidad Yum Kaax de la Universidad Autónoma de Campeche.

Nos acompaña el doctor Román Alberto Pérez Balam, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche.

El doctor Eduardo Yair Gutiérrez Alcántara, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche.

La maestra Claudia Margarita Canché Ramírez, profesora de CEDECA (Centros de Desarrollo y Capacitación) del DIF Estatal.

El doctor Carlos Armando Chan Keb, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche.

El doctor Abel Quiñones Urquijo, profesor investigador de la Universidad Internacional Iberoamericana, UNINI México.

Y, por último, el doctor Carlos Eduardo Uc Ríos, profesor investigador de la Universidad Internacional Iberoamericana, UNINI México.

La dinámica que realizaremos se llevará a cabo de la siguiente manera. Iniciamos con una presentación del tema y, posteriormente, abordaremos una serie de preguntas en donde los participantes podrán exponer sus opiniones y la búsqueda de soluciones de mejora.

Pues bien, iniciaremos con la ponencia. Tiene el uso de la voz la doctora Alina. Adelante.

Alina Pascual

Muchas gracias, doctora Erika. Pues, buenos días a todos. En esta mesa de análisis vamos a abordar el tema del reciclaje, la cultura del reciclaje y, sobre todo, la educación ambiental relacionada directamente con el tema de reciclar.

Me costó mucho trabajo llegar al título de esta presentación porque quería enfocar la relación que existe entre reciclar y ser reciclado, que pareciera un poquito confuso, pero vamos a irlo viendo a lo largo de la presentación.

CONCEPTOS

Como primer punto, hablar un poquito sobre lo que es el concepto del reciclaje. Es uno de los conceptos más conocidos en cuanto a acciones que una persona debe de hacer para poder actuar de manera positiva en favor del medio ambiente. Sin embargo, también sabemos que el actuar de esta manera depende mucho de cada persona y esa forma individual de actuar se va a reflejar en un impacto colectivo.

El reciclaje es el proceso de convertir los residuos en nuevos productos o en materia prima, utilizando los materiales que fueron originales para dar lugar a estos nuevos productos. Es un concepto que, a lo largo de este tiempo, se ha ido modificando, hay muchas formas de presentarlo, muchas redacciones en base a este concepto, pero realmente siempre debemos de mantener la idea de que al reciclar estamos dando oportunidades y beneficios al medio ambiente.

La cultura del reciclaje es otro punto importante dentro de este tema, se refiere a cómo vamos a adoptar estos hábitos y estas prácticas que van a promover el aprovechamiento de estos residuos.

Aquí vemos en unas imágenes cómo tenemos la idea de cómo saber reciclar, cómo vamos a separar y también en que ahora la basura ya se considera un nuevo recurso, un recurso valioso, por lo tanto, nuestra perspectiva tiene que cambiar y ahora tenemos que pensar en que el residuo se tiene que convertir en un recurso.

Sin embargo, para esto es importante que a través de la cultura del reciclaje podamos fomentar la educación, la concienciación, que se involucren todos los actores o

las partes que se incluyen dentro de esta cultura del reciclaje, que también formen parte de este fomento la innovación y la tecnología, así como también la responsabilidad.

OBJETIVOS

¿Cuáles son los objetivos de llevar a cabo un buen reciclaje? Bueno, pues primero que nada el poder preservar los recursos naturales. Sabemos actualmente que estamos en un momento en el que los recursos ya empiezan a escasear, en que tenemos un gran impacto al ecosistema y por lo tanto en esta cultura del reciclaje lo que debemos de hacer es aprender a preservar estos recursos naturales. De esta manera también vamos a disminuir nuestros niveles de contaminación. Estamos ahorita también en una era en la que el consumismo nos lleva directamente a generar una mayor cantidad de residuos y, por lo tanto, nuestra contaminación sigue incrementando.

Y dentro de este punto también otro de los objetivos principales de hacer un buen reciclaje o practicar la cultura del reciclaje es lograr el ahorro de la energía. Se han estado implementando técnicas también de energías verdes para poder ayudar a esta preservación de recursos naturales y todo esto en conjunto deberíamos de fomentarlo a través de esta cultura. Sin embargo, en muchas ocasiones el reciclaje no siempre es efectivo.

¿Por qué? Porque tenemos situaciones como materiales muy contaminados o sucios que nos impiden poder hacer este reciclaje. Hay una dificultad en la separación, es decir, no sabemos dónde voy a colocar este residuo que yo mismo estoy generando. O tenemos infraestructura que nos limita a poder hacer esta separación o este reciclaje.

Y el mito que todos conocemos, todos los plásticos son reciclables, lo cual es incorrecto. Tenemos en el esquema del costado derecho los diferentes tipos de plásticos que podemos observar y que tienen un numerito. Los que están en color verde son los que pueden ser reciclados con mejor posibilidad.

Y llegamos hasta el número 7 en donde este no puede ser reciclado. Entonces, este mito de que todos los plásticos son reciclables es totalmente incierto. Dentro de este reciclaje que no es siempre efectivo, también nos topamos con esto de los materiales contaminados o sucios, por lo general los que traen restos de alimentos.

El vidrio, estamos también ahora en una etapa en la que el vidrio se recicla mucho, pero para esto tiene que venir limpio. Y también nos hemos topado con la cultura social de por qué tengo que limpiar este residuo, si al final de cuentas va a pasar por un proceso de reciclaje. Entonces nos topamos con muchos factores que involucran el que podamos llevar a cabo un verdadero proceso de reciclaje y nuestra cultura del reciclaje se deteriora.

TIPOS DE RECICLAJE

Estos son algunos mecanismos por los cuales se realizan estos procesos de reciclaje. Aquí tenemos en un costado el reciclaje químico, que es aquel que se lleva a cabo con una transformación a nivel molecular. Es decir, vamos a hacer una transformación completa del residuo para generar un residuo nuevo. Esta es una de las más complicadas para realizar, pero también es una de las que se están implementando actualmente con mayor intensidad.

Tenemos también el reciclaje físico. Es aquella transformación que se realiza sin alterar la estructura molecular. No es una destrucción completa del residuo, sino simplemente podemos cambiar su forma sin alterar su composición original.

Tenemos por otro lado el reciclaje mecánico, que es aquella transformación física de algunos materiales, sobre todo los metales, como en aspectos de trituración o de fusión para moldearlos y convertirlos en nuevos productos.

Y por último tenemos el reciclaje biológico, que es a través de la descomposición natural implementada por microorganismos, en donde podemos observar ejemplos como el compostaje, la digestión anaerobia y el reciclaje enzimático.

A estos cuatro tipos de reciclaje actualmente se involucra uno nuevo, que es el reciclaje energético. Este reciclaje convierte residuos que no son reciclables en energía mediante un proceso de incineración. Este esquema que nosotros vemos aquí pertenece a una cementera, en donde ellos son los que, con mayor cantidad, utilizan estos residuos que no son reciclables, los transforman en sus hornos y los convierten en energías limpias y también en energía que utilizan para sus operaciones. De esta manera ellos entran en un esquema de economía circular y al mismo tiempo le dan un proceso para poder eliminar estos residuos que no son reciclables y evitar consumir una mayor cantidad de energía.

¿Qué está ocurriendo en México? México también forma parte del esquema del reciclaje. En el 2024 se realizó una encuesta de hábitos de reciclaje de plásticos entre los mexicanos. Sin embargo, se destacó que 9 de 10 mexicanos consideran que existe una falta de información sobre el reciclaje y la cultura del reciclaje. El 46% de los residuos diarios del país corresponde a materia orgánica, de los plásticos solamente hablamos de un 12%, el 10% corresponde a papel y cartón y el 5% a vidrio y metales.

México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en el acopio y reciclaje de envases de PET, solo detrás de Alemania con un 95% y de China con un 70%.

En cuanto al resto de los materiales están divididos en diferentes proporciones, por ejemplo, el 56% corresponde a papel y cartón que se recicla, el 30% del acero se produce a través del reciclaje de chatarra, en último lugar se encuentra el vidrio, a pesar de que más de 2.5 millones de toneladas anuales de estos residuos son los que se generan en nuestro país. Estamos observando ahí una imagen donde se pueden representar por colores la existencia de empresas recicladoras por estado y ahí podemos observar que Campeche aparece con el color más bajo, lo que quiere decir que nosotros pues o no tenemos o tenemos muy poquitas empresas que se dedican a reciclar todo tipo de residuos.

LEGISLACIÓN

Sin embargo, también existe una legislación que es la que nos regula en materia de residuos, la legislación en este caso es integral y busca promover esta gestión adecuada de residuos, así como también el reciclaje y poder prevenir el impacto que están generando.

Ahí tenemos por ejemplo algunas de las leyes que son más importantes, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, cuyos principios y normas están dedicadas a la protección del medio ambiente y al uso sustentable de los recursos naturales.

Tenemos también la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que surge en el 2003, ha sido modificada a lo largo de este tiempo, ha sido adaptada también a cada uno de los estados para poder regular esta gestión integral de los

residuos en México, incluyendo cómo prevenirlos, su manejo, su tratamiento y sobre todo su disposición final.

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos es otra de estas normativas que establece los procedimientos que se tienen que llevar a cabo para poder cumplir con una gestión adecuada de los residuos.

Las Normas Oficiales Mexicanas, como bien sabemos, la 052 es una de las más importantes donde se establecen los límites permisibles para poder identificar y clasificar estos tipos de residuos, así como también otras que regulan la gestión de los residuos y en algunos aspectos de residuos como electrónicos y aparatos de volumen.

La Ley de Residuos Sólidos de la Ciudad de México regula la gestión en la capital del país, esta ley es específica para la capital del país y cada estado realiza o establece programas estatales y municipales para que se lleven a cabo estos procesos de gestión de residuos. Nosotros aquí en el estado de Campeche hemos escuchado del programa Recicladrón en el que, durante cierto tiempo, se promueve el que vayamos a entregar nuestros residuos y ellos son los que se encargan de darle la disposición final.

Este programa ha sido muy funcional dentro de los últimos años, ha ido cambiando también y se ha ido modificando porque anteriormente no se podían acopiar cierto tipo de residuos, actualmente ya se reciben hasta baterías alcalinas y hay una gran afluencia de la población que ya espera este Recicladrón para poder ir a entregar este tipo de residuos.

CUANTAS VECES SE PUEDE RECICLAR

¿Cuántas veces se puede reciclar un material? Alguno de ellos es de manera ilimitada, como en el caso del aluminio y del vidrio. Ellos se pueden reciclar indefinidamente sin perder su calidad, pero existen otros como el papel y el cartón que tienen un proceso limitado de reciclaje. De 5 a 7 veces después de que se siga reciclando ya las fibras comienzan a degradarse y se pierde su resistencia.

En el caso de los plásticos, como mencionábamos hace un momento, los mitos decían que los plásticos todos podían reciclarse, pero no, no es así. El PET, sin embargo, después de 7 veces empieza a perder su calidad y su resistencia.

Hablando de las R que nos han regulado durante todo este tiempo en función del reciclaje, iniciamos con 3 R que son un conjunto de acciones que estaban orientadas a la gestión sostenible de nuestros residuos. Estas R buscaban minimizarlos y maximizar su aprovechamiento. Las 3 R de las cuales partimos eran Reduce, Reutiliza y Recicla.

Sin embargo, conforme hemos avanzado con el paso de los años, obviamente nuestros residuos también han cambiado. Ahora tenemos una mayor cantidad de residuos tecnológicos, tenemos una mayor cantidad de residuos alimenticios, generamos una mayor cantidad de residuos plásticos y estas 3 R nos han quedado muy cortitas. Se han modificado, hemos pasado a 4 R, después pasamos a 7 R y ahorita estamos manejando 12 R. Obviamente la educación ambiental tiene que estar totalmente vinculada con estas R, con estas acciones, porque a cualquier persona se le haría sumamente complicado tener que dominar o trabajar con una cantidad de acciones como estas.

Y dentro de estas 12 R tenemos primero el Reducir y esta es una que nunca va a cambiar. Tenemos que hacernos conscientes de que nuestro consumo de bienes y servicios tiene que ir disminuyendo, no podemos seguir incrementándolo, tenemos que reducirlo. La

segunda R se refiere a Reutilizar, dar una segunda vida a todos aquellos objetos, materiales que podamos prolongar su ciclo de vida y de esta manera evitar que puedan impactar directamente al ecosistema.

Tenemos una tercera que es Reciclar, en donde transformamos estos materiales en nuevos productos, cerrando así su ciclo de producción. Tenemos también Repensar, en donde ahora nuestros procesos de producción y de consumo tienen que buscar totalmente alternativas que sean sostenibles. Tenemos también la Reestructurar, modificando los sistemas de producción, Revalorizar, aprendiendo a valorar nuestros residuos, porque también hay algunos que podemos entregarlos para valorización. Tenemos la siguiente R que es Restaurar, Redistribuir, Renovar, Reformular, Revisar y la última que es la Revolución, en donde se promueve la transformación cultural hacia la sostenibilidad y la economía circular. Ese es el punto al que tenemos que llegar. Tenemos que aprender a involucrarnos ya dentro de una economía circular y sobre todo fomentar esta cultura para las generaciones futuras.

ACCIONES

Las principales acciones de los mexicanos entonces en conjunto son, primero, separar los residuos, un 65% de la población lo hace. Después, reparan o restauran objetos, el 56% de la población se dedica a esto. Algunos donan a aquellos que ya no utilizan, hablamos aproximadamente igual de un 50%, pero el 47% es el que realiza las prácticas de reciclar.

Hablando un poco ahora sobre lo que es la economía circular, en la lucha por la sostenibilidad ambiental, primero hay que romper con la idea de que usamos y tiramos. Ahí es donde viene la economía lineal. Rompiendo este esquema, pasamos ahora al punto de un nuevo concepto que es el de la economía circular, que no es más que un modelo económico que busca cerrar el ciclo de vida de los productos, pero ahora vamos a eliminar el concepto de residuo. Vamos a promover ahora el reutilizarlos, el repararlos, el reciclar o el regenerar nuevos recursos. Por lo tanto, llegamos al punto en el que el residuo se tiene que convertir en un recurso. Sin embargo, transformar este sistema económico lineal en un ciclo continuo o circular, pues no es una tarea fácil.

Actualmente, se están implementando muchos programas, tanto educativos como sociales, para que podamos hacer el cambio de la economía lineal a la economía circular. Muchos países, sobre todo los del primer mundo, ellos ya realizan estos procesos de economía circular en mayor escala. Nosotros en el país estamos apenas iniciando y aquí en el estado primero hay que empezar con la cultura. Primero, tenemos que romper esa barrera cultural para que podamos pensar en llevar a cabo nuestra economía de forma circular.

En lugar de que los productos sigan este camino lineal para terminar en la basura, la economía circular busca que entren nuevamente a un ciclo productivo de tal manera que minimicen los recursos, se optimicen también y se eliminen o mitiguen los impactos que se puedan generar al medio ambiente. Sin embargo, como les mencionaba, no es una tarea sencilla.

El papel que juega junto con la sostenibilidad tiene que alcanzar también un beneficio tanto a la economía como al medio ambiente. Esto también va de la mano con los

Objetivos del Desarrollo Sostenible. Son metas que se implementaron en la Agenda 2030, que todos conocemos, que es la meta máxima que nosotros tenemos que cumplir para disminuir nuestros impactos al medio ambiente.

Y directamente con la economía circular, el ODS, el Objetivo 9, Industria, Innovación e Infraestructura, el Objetivo 12, Producción y Consumo Responsable y el Objetivo 13, Acción por el Clima, son los que están directamente relacionados. Como hablábamos hace un momento, dentro de las R que se promueven ahora de la economía circular, el transformar la elaboración de nuestros productos utilizando tecnología innovadora y además sostenible, va de la mano con este primer objetivo para la parte industrial.

El consumo responsable, disminuir nuestros hábitos de consumo y realizar un consumo responsable es el que va de la mano con este objetivo del desarrollo sostenible.

Y, por último, la Acción por el Clima, que es aquella donde vamos a ver mitigar todos esos impactos negativos que la producción de nuestros residuos está generando.

Entonces, esta economía circular realmente está relacionada, los recursos sabemos que no son finitos, que vamos a llegar a un momento en el que ya nuestro planeta soporte demasiado y el esquema ya lo tenemos que cambiar.

RECICLAR SIN SER RECICLADO

Ante esto, pues viene aquí el punto de inicio de nuestro tema. Reciclar sin ser reciclado. ¿Qué es lo que está ocurriendo? La educación ambiental, en el aspecto educativo, está teniendo muchísimos cambios, muchísimas modificaciones y entonces nosotros, como academia, como investigadores, nos empezamos a reciclar junto con nuestros residuos.

La expresión reciclar sin ser reciclado, en este caso puede interpretarse de varias maneras, dependiendo del contexto en el que lo veamos.

Puede ser en base a reutilizar mis ideas, mis conceptos, mis prácticas educativas, sin involucrarme realmente hacia lo que es el proceso físico del reciclaje.

Si lo vemos desde otro punto de vista, también puede ser la capacidad que tiene una persona para reciclar sus experiencias, sus aprendizajes, sus emociones y transformarlo en algo positivo. Hablamos de un cambio interno.

Podemos hablar también de describir un proceso de transformación personal o social en donde se busca mejorar o cambiar, sin que podamos, partiendo más bien de nuestro proceso tradicional, hasta que lleguemos a la nueva modificación. Entonces ahí es donde viene la parte que yo quería plasmarles en esta ponencia, porque desde mi punto de vista, reciclar sin ser reciclado es una falsa conciencia reciclable. ¿A qué me refiero con esto? Que la gente puede pensar que estamos haciendo un súper esfuerzo por el medio ambiente y en realidad nuestras acciones no están teniendo ese impacto deseado.

Todos escuchamos, pues hay que poner la basura en su lugar. En ese momento voy y pongo la basura en su lugar. Mas no es una práctica que yo realice todos los días. Entonces ahí estoy haciendo una falsa conciencia reciclable. Yo puedo comunicarles a mis alumnos, hay que separar la basura, hay que aprender a reciclar, pero llego a casa y eso no lo promuevo ni con mi familia ni con mis hijos. Entonces hay una falsa conciencia reciclable. Nos estamos reciclando hacia lo negativo. Debemos de cambiar esa mentalidad. Y en la parte académica, aquí es donde la educación ambiental entra para evitar que nos reciclemos junto con todo este proceso.

La relación entre la cultura del reciclaje y la educación ambiental tiene que promover prácticas sostenibles y crear esa conciencia hacia el cuidado del medio ambiente. Pero no es crear la conciencia en el momento inmediato, es una tarea constante la que tenemos que hacer. La educación ambiental nos dice cómo hacerlo, cómo vamos a aprender, cómo vamos a llevar a cabo esas prácticas, cómo las vamos a desarrollar. Nos van a enseñar de qué consiste cada una de esas prácticas.

En la cultura del reciclaje vamos a implementar esas actitudes, esos comportamientos, vamos a llevar a cabo esas prácticas, ya sea de manera individual o de manera colectiva, que realmente promuevan estos cambios, pero de manera continua en nuestra vida cotidiana, que no sean nada más de momento o que solamente sea para tomarnos la foto. No es una tarea sencilla.

La educación ambiental se fundamenta en tres ejes principales. Primero, la concientización y el conocimiento. Aquí es donde nosotros, como docentes, tenemos que empezar a formar a nuestros alumnos. Nosotros, como investigadores, tendremos que abrir ese conocimiento involucrando estas prácticas. Tenemos que adquirir, sensibilizarnos y comprender cuáles son las necesidades de nuestro entorno.

Otro de los puntos principales es las acciones y las participaciones. Tenemos que crear esos comportamientos de acción-participación, no solo para el cuidado del medio ambiente, sino para todo lo que se encuentra en nuestro entorno. Pero tenemos que fomentar esa participación con las personas a las que nosotros mismos estamos dándoles ese conocimiento.

Y luego, por último, las actitudes y las aptitudes. Desarrollar valores, compromiso, responsabilidad y habilidades para poder llevar a cabo todas estas acciones que están involucradas dentro de lo que es la relación de la educación ambiental y la cultura del reciclaje.

¿Dónde fallamos? En el segundo punto, en la acción y la participación. Tenemos todos los conocimientos para hacerlo, buscamos la manera de sensibilizar, desarrollamos las actitudes, pero no las ponemos en práctica. Esas actitudes se quedan en un papel. Lo que debemos de hacer entonces es adentrarnos a esa acción y adentrarnos hacia esa participación.

La cultura del reciclaje y la educación ambiental entonces son pilares que se ponen o se plantean desde la educación básica. Ahí vemos unos ejemplos de unos niños que ya se les está enseñando la manera de separar, de reciclar. La educación ambiental proporciona ese conocimiento y proporciona también esas herramientas para que se pueda fomentar esa cultura del reciclaje. ¿Y luego? ¿qué ocurre? ¿Qué pasa entonces cuando llegamos a niveles educativos más avanzados, más altos? Los niños de kínder, de educación básica, educación media superior, también llevan este fomento de la cultura del reciclaje. Pero ¿y luego? ¿qué hay después de esto? La promoción de la cultura del reciclaje y la educación ambiental en la educación superior se limita. Y además de ser limitada, se deja de promover por una serie de factores que ahorita vamos a analizar.

Nosotros ahorita estamos en ese punto en el que debemos de hacer el cambio porque también estamos involucrados en esta academia de posgrado. Entonces nuestros alumnos de posgrado también deben de ser promovidos o se deben fomentar en ellos estos dos elementos principales.

¿Cuál es uno de ellos que nos limita a que la educación ambiental o a que la cultura del reciclaje se siga promoviendo en niveles educativos de posgrado? La falta de conciencia y prioridad. El enfoque académico se limita totalmente a la investigación y a la enseñanza de materias académicas sobre sostenibilidad y reciclaje. Pero ya no llevan esa atención y esa participación que estábamos mencionando hace un momento. Les damos toda la parte teórica, pero nos quedamos cortos en la parte práctica. Y muchas instituciones educativas, sobre todo las de posgrado, priorizan la investigación más que llevarlo a la sostenibilidad, cuando debería de ir de la mano.

Hay una desconexión total con los problemas ambientales. Algunos estudiantes y profesores pueden no estar suficientemente conscientes de la importancia de este tema. Nosotros hacemos revisiones de tesis, llevamos alumnos que estamos dirigiendo en tesis o que los estamos proyectando hacia la escritura de algún documento científico. Y nunca les mencionamos, oye, dentro de tu redacción, incluye un apartado que lleve hacia la problemática que tú estás llevando, cómo se aplicaría hacia la parte sostenible, cómo se llevaría hacia la parte de impacto al medio ambiente. Nuestras tesis a nuestros alumnos deberíamos de decirles, dentro de tu marco teórico también incluye la parte sostenible de este tema, el impacto que está generando en el medio ambiente o el impacto social que va a generar en el medio ambiente.

Hay una falta también de personal dedicado. Muchas universidades no cuentan con personal específico para gestionar este tipo de problemas, lo cual también dificulta su implementación. Muchas veces los docentes nos quedamos detrás del escritorio, no nos involucramos directamente con la investigación que el alumno está haciendo y deberíamos de ir de la mano con ellos.

Otra de las limitantes que condicionan el que se siga fomentando la educación ambiental en niveles de posgrado es la cultura institucional. Existe una resistencia al cambio. Algunas universidades pueden tener esta cultura, sin embargo, no priorizan esta parte sostenible, lo que dificulta la adopción de estas prácticas de reciclaje. Por ejemplo, en una institución educativa podemos entrar a formar parte de los programas de recuperación del PET. Nos traen nuestros contenedores y se acabó. ¿Cómo la institución fomenta entre los mismos empleados, los administrativos, los alumnos, que se tiene que hacer una recopilación del PET? Que tenemos un contenedor donde se lleva a cabo este proceso, que formamos parte de un programa social importante para reciclar. Simplemente no se da la prioridad a este tipo de temas. No por entregar un contenedor, ya estamos formando parte del esquema. Hay una falta también de liderazgo en sostenibilidad, que esto va relacionado con lo que les acabo de mencionar. Si nuestros líderes, nuestros jefes, no están familiarizados o comprometidos con estos temas, es muy difícil que se puedan impulsar estas iniciativas de reciclaje en la comunidad académica. Definitivamente que sí.

Y debemos nosotros, como formadores de conocimiento, como formadores de personas o trabajando directamente con las personas que nos están coordinando y nos están dirigiendo, involucrarnos y darle prioridad a esta parte.

Bueno, yo les traía aquí un ejemplo. Esta es una institución educativa. Yo tomé la fotografía directamente de la institución educativa. El bote de basura rebosando totalmente.

Arriba todavía le ponen, aparte el tipo de infraestructura no es el apropiado, obviamente. Ahí tenemos un bote de basura que rebosa, y no solo, hasta debajo del bote de basura vemos la cantidad de plásticos que tenemos ahí mismo en el ambiente. Y yo pregunté a mis alumnos, oigan, ¿y no tenemos un contenedor de PET allá adelante? Ah, sí, no se preocupe, van a pasar los de intendencia y ellos se encargan de recogerlo. A ver, entre todos vamos a levantar el PET y vamos a colocarlo en el contenedor que corresponda. Y los mismos maestros pasaban y pasaban por el pasillo y ni uno se sensibiliza ante una situación que estamos viendo aquí, que es parte de una institución educativa. Entonces volvemos otra vez a lo que yo les decía, ahí está la falsa credibilidad hacia el reciclaje.

Además, también nos topamos con mucho de la cultura social. Uy, ¿qué van a decir de mí que ya estoy levantando la basura? No tengo tiempo, tengo otra clase, ¿qué me voy a poner yo a levantar esa basura? Y nuestros alumnos siguen ese ejemplo, lamentablemente, porque ese es el ejemplo que les estamos fomentando.

Otro entonces de los elementos es educación y formación inadecuadas. El currículo está totalmente limitado. Si la currícula educativa no incluye temas de sostenibilidad, gestión de residuos, cultura del reciclaje, educación ambiental, los alumnos no van a recibir esa formación para comprender realmente la importancia de lo que es el reciclaje. Nuevamente, nosotros como formadores tenemos que complementar la educación que viene de casa. Y si la educación en casa no va por ese lado, entonces nosotros tendremos que hacer el doble de trabajo. Pero que nuestros alumnos tengan esta parte incluida dentro de su formación académica.

Y falta de actividades prácticas. La educación teórica sin actividades prácticas no motiva a los estudiantes para ningún tipo de participación. Sí es muy bonito lo que dice el libro, sí lo tenemos perfectamente redactado, pero cuando vamos a campo ellos se dan cuenta, tienen otra perspectiva completamente diferente, incluso la interacción puede ser totalmente distinta a lo que estamos viendo en el libro. Y bueno, un ejemplo de esto es lo que podemos ver aquí también, en donde tenemos unos chicos que están haciendo el reciclaje, están levantando basura que tenemos ahí. Pero también, como nunca los llevamos a campo, aparece este otro elemento que es la desconfianza que yo tengo en que si esta práctica verdaderamente va a impactar o no va a impactar. Si realmente es significativa o no es significativa. O la falta de sensibilidad, como dicen los alumnos, pues a mí no me corresponde, por eso le pagan al intendente.

Algunos estudiantes pueden creer que sus esfuerzos del reciclaje no van a tener ningún impacto y esto altera su participación.

Dentro de este otro punto también están los recursos que pueden tener las instituciones educativas, recursos limitados. Hay un financiamiento insuficiente, no hay programas de reciclaje, la mayoría de ellos requieren inversiones fuertes, vamos a llamarle así. ¿Por qué? Porque necesitamos capacitar, necesitamos hacer campañas de concientización, que puede ser un desafío en algunas instituciones que tienen recursos limitados. Sin embargo, también ahí es donde debe surgir nuestra capacidad investigadora. ¿Cómo puedo hacer que se implemente esta campaña que yo voy a desarrollar en mi institución, aun así, que yo tenga ese financiamiento insuficiente? ¿Por qué? Porque lo que me interesa es que mis chicos verdaderamente tengan ese conocimiento y se pueda llevar a cabo la práctica que yo quiero presentarles.

La infraestructura inadecuada también por parte de las instituciones, bueno, lo veíamos en el ejemplo que les estoy mostrando, la ausencia de equipo adecuado también puede desalentar a los estudiantes. Me decían, pues es que ya el bote de basura se llenó, está muy chiquito. Sí, el bote de basura ya se llenó, está muy chiquito, pero pues hay que ver la manera en la que no ocurra esto que estamos viendo.

Las dificultades en la logística, la recolección y el procesamiento de estos materiales pueden ser complicados, especialmente si no hay un sistema establecido para ello.

Son diferentes puntos desde la institución hasta la parte que nos corresponde a nosotros como academia, el poder involucrar esta relación directa de la educación ambiental y la cultura del reciclaje en nuestros alumnos y sobre todo de nivel superior.

¿Cómo vamos a contribuir a esto? Bueno, primero desde casa. La casa es la base de la formación. Vamos a tratar de hacer lo mejor para separar en casa, vamos a tratar de, a lo mejor no nos vamos a volver expertos en reciclaje, pero sabemos perfectamente cuáles son los elementos que podemos separar. Incluso, Campeche se caracteriza por tener una gran cantidad de recolectores sociales que pasan de colonias en colonias porque ellos valorizan estos residuos, los llevan a las pocas plantas recicladoras que nosotros tenemos aquí para que de eso ellos viven, valorizan estos residuos. Entonces, nosotros también podemos contribuir un poco con esto si hacemos nuestra separación de residuos en casa. Y nunca olvidemos que el mejor residuo es el que no se genera. Ese es el mejor de todos.

EJEMPLOS DE CONTRIBUCIONES

¿Cómo contribuir también al reciclaje? Participando en campañas locales. Aquí yo les muestro una foto, ellos son mis chicos de bachillerato. Nos fuimos hace 15 días a hacer una campaña de limpieza de playas, aquí cerquita, después de Playa Bonita, en la costa de aquí de Campeche. No es una tarea sencilla, ahí en la foto de abajo pueden ver cómo se tienen que bajar al agua, se tienen que mojar, se tienen que enlodar, hay que caminar sobre piedras, pero la recompensa es esto que estamos viendo aquí. Bolsas y bolsas y bolsas de basura, principalmente PET. Todo lo que eran plásticos están contenidos en estas bolsas.

Fue un solo día que hicimos de voluntariado para limpieza de playas y es también una práctica para fomentar esta cultura del reciclaje porque ellos tuvieron ese contacto directo con la naturaleza. Ya lo habíamos platicado en el salón de clases, yo ya se los había presentado, pero ese día tuvimos influencia de la marea, la lancha se nos encalló en unas rocas, no llegábamos hasta el punto de donde tenían que bajar, entonces tuvimos que enfrentarnos a lo que la naturaleza nos presentaba en ese momento para poder continuar con la participación de esta campaña. Sin embargo, ellos tuvieron una gran satisfacción de ver que su aportación se puede reflejar en esas bolsas de basura que estamos evitando que sigan impactando al medio ambiente. Esta es una manera en la que podemos contribuir al reciclaje.

¿De qué otra forma? Educando y concientizando. Yo aquí les presento unos proyectos que hice con mis chicos.

Sabemos que uno de los residuos más complicados, vamos a llamarle así, es el residuo textil porque hay mucha gente que lo tira a la basura convencional, sabemos también que hay un basurero enorme de pura ropa porque no hay forma a menos que

hagamos una transformación, pero ya cuando la ropa se desgasta y ya está en muy mal estado o a veces hasta en buen estado, lo tiramos a la basura convencional.

Diseñamos un proyecto que se llamó Vaivén de ropa. Era un ejercicio social y al mismo tiempo un ejercicio medioambiental. ¿En qué consistía? Cada uno de ellos me trajo una o dos prendas de ropa que ya no le gustaban, que estuviera en buen estado, que ya no le quedaba, y las colgamos a un lado del salón de ahí de la escuela y pusimos un letrero que decía *llévate la que te guste y mañana devuelves otra*. La mayoría de la gente se acercaba y nos preguntaba, ¿esto es gratis? ¿Cuánto cuesta? ¿A quién le pago? No, no, esto es un ejercicio social, te gusta la ropa, te la llevas, pero la condición es que mañana traigas otra. Y lo que les estoy mostrando es la variedad de ropa que tuvimos.

Se llevaban, me dejaban vacío el colgador, al día siguiente ya encontraba yo ropa diferente, todo tipo de ropa. También hicimos un análisis de la que era más solicitada por la gente, los colores también, el tipo de ropa. Entonces fue un ejercicio social y medioambiental porque se lo comunicamos a toda la comunidad estudiantil, se involucraron los maestros, se involucraron los administrativos, ellos traían sus camisas también y las colgaban allá como parte del experimento, y al final de cuentas cuando dijimos hoy es el último día, todo mundo se llevó la ropa que le gustaba.

Entonces hicimos una aportación importante, durante ese tiempo no se tiró esa ropa a la basura, le dimos una segunda oportunidad a esa ropa, educamos y concientizamos sobre la importancia de este tipo de proyectos en donde tenemos un residuo que es difícil de trabajar, pero que puede haber una solución para esto.

Otro de los ejemplos que yo he hecho con ellos es el tema de medicamentos caducados. Ellos diseñaron su propio sistema de clasificación, que es el que vemos aquí en el esquema superior. En el esquema superior vemos ahí unas cajitas que están en color verde, amarillo, bueno, ellos hicieron su sistema de clasificación, separaron pastillas, tabletas, cápsulas, jarabes, inyectables, pomadas, hicieron ellos, es el pizarrón que tenemos ahí, pusieron ellos su sistema de separación de diferentes tipos de medicamentos que es lo que tenemos ahí en la mesa.

El proyecto también sirvió para que ellos tomaran decisiones, se involucraran en la forma en la que vamos a separar, qué características tomaron en cuenta para la separación de los medicamentos. Esos medicamentos fueron los que ellos trajeron de su casa y hubo algunos que me decían que ni siquiera sabían que en su casa tenían un botiquín.

Entonces también sirvió para fomentar esa cultura del reciclaje, de la separación, además de la toma de decisiones, la organización, el trabajo colaborativo, y de esa forma contribuimos con el reciclaje. ¿Qué vamos a hacer con todos estos medicamentos? Los vamos a llevar a un centro de acopio, que son los que ya se encargan de darle ese tratamiento y ese destino final a este tipo de residuos.

La campaña ahorita todavía la tenemos vigente en la escuela y estamos teniendo mucha participación por parte de los padres de familia porque si llegan y nos dicen es que yo no sabía dónde ponerlos, es que yo los tiro a la basura convencional. Entonces estamos evitando esas malas prácticas para este tipo. Entonces de esa manera contribuimos al reciclaje. Sin embargo, en niveles educativos superiores esto no lo vemos. Nos cuesta mucho trabajo que los chicos se involucren en este tipo de proyectos.

Aquí también hicimos biodigestores naturales con cáscaras de frutas. Uno fue con piña, otro fue de plátano, simplemente para que ellos vieran que hay una forma natural de obtener gas. Y la clásica hoja de papel reciclado. Sin embargo, yo les mencioné no solamente un montón de pedacitos de papel que vas a juntar, sino le puedes poner toda tu creatividad y obtuvimos como el ejemplo de acá abajo, el corazoncito pintadito y demás, en donde ellos ya se emocionaban de lo que podían hacer con sus hojas de papel reciclado.

Entonces son formas de contribuir de manera sencilla con ellos, pero al mismo tiempo les estamos fomentando esa participación para que ellos puedan continuar fomentando con sus compañeros, con sus familiares, lo que se puede hacer por el medio ambiente.

CONTINUAR RECICLANDO

Y entonces llegamos al final de la presentación, en donde ahora el título sí lo cambio, porque ahora debemos de reciclar y continuar reciclando. Ya no debemos de reciclarnos con estas prácticas.

Y eso es lo que yo les dejo de tarea, que debemos de reciclar y reciclar y continuar reciclando, todo el tiempo, en todo momento y en todos los espacios que tengamos.

Muchísimas gracias, doctora Erika.

Erika Barony

Muchas gracias doctora Alina por la excelente presentación que nos ha compartido el día de hoy.

Y ahora vamos a iniciar con nuestra ronda de preguntas que serán analizadas en esta mesa de debate, mesa de análisis. Y para iniciar con la ronda de preguntas, me gustaría acotar el concepto de residuo que nos maneja la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Dice, cualquier material generado de los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

A partir de ello, entonces, vamos a la primera pregunta, que dice, *¿cómo puede la gestión de residuos contribuir a mejorar las tasas de reciclaje en comunidades urbanas y rurales?* Adelante, quien guste participar. Adelante doctor.

Eduardo Gutiérrez

Hola, buenos días. A mi parecer creo que es importante primero la educación y la sensibilización. Informar a la comunidad cuál importante es el tener los conocimientos acerca del reciclaje, también la coordinación que debe de existir entre las autoridades, entre las comunidades, también para que todos esos procesos y todos estos problemas que se vienen aumentando año con año, vayan disminuyendo.

Sabemos que la educación es básica, sabemos que, si nosotros inculcamos a los niños desde temprana edad, información de casa, educación básica, primaria, secundaria, y que no solamente se queden en las aulas, sino que también se lleven a cabo a campo, que

se involucren, bien lo decía la doctora, el involucrarse es tener ese vínculo, ese apego también con la naturaleza.

No podemos decir, por ejemplo, o hablar maravillas de algo si no se ha vivido, si no se ha estado ahí. Por ejemplo, no podemos decir qué bonito es el mar o qué bonito se siente estar en el mar si nunca hemos estado ahí bien. Ahí no es lo mismo estar ahí y sentir la brisa fresca, oír el vaivén de las olas, es lo mismo pasa si los niños van, se involucran, hacen esas actividades, crean ese vínculo ambiental y con el paso de los años se van dando cuenta de que esas acciones que van haciendo desde niños van a tener un impacto positivo hacia el medio ambiente.

Entonces creo que todas estas colaboraciones son bien importantes, que la gente se involucre, que se difunda toda esta información por redes sociales, el uso también de plataformas digitales es muy importante y también que se tenga una infraestructura adecuada, que se tenga centros de acopio y si no se tienen las plantas procesadoras, que se asegure una disposición final adecuada de todos estos residuos.

Erika Barony

Muchas gracias por su participación. ¿Hay alguien más que guste participar? Adelante, doctor Abel.

Abel Quiñones

En esta primera pregunta debemos en primer lugar analizar qué es gestión de residuos, qué es gestión para poder verdaderamente contribuir a mejorar las tasas de reciclaje en comunidades urbanas y rurales. Pero gestionar es planificar, es organizar, es coordinar y es evaluar el impacto.

Entonces, si verdaderamente hacemos esto en las comunidades urbanas y en las comunidades rurales, si planificamos toda la gestión de los residuos, el reciclaje, si además de planificarla la organizamos en las comunidades y si además de organizarla en las comunidades, la coordinamos con todos aquellos factores de la comunidad y evaluamos su impacto, entonces yo creo que sí estamos contribuyendo verdaderamente a lograr el objetivo de reciclar y el objetivo de cuidar nuestro medio ambiente.

Ramsés Quintero

Como dijo el doctor, lo que es la gestión de residuos. ¿Qué es la gestión de residuos? La gestión de residuos yo lo veo como que hay que eliminar el residuo, que esa es la causa raíz, o sea, tenemos que desaparecer ese residuo o disminuirlo.

El reciclaje es una herramienta que nos ayuda a disminuir esa cantidad de residuos, pero no es la única, porque está el consumismo que tenemos, hay que atacar esa parte, el enfoque que tiene la percepción de las personas, para que sean unas acciones más holísticas en lo que es la gestión de residuos desde el punto de vista administrativo, desde el punto de vista de estrategias, y estrategias hay muchas. La más usada, la más común y la más

efectiva que hemos analizado hasta ahorita es el reciclaje, es una de las estrategias que nos ayuda a reducir mucho lo que es la contaminación y la cantidad de residuos que se genera, pero no es la única ni es la causa raíz real del problema.

Creo que es más un enfoque de concientización, de educación y de regresar a los saberes y culturas anteriores que dejamos, que perdimos y que hemos dejado en el olvido, por poner un ejemplo en cuanto al reciclaje, por ejemplo, una botella de agua, para que hagamos una nueva se necesitan cuatro o seis litros, más o menos una huella hídrica para producirla, si la reciclamos, también consumimos de dos a tres litros es la huella hídrica para poder reciclar esta botella, o sea, si está contaminando cuando nosotros reciclamos, pero estamos reduciendo el impacto, no lo estamos eliminando, ¿qué estamos haciendo?, estamos retrasando el efecto y que bueno, cuando el destino nos alcance del planeta, de que ya este enfoque de consumismo que tenemos, nos va a llevar a una degradación ecológica muy alta. Otro ejemplo son los celulares, los primeros celulares cuando se empezaron a crear, que duraban cinco, seis, siete años, ya ahorita les ponen caducidad programada, obsolescencia programada que le dicen también y al año o dos años los tienes que cambiar, aparte también de la cultura del consumismo y esto es basura que sea.

Por ejemplo, un celular, su huella hídrica es aproximadamente 12 mil litros de agua que consumimos, que se gastan para producir un celular, entonces el impacto es altísimo, entonces yo creo que el reciclaje es una excelente estrategia, pero aquí tiene que ir acompañada de múltiples estrategias para cambiar de enfoque y de hábitos y regresar a los saberes tradicionales.

Erika Barony

Muchas gracias por su participación, biólogo. Es importante tener en cuenta que la cultura del residuo cero hace justamente la concientización y la sensibilización del impacto ambiental. Los últimos datos que tiene la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) es de cerca de 140 millones de toneladas de residuos plásticos navegando en nuestros océanos. Esto se está proyectando triplicarse para el año 2060.

Esto nos da pie a nuestra segunda pregunta. *¿Cuál es el impacto ambiental y económico de las diferentes tecnologías de reciclaje disponibles actualmente?* ¿Quién gusta contestarla? Adelante doctor.

Román Pérez

Hola. Aquí dice una parte muy interesante, económico. La generación de este tipo de residuos tiene mucho que ver con todas las economías que se mueven. El hecho de que, por ejemplo, en la Península de Yucatán tengamos tanto PET, quizás se deba a las mismas compañías que se encargan de promoverlo.

Que nosotros tengamos que consumir PET no es tanto para beneficio de nosotros sino más bien un beneficio económico que tiene la compañía al utilizar un producto o un envase que le sale más barato.

¿Cómo podemos nosotros entonces mitigar ese impacto ambiental o cómo podemos tener una mejoría económica? Ya está mencionado, tiene que ser en construcción de hábitos. Se cierra la ponencia diciendo que el mejor residuo es el que no se genera. Definitivamente la construcción de nuestros hábitos tiene que llevarnos a la no generación de residuos.

En términos generales, y esto ya lo había mencionado en alguna oportunidad, que mientras más cómodos busquemos estar o sentirnos, más vamos a contaminar. A mayor comodidad generaríamos más contaminación.

Pero ese tipo de pensamiento no significa que tengamos que sacrificar la comodidad, tampoco se trata de sacrificar la comodidad, pero sí de ser muy conscientes en el tipo de consumo que tenemos. La generación de energía es una de las que más contamina, podríamos decirlo. Recuerdo que Mario Molina mencionaba que el petróleo nunca se iba a acabar, decía él, pero ¿por qué no se va a acabar? Dice, en el momento en que producir un kilowatt de energía eléctrica se haga más barato que extraer el petróleo, en ese momento se deja de utilizar el petróleo.

Y dices, todo es cuestión de economía, a lo mejor las mismas economías, la forma en cómo generamos riqueza nos está llevando a la generación de residuos y desafortunadamente se nos está echando la culpa a que nosotros nos tengamos que bañar en cinco minutos para no gastar tanta agua cuando otras compañías u otros lugares u otras empresas que generan otro tipo de riqueza consumen cantidades desorbitantes de agua.

Entonces, ¿tenemos tecnologías para esto? Sí, definitivamente las hay, quizás hayan llegado muy tarde, es mi parecer, a lo mejor hubiera sido mejor que no llegara ya como, que la cultura de reciclaje no llegara como una cuestión reactiva a los residuos que estamos generando por generar riqueza. Siento que ha llegado muy tarde la cultura de reciclaje, a lo mejor era lo primero que teníamos que hacer antes de la generación de riqueza, tendríamos que encontrar otras mejores formas de riqueza, desafortunadamente a veces rayamos en un capitalismo salvaje que se vuelve inhumano y pues creo que podríamos empezar con nuestra propia educación, concientización hacia nosotros mismos, ahora sí de la necesidad que tengamos de tener que consumir estos productos. Realmente necesitamos para nuestra máxima comodidad, ¿cómo podríamos estar más cómodos sin tener que contaminar tanto? Es la cuestión de que por ahí podríamos estar, y educarnos en esa parte, que realmente nuestro consumo realmente sea lo más, por llamarle de alguna manera, consciente. Gracias.

Eduardo Gutiérrez

Igual, uno de los impactos ambientales, obviamente es la reducción de toda esta cantidad de desechos sólidos, urbanos que se emiten aquí, bueno en todas las regiones. Otro también es el buscar medidas para no contaminar tanto, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y limitar los recursos naturales para que no sean explotados en su totalidad, tener ese control.

Y dentro de los impactos económicos tenemos que, pues hay generación de empleos, hay personas que la recolectan, la clasificación y la venta es su forma de sobrevivir,

entonces cada vez se van involucrando más personas, cada vez pensemos que va a ir en aumento la participación ciudadana y con eso pues generará un impacto más positivo en el ecosistema.

Erika Barony

Muchas gracias por su participación, doctor. Si bien es cierto, la economía juega un rol fundamental, también es cierto que hay acciones tripartitas, donde la sociedad civil, la academia y por supuesto los actores gubernamentales puedan tomar acciones directas a través de los mecanismos y las herramientas necesarias e idóneas para poder mitigar los impactos ambientales que se generan con la contaminación y el mal manejo de los residuos.

Por ello, en el Acuerdo de París, en la última COP, en la Última Conferencia de las Partes, que es la número 29, se instó a que cada uno de los estados miembros triplicara el financiamiento en materia medioambiental.

En razón de ello, es importante entonces poder dilucidar cómo pueden estas nuevas financiaciones, estas nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial o la automatización, optimizar la gestión de residuos. Adelante, doctor, por favor.

Carlos Chan

Sí, bueno, con respecto a lo que es el tema sobre el reciclaje, buen manejo de los residuos sólidos urbanos o peligrosos en este caso, es fundamental tener en cuenta lo que es la generación de nuestro residuo.

En este caso, de manera muy general, podemos abordar que tenemos que empezar de nuestras casas, de lo que es la generación de residuos. Más bien, muchas de las veces tenemos que concientizar, incentivar a nuestras propias familias o nosotros mismos, a través de nuestros ejemplos, muchas de las veces. Y ya posteriormente, pues yo creo que, en esta parte fundamental, pues con estos ejemplos y ya los niños, bueno ya a partir de esto, a niveles digamos de primaria, secundaria, prepa hasta posgrado, van a tener esa conciencia.

Entonces, esto es fundamental ya que, con base a esa cultura, se le vuelve como disciplina y nosotros si llevamos a cabo esa práctica, se nos queda, así como que, de manera inconsciente, estamos ya practicando el uso correcto del reciclado, más que nada de nuestros residuos.

O en su caso, con respecto a la pregunta sobre lo que es el impacto económico y las diferentes tecnologías, pues esto viene siendo lo que es un ejemplo muy práctico, podemos mencionar que podemos separar nuestros residuos, en este caso orgánicos, inorgánicos, pero la gestión, como bien mencionaban aquí los doctores, la gestión tiene que ser desde lo que es la separación, tanto orgánicos, inorgánicos. Desde el punto de vista, estamos viendo que tenemos el problema de residuos, es la parte inorgánica, pero al llegar a algún punto, digamos de disposición final, como nosotros llamamos comúnmente ambientalmente, pues ahí tiene que haber otro mecanismo en el cual se le tenga o una

inversión económica donde se tenga una correcta disposición final, donde va a llevar a cabo, para que no impacte tanto lo que es el medio ambiente.

Ahora, con respecto a lo que es el impacto tecnológico, muchas veces, ahorita acaban de mencionar lo que son los celulares, es interesante, pero hemos visto que podemos impactar, bueno reducir el impacto en nuestro medio ambiente, se utiliza lo que es la energía, porque la principal fuente ahorita que estamos cuidando y es costosa son las energías, digamos, eléctricas, estamos utilizando los paneles solares actualmente, pero en sí nos beneficia lo que es no consumir electricidad que proviene de hidrocarburos o de minerales, como la carboeléctrica o hidroeléctrica, pero en una parte ayudamos al medio ambiente. Pero hay que tener en cuenta lo que es la correcta disposición final, cuando los paneles solares ya no son útiles, entonces cuál es la correcta disposición que tenemos que realizar, tenemos que darle una correcta disposición final.

Entonces, en sí todo implica lo que es un costo-beneficio, pero sí tenemos que, resolvemos una parte, pero sí tenemos que usar estrategias para una correcta disposición final de nuestros residuos, en ese caso vamos a llamar el panel solar, es un ejemplo, hay varios otros tipos de residuos.

Entonces, aquí lo interesante es llevar a cabo buenas prácticas, buenas estrategias desde nuestra casa, eso es lo que me quedo con esta parte de las tecnologías.

Ahora, utilizando lo que es la inteligencia artificial, vimos igual que hay unas fotografías que nosotros vemos que se está ocupando mucha cantidad de agua, esto fue un boom que estuvo sonando en las redes sociales, por lo tanto, se detuvo inclusive a la formación de fotografías o imágenes.

Entonces, en sí la inteligencia artificial es una buena tecnología, inclusive que nos podría ayudar igual a generar otras estrategias o ideas en el cual podemos darle un buen uso o manejo de nuestros residuos, en este caso. Entonces, podríamos aprovechar, ahora sí que de manera positiva también las inteligencias artificiales como una parte tecnológica.

Y en sí, pues abordando un poquito igual como mencionaba la doctora con su ponencia, sobre en este caso lo que es el manejo adecuado de los residuos, más bien es generar, ahora sí que estrategias muy adecuadas que podemos darle un uso correcto en la disposición final. Muchas gracias.

Mariana Santos

Hola, qué tal, buenos días, agradezco la invitación y me gustaría responder esta pregunta acerca de la inteligencia artificial, hablando un poco sobre el acercamiento que tenemos los jóvenes actualmente con estas nuevas tecnologías.

Y es que, efectivamente, yo creo que actualmente los estudiantes ya venimos programados con el uso de los celulares, el uso de las laptops, de la inteligencia artificial actualmente, había una comparación sobre cómo antiguamente o más atrasado en el tiempo se veía un libro y ahora es muy difícil ver un libro, ahora se reemplaza a través de una Kindle (dispositivo electrónico para leer un libro).

Entonces, ¿qué ocurre?, efectivamente como decían los expertos anteriormente, hay que tener una planificación, hay que tener una organización, llegar a la gestión de residuos, entender la realidad, cuántos residuos están generando.

Un ejemplo claro es, por ejemplo, la comunidad de Felipe Carrillo Puerto en Champotón, ¿qué ocurre en Felipe Carrillo Puerto en Champotón? Para empezar, es una comunidad rural que está siendo parte del proyecto del Tren Maya, por lo tanto, se le trata de dar un enfoque acerca de la atracción turística o la atracción de recursos para que no sólo sea una parada sino también sea un medio atrayente. Claro que ahí se venden diferentes tipos de productos, dentro de ellos los artesanales y las cosechas que ahí se dan.

Entonces, al acercarse a la comunidad nos damos cuenta que generan precisamente diversos tipos de residuos y al preguntar en la comunidad nos damos cuenta que existe la idea de utilizarlo para compostaje. Y el nuevo compostaje ahora es el Bokashi, que es un compostaje japonés que ya se incluye en los talleres comunitarios. Entonces, estamos viendo esta optimización de recursos a través de la gestión, de la clasificación, de la planificación y ahora en la aplicación de una estrategia.

¿Qué llevó a esto? Bueno, a una optimización de estos recursos donde utilizan el Bokashi como una manera de optimizar los cultivos o de disminuir los residuos y ¿ahora qué? Bueno, diversas instituciones tienen planes de estudio, como por ejemplo la ingeniería en sistemas computacionales y ahora se puede relacionar el uso de la IA a partir de un porcentaje de generación de residuos para alimentar a la inteligencia artificial y ahora sí descomponer el Bokashi en porcentajes. Y ahora, por ejemplo, las personas de la comunidad piensan, si yo genero cáscaras de frutas y se lo pongo al Bokashi voy a tener más materia de este tipo que si le pusiera restos de hojarasca o si le pusiera restos de lodos, ¿sí me explico? Entonces la inteligencia artificial ahora analiza la clasificación de los residuos, se alimenta de esta información y puede planificar la distribución, la alimentación y generar un producto que incluso ya tiene mejores características. Claro, ésta por la parte tecnológica, ahora viene la parte como investigadora, qué tanto es esta aproximación, qué materia orgánica estoy teniendo, cómo se aplica, de qué manera y ahí involucramos a los alumnos y nos involucramos como docentes investigadores y le damos un plus a una región que se está viendo afectada pero que a la vez estamos yendo de la mano con la sostenibilidad.

Y esto ocurre por ejemplo en programas como prácticas a través de aceites para generar jabones y ven la utilización de estos recursos y ahora sí, ya vieron cómo se hace de manera artesanal, ahora ustedes programan un código y utilizan ChatGPT, Gemini, DeepSeek y todas estas nuevas tecnologías que están emergiendo.

Entonces, ¿cuál es el verdadero sentido?, darles esa visión a los jóvenes porque es muy difícil que no quieran el último iPhone 16 Pro Max, es muy difícil, pero qué van a querer, pueden utilizar ese recurso que se está promoviendo lastimosamente a través de redes sociales, influencers, etcétera y también utilizarlo para decir, bueno, podemos utilizar esta inteligencia artificial no para hacer fotografías que gastan tanto sino para implementarlos en tu tema o en tu investigación o en tu proyecto.

Entonces esto ocurre, les digo que, en este caso en particular de manera con materia orgánica, pero se puede hacer recopilaciones de celulares, paneles, analizar sus contenidos, ingresar a la inteligencia artificial y generar nuevos productos. Y así volvemos a este medio

de sostenibilidad que es lo que ahorita queremos realizar como docentes y como investigadores.

Abel Quiñones

El mundo hoy está viviendo la Cuarta Revolución Industrial y nosotros somos partícipes, aunque muchas veces no lo creemos y que no tenemos un espacio en esa Cuarta Revolución Industrial, los profesionales tienen un espacio interesante, importante y decisivo al igual que los investigadores en esta Cuarta Revolución Industrial que está matizada fundamentalmente por la inteligencia artificial.

Ya algunos colegas se han referido a la inteligencia artificial y creo que somos nosotros, son nuestros estudiantes los que, de alguna forma, como decía la maestra Mariana, tenemos que nutrir a esa Cuarta Revolución Industrial y a esa innovación tecnológica y a esa inteligencia artificial.

Creo que podemos trabajar aspectos de simulación, es decir, simulación de procesos. La inteligencia artificial nos da esa opción de simular procesos de reciclaje, de cómo en un momento determinado se pueden simular determinadas acciones que van al contexto específico de una comunidad o al contexto específico de una gran ciudad como Ciudad México, donde los desechos son en millonarias toneladas y donde verdaderamente necesitamos muchas veces simular esos procesos para que esa simulación pueda llegar a todos, porque llega a través del celular, porque llega a través de la información, porque llega a través de los medios de comunicación y la persona se siente dentro de esa simulación y se va apropiando más de esos procesos, se va identificando más, se va concientizando más, va creando una cultura dentro del reciclaje y de otras cuestiones vinculadas con el medio ambiente, con las producciones más limpias, con la energía renovable.

Entonces, ese es un aspecto que hoy la Cuarta Revolución Industrial nos da la oportunidad, porque vemos el desarrollo acelerado que está teniendo la inteligencia artificial, pero somos nosotros quienes debemos trabajar ahí.

La creación de prototipos, la inteligencia artificial también nos brinda la opción muy clara de crear prototipos, de desarrollar la creatividad en nuestros profesionales, en nuestros investigadores, en nuestros estudiantes. ¿Por qué? Porque tienen los recursos, porque ya están alfabetizados en las nuevas tecnologías, entonces tienen ese potencial y tenemos nosotros, los que en un momento determinado asumimos la dirección de trabajo de investigación, de tesis, de proyectos, los encargados de ir dirigiendo a nuestros profesionales y a nuestros estudiantes hacia buscar esto que en un momento determinado son aspectos que, aunque se simulan o se establecen prototipos, estos pueden ser en el microentorno, en el macroentorno o inclusive a nivel internacional.

Entonces, creo que estamos en las puertas ya y ya viviendo la Cuarta Revolución Industrial y creo que nos puede apoyar mucho en todo este cuidado del medio ambiente, de producciones más limpias, del reciclaje y pues creo que queda como un trabajo que está en nuestras manos. No vemos las manos de otro, vemos nuestras manos, qué cada uno de nosotros puede aportar para poder desarrollar este trabajo.

Erika Barony

Muchas gracias por su participación, doctor Abel. Procedo con el doctor Carlos, adelante.

Carlos Uc

Buenos días. Bueno, primero quiero felicitar a la doctora Alina por su presentación, muy excelente. Comentaron muchas cosas nuevas para mí, muy enriquecedoras.

A mí me tocó iniciar con unos procesos de reciclaje en materia electrónica y uno de los procesos más complicados era la separación y clasificación de materiales, la identificación más bien. Creo que hacerlo a mano, cuando empecé a hacer uso de la tecnología, uno de los factores era lo que comentaron por ahí, es la economía.

Al ser muy caro, los primeros equipos para separar, reciclar, era poco. Y al ser más caro, o sea, al ser más económico, generar uno nuevo que reciclarlo, pues obviamente no iba a haber reciclaje. Entonces, prácticamente había dos funciones aquí. Uno era hacerlo más económico, la tecnología era hacerlo más económico que generar uno nuevo. Y una de las partes, les digo, era la parte de separación.

Luego se logra la separación, pero la calidad no era la suficiente. Hay un compromiso entre la rentabilidad y la calidad. Se logra hacer, pero para que sea rentable no era de buena calidad. Todavía se escaparon algunas etiquetas, y bueno, la calidad del reciclaje no era buena. Esta tecnología ha ido mejorando y mejorando cada vez más estos aspectos.

¿Cuál es la diferencia, como yo veo, de la inteligencia artificial? Porque al final es un avance más de la tecnología, pero ¿cuál es la diferencia fundamental? La diferencia es que aprende. La inteligencia artificial aprende y eso hace que se adecúe a varios contextos, a varios lugares, como decía muy bien, puedes meter varias cosas, aprende y puede predecir incluso el resultado, puede predecir muchas cosas debido al aprendizaje que tiene. Y con eso puedes adecuar o personalizar, como decimos, aunque viene de persona, poder adecuar las cosas en su momento. Y esa es una gran ventaja.

Entonces, ¿qué otra cosa podemos hacer, como dice, para optimizarlo? Bueno, aquí también se puede optimizar, como mencioné, sobre el ahorro de energía, que comentaba la doctora también muy importante. Y otra cosa importante es que mencionaba sobre la predicción, y eso permite planificar y, como repito otra vez, adecuar o personalizar los resultados. Eso, muchas gracias.

Eduardo Gutiérrez

Ya por último me gustaría mencionar que la instrumentación y control juegan un papel muy importante aquí. Sabemos que, a través de los años, desde la Revolución Industrial, se han optimizado los procesos.

Este gran avance ahora con la automatización, no solamente en la industria de alimentos, automotriz, sino también lo vemos aquí en reciclaje, existen sensores, brazos

robóticos, cosas automatizadas que hacen más fácil, más eficiente, más rápido esos procesos de reciclaje, reutilización, transformación, etcétera.

Pero, ¿qué pasa también con las personas que antes estaban involucradas haciendo ese trabajo? Si bien es menos riesgoso, ¿por qué? Porque evitan accidentes o contaminación para las mismas personas que se dedicaban a esa clasificación, pero se está apostando una cosa por otra.

Al tratar de hacer este reciclaje, a esa transformación también más rápida, pero estamos desabarcando el campo también laboral de las personas. Eso también nos crea un poquito de conflicto ahí con este avance tecnológico.

Erika Barony

Muchas gracias, muchas gracias por su participación, doctor. Efectivamente, la optimización de recursos es un tema importante, necesario y menester tocar justamente dentro de estas mesas de análisis.

Y hablando justamente de los posibles beneficios que nos pueden traer las tecnologías, procedo a leer algunos de los mensajes que nos han hecho llegar a través de los medios digitales, donde la usuaria Concepción del Rosario Escalante Martín nos menciona que ha sido muy buen tema, que ha sido muy buena ponente y le echa muchas porras a la doctora Alina.

Así también el usuario Ori nos menciona que mientras las políticas públicas estén secuestradas por el capital, es difícil que éstas se orienten a las áreas sociales. Solo queda la educación, la concientización para lograr el reciclado funcional.

Muchas gracias por sus aportaciones, seguimos recibiendo sus mensajes. Y bueno, hablando justamente de cómo el capitalismo juega un rol fundamental y cómo la economía juega también un rol para las tomas de decisiones y para el manejo justamente de los temas de análisis del día de hoy, procedo a la siguiente pregunta.

¿De qué manera la investigación de nuevos materiales y procesos pueden contribuir a una economía circular más efectiva y sostenible? Adelante, maestra Marina, por favor.

Mariana Santos

Bueno, justamente hablando un poco sobre la generación de PET, que es uno de los materiales y empaques más difíciles porque son los que más se generan, los que son de un solo uso, etcétera, existe como una contraparte, bueno más bien una similitud, no una contraparte, una similitud en el mar. ¿Qué pasa? Por ejemplo, voy a hablar de la situación de Champotón.

En Champotón pues sabemos que es un municipio en donde la actividad principal es la pesca, entonces los pescadores manejan aparejos o utensilios elaborados con PVC en su mayoría. Se realizó en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Champotón un análisis sobre estos microplásticos, llamados también aparejos de pesca y se clasificó siendo los de polietileno y los de PVC los que tenían mayor impacto ambiental.

Entonces, siguiendo con el esquema de la ingeniería en pesquerías, se trabaja diversas materias con este enfoque hacia los pescadores y decía cuál era una de las estrategias y es que a partir de una botella de PET se puede refinar el hilo para generar nuevos aparejos de pesca.

Y entonces ya sabemos, gracias a la presentación de la doctora, que una botella tiene entre 5 y 7 años de vida y si tú le dices al pescador que este hilo, si le di una botella de PET, tiene una durabilidad de 5 años, entonces el pescador ya es consciente de que ese hilo le va a durar 5 años y en 5 años, si le pones fecha de caducidad, pues en un tiempo va a decir ok, me sale más barato y tiene durabilidad, ya lo puedo dejar de usar, que no es lo que pasa actualmente con estas empresas, porque no tienen durabilidad. ¿Y qué ocurre? Bueno, se rompen, se abandonan, se alejan y generan ahora una nueva problemática que se llama microplásticos o aparejos abandonados, perdidos o descartados. Y tenemos ahora otro problema.

Entonces, un residuo que es difícil se puede reinsertar a otro, siempre y cuando haya una estrategia y claro, mucho trabajo científico para que se pueda adaptar a estos escenarios. Entonces, hablar con los pescadores, darles esta introducción acerca de cuánto duran sus aparejos, qué material están usando, qué polivinil, qué etileno, qué polietileno, su durabilidad, su resistencia, todos esos datos pueden estimar el tiempo de uso y evitar estos aparejos en las playas. ¿Qué causan? Bueno, daño al fondo marino, especies que se tienen atrapadas en estos aparejos, también daño al ecosistema, etcétera, etcétera.

Entonces, es importante tal vez atacar lo que se tiene, porque vuelvo a lo mismo, como dice nuestro usuario, el capitalismo tiene mucho que ver, o sea, es muy difícil que una empresa por disminuir sus costos cambie el empaque solo por ser biodegradable, o sea, es muy difícil cambiar esa idea, pero lo que se pueden hacer es buscar estas estrategias siempre de la mano de la ciencia y la tecnología.

Alina Pascual

Así es. Bueno, yo nada más para puntualizar un poco lo que decía la maestra Mariana, exactamente ahí es donde la ciencia, la academia, los investigadores, ya nos sensibilizamos o ya nos pusimos en contacto con esta problemática, como en este caso que tú mencionas, entonces ahora viene la parte de llegar hasta la persona que está haciendo el uso del aparejo, la persona que lo abandona, la persona a la que ya no le sirve, a la persona a la que ya se va a convertir en un residuo más, entonces ahí es donde viene nuestra parte como formadores, te voy a dar una estrategia que puede ser funcional en este sentido y estoy vinculando, como bien mencionas, dos residuos que pueden generarse uno para beneficio del otro.

O sea, no estamos tampoco eliminando el plástico, sino estamos buscando una estrategia que sea favorable para un grupo poblacional, que en este caso son los pescadores, que de manera económica ellos también invierten en esto porque es su arte de pesca. Y al final de cuentas estoy dando una estrategia, una oportunidad a través de un residuo plástico, que es el PET, que le va a servir tal vez para apoyarse un poco en la

actividad que ellos realizan, sin que tengan que estar invirtiendo mucho por el equipo que se rompe o que abandonan o que ya no es funcional.

Entonces, ahí es donde podemos hacer precisamente lo que mencionaba, esa vinculación entre la educación ambiental y la parte de investigación que a nosotros nos corresponde difundir y llevar más allá de nuestros esquemas.

Erika Barony

Muchas gracias. Muchas gracias por sus aportaciones, Maestra Mariana, Doctora Alina. Si gusta participar, biólogo Ramsés, adelante, por favor.

Ramsés Quintero

Bueno, en lo que es la creación de nuevos materiales, por ejemplo, para reducir los residuos, reflexionando a lo que dice el doctor, los paneles solares. Queremos recordar, por ejemplo, hace 30, 40 años o un poquito más, cuando comenzaron los paneles solares, el porcentaje de este panel que estaba fabricado con materiales susceptibles de ser reciclados era uno, muy alto, muy poco.

Hoy en día, los paneles que están generando ese porcentaje con los que se fabrican materiales susceptibles de ser reciclados es mucho más alto, aparte que la durabilidad del bien per se, o sea, del panel, se ha aumentado de 10, 15 años a 25, 30 años. Entonces, más tiempo nos va a durar, menos paneles vamos a estar comprando en el tiempo, y cuando ya llegue a su fin este producto, pues más porcentaje va a ser reciclado de ese bien, la innovación tecnológica, lo que está haciendo.

Ese mismo ejemplo se puede ver en muchos otros rubros, de que la innovación tecnológica ha hecho que muchos productos ya estén hechos para que cuando sea un residuo valga la redundancia, sea mayor el porcentaje de residuos de sus componentes que puede ser reciclado. Entonces, esta es un parteaguas pues entonces vamos a dirigir muchos esfuerzos también para reforzar lo que es la cultura del reciclaje a la innovación tecnológica para que, desde el diseño, se contemple estos preceptos. Oye, voy a diseñar este producto para que, en un futuro, pues cuando sea un residuo, contamine menos o pueda ser susceptible de darle otro uso o de ser reciclado. Es un poquito cuestión de enfoque.

Los nuevos productos igual, por ejemplo, el unicel, que es un plástico, poliestireno expandido, altamente contaminante, ya hay opciones que están hechas con aguacate, con maíz, con otras situaciones. Vemos que es el mismo producto, la misma facilidad, el mismo uso, pero pues hecho de materiales, innovación tecnológica, con materiales que pueda ayudar a que no contamine y ayudar a que ya se pueda reciclar el residuo, porque ya se vuelve biodegradable, por ejemplo.

Román Pérez

Muy cierto que la generación de nuevos materiales, hace ratito me quedaba con esa idea de, mencionaba tecnología, innovación, procedimientos, todo eso ya existe, todo eso

ya hay, lo hay. El gran lío que tenemos que saber es meternos a estos conceptos de economía y de economía circular, porque mucho de esto está condenado o, mejor dicho, ordenado o dirigido según el costo.

Hace un ratito mencionaba yo que se decía que el petróleo no se va a acabar. Por ejemplo, siendo un poquito más explícito, generar un kilowatt hora con paneles solares es muchísimo más caro, creo que cinco o seis veces más caro que generar un kilowatt hora con petróleo. O sea, mientras siga siendo más caro generar electricidad, por ejemplo, con paneles solares, pues no se van a usar. Vamos a seguir utilizando el petróleo, que es muchísimo más barato generar un kilowatt hora con petróleo, con combustibles fósiles que con materiales tan novedosos y tan fantásticos como pueden ser los paneles solares. Ya no se diga, por ejemplo, las celdas de combustible con hidrógeno, que utilizan tierras raras impresionantes. O sea, en el momento en que sea más barato producir un kilowatt hora, más barato que con el petróleo, eso no se deja de usar.

Creo que sería interesante saber cómo podríamos nosotros involucrarnos, cómo podríamos saber que este tipo de economía no raye en esa parte de la producción hasta lo máximo que sea posible, la ganancia máxima que sea posible. ¿En qué momento nos podemos hacer conscientes o tener esto de que no vayamos, que nuestra propia voracidad de la generación de producir no nos gane en esa situación? Creo que, definitivamente tecnología, innovación, desarrollo, existe, la tenemos, pero no se aplica, no se usa.

Prueba tan simple que tenemos son los automóviles. Desde la Feria de París creo de 1910 había automóviles que funcionaban con calderas de vapor que se calentaban con el sol, automóviles que se movían desde 1910 que funcionaban con el sol. Desde entonces tecnología hay ¿por qué todavía no estamos usando? dicen que se va a reducir algo la emisión de contaminantes con el uso de automóviles eléctricos y no es cierto, la cantidad de energía y de contaminación que se va a producir va a ser casi igual o parecida.

Y las contaminaciones que vienen asociadas a esto, todos los plásticos que nos estamos comiendo, hemos identificado que los plásticos que tenemos en sangre, la gran mayoría de ellos son principalmente de la fricción de las llantas de los autos, de ahí viene, principalmente el plástico que tenemos en sangre, de ahí viene. ¿Cómo podemos mejorar todo eso?

Igual, autos que vuelan creo que ya hay la tecnología, pero creo que tenemos que meternos con esa parte de la educación y la economía y cómo podemos hacer que tampoco colapsemos nuestra economía porque seguramente hay algo muy importante en eso, que los conocedores en economía entiendan que a lo mejor nosotros en nuestro afán de que todo pueda ser menos contaminante, pues no entendemos a lo mejor esas situaciones. Gracias.

Eduardo Gutiérrez

Otro punto muy importante que mencionaba el biólogo, acerca de los unicelulares, hay materiales con mezclas poliméricas que sí en realidad reduce su tiempo de vida en el ambiente, sin embargo, no se le da esa difusión de información, esa importancia de poder

sustituir esos materiales que, por cientos de años, han estado presentes en los mercados y sustituirlos por esos que son más amigables con el ambiente.

Entonces, también, hablando de estas mezclas poliméricas, que sí se utiliza jitomate, papa, jícama y otros elementos orgánicos, pero también por ejemplo hay otros materiales como se pueden realizar de desechos, como es los residuos de la cebada para la industria cervecera, con la unión del mismo PET se pueden hacer paneles, láminas que incluso puedan servir para la construcción, para amortiguar las temperaturas, etcétera. Entonces ahí también se puede ver un valor agregado que se le da a la materia prima y se está aprovechando al máximo los recursos que nuestro medio ambiente, nuestros ecosistemas, nos proporcionan.

Erika Barony

Muchas gracias, muchas gracias doctor, muy interesante su aportación. Y es que justamente dirigir los esfuerzos que tenemos que hacer, si bien cada pequeño paso cuenta, también es importante tener resultados macro, resultados que impacten y que impactan a la mayoría. Por ejemplo, el programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha estado impulsando un tratado internacional en materia de contra la contaminación de los plásticos, una materia sumamente importante y sumamente necesaria, pero que requiere también de mecanismos y de esfuerzos para reemplazar esos plásticos por estos materiales que justamente platicábamos en la mesa de análisis.

Alguien más que le gustaría participar acerca de *¿cuáles son estas innovaciones en materia de diseño de materiales biodegradables o reciclables para reducir los residuos que tenemos actualmente?* Adelante, por favor.

Carlos Chan

Sí, bueno, muy interesante lo que acaban de comentar aquí los profesionales de ciencias ambientales.

Hay varios materiales que pueden enfocarse en lo que es la investigación, en este caso de nuevos materiales, es interesante, ¿por qué? porque prácticamente tenemos que ahora sí que generar esos proyectos interesantes para crear nuevos materiales que sean digamos amigables al medio ambiente como nosotros le llamamos. Uno de ellos es el uso, digamos de no usar fertilizantes industriales, sino que ahora biofertilizantes.

Otro aspecto que está interesante en las investigaciones son, en lugar de usar herbicidas industriales, hay que usar bioherbicidas, que se pueden generar, que son proyectos de investigación que ahora sí que dependen de muchos de nosotros en la parte de investigación para nuestros futuros profesionistas, que como formadores tenemos que inculcarlos para generar esos proyectos, para poder sustituir los que ya existen, que son inorgánicos, que prácticamente es lo que nos está contaminando.

Entonces, para ello sería un buen tema de investigación y eso puede remediar parte de lo que es nuestra contaminación y lo que es nuestro medio ambiente. Creo que es una

parte fundamental la sustitución de estos nuevos materiales, que sería importante tomarlo en cuenta. Muchas gracias.

Erika Barony

Muchas gracias por su aportación, doctor. Durante la ponencia de la doctora Alina nos platicaba cuáles son los impactos justamente que ha tenido en materia social esta educación ambiental. Y es que, recordando un poco a Paulo Freire, dentro de su libro Pedagogía de la Autonomía, y haciendo una cita textual, mencionaba que enseñar no solamente es transferir conocimiento, sino crear posibilidades para su propia producción o construcción.

Partiendo desde este paradigma que nos menciona Paulo Freire, *¿cuál es el papel de las instituciones educativas en la promoción de prácticas de reciclaje y sostenibilidad en los diferentes niveles educativos?* Adelante, biólogo, por favor.

Ramsés Quintero

Bueno, ¿cuál es el papel de las instituciones educativas? Pues obviamente el papel primordial es educar a las futuras generaciones, a los futuros tomadores de decisiones, a las futuras personas que se van a dedicar a elaborar, a innovar, a crear empresas, a tener los nuevos productos que se van a desarrollar, las nuevas tecnologías que se van a desarrollar, a dirigir las secretarías de estado, los gobiernos, las empresas.

Entonces, si nosotros no sembramos esa semillita, nosotros no les damos el enfoque de sustentabilidad dentro de cualquier área de conocimiento que estudie, ya sea de Derecho, Administración, Economía, las Ciencias, que no tengan ese enfoque holístico hacia la sustentabilidad, que esa es nuestra labor como institución educativa, entonces nosotros al poder darle ese enfoque al alumno, esa semillita, vamos a lograr que las futuras generaciones tengan la percepción de la cultura de reciclaje, porque es una cultura de la sustentabilidad en todo el quehacer y hacer diario y pues con eso, tal vez lograr que sí realmente logramos revertir la contaminación y logremos tener realmente un impacto bastante fuerte en disminuir la contaminación.

Me quedé con un comentario pendiente de la pregunta anterior sobre lo prometedor, precisamente en todo esto de que hoy en día la tecnología está avanzando, todos los aspectos de nuestra vida y pues los aparatos tecnológicos están hechos en base de sílice.

Hoy en día es muy prometedor que haya estudios muy avanzados para que los dispositivos electrónicos sean en base de carbono. Entonces, en lugar de usar sílice usar componentes en base de carbono es una tecnología muy prometedora porque la tecnología está abarcando ahorita la generación de residuos y es uno de los mayores residuos que no podemos controlar, el sílice es muy difícil o casi imposible de reciclar, económicamente no es viable.

Entonces, el hecho de que ya se estén generando tecnologías para que se estén implementando chips y demás cosas en base de carbono ese es algo muy prometedor que yo creo que pueda llevar a que en un futuro pues pueda ser así.

También, esa innovación y ese desarrollo tecnológico viene siendo también parte preponderante de las acciones de la universidad a través de los centros de investigación, a través de la cultura que nuestros educandos en el futuro tengan esa semillita, oye voy a generar una empresa, voy a emprender una empresa, pero que tengan el enfoque holístico de que, oye mi producto va a ser sustentable, mi producto va a ser no contaminante o va a ser amigable al medio ambiente, o cuando yo tome decisiones y se van a promulgar tales leyes, oye hay que tomar en cuenta esto, oye vamos a crear. O sea, teniendo todas las personas este enfoque podemos hacer que sea transversal en la vida cotidiana de toda la sociedad y que realmente se logre un impacto. Esa creo que es mi opinión.

Román Pérez

Continuando con lo que menciona el biólogo, sí quería también mencionar un poquito de lo que es la pregunta anterior y también pasarme a integrarlo.

Cuarta Revolución Industrial, estamos metidísimos con esto, lo que viene son polímeros. Lo que viene es la Cuarta Revolución Industrial definitivamente son polímeros.

Nos pasa muchísimo que también va a depender mucho de la parte económica, es cierto, tenemos tecnología para producir recipientes a partir de biocompuestos, pero resulta que es más caro o no es suficiente, o sea, lo que se pueda producir con ellos no va a ser suficiente y sigue siendo muchísimo más barato hacerlo de espuma de poliuretano que hacerlo de los residuos.

Vienen los polímeros y eso es muy importante y quiero mencionar, leí término que le llamaban glocalización, como una especie de, metidos solamente a nuestra comunidad y cosas como las sindemias y términos nuevos que están emergiendo. Me llaman mucho la atención porque necesitamos, ahora sí que necesitamos polímeros, en el entorno en el que estamos, en la ciudad, en el contexto de nuestra comunidad sería interesante poder construir, desde las instituciones educativas.

Por ejemplo, necesitamos transformar la materia, ¿qué es química? necesitamos hacer química, mucha química, pero ¿cuál es entonces la situación de la educación química en el estado? sería interesante saber qué es lo que se genera, qué es lo que se produce, si hay algo que se genera y que se produzca, cómo está la educación química en el estado para que nosotros mismos podamos ser capaces de generar esos recursos humanos que puedan incluso irnos a la búsqueda de estos polímeros que nos hacen falta en general.

Una de las cosas que he estado procurando crear es ese interés, es que sería interesante saber o educarnos, entre todas las instituciones de educación superior que hacen química, saber cómo estamos, qué estamos haciendo sobre todo en esta zona. Bien puede ser que en el estado de Campeche seamos muy poquitos, incluso en lo que es la misma capital en una población de no más de 300 mil personas ¿cuánto más de residuos podríamos generar? por qué no tenemos empresas que hagan tratamiento de residuos pues que simplemente no se genera la cantidad suficiente para poder justificar poner una

planta y solamente tenemos centros de acopio donde las personas que, de alguna manera ven un sustento en el reúso de esta materia, encuentran una forma de economía pero igual no es realmente algo que sea significativo.

Logramos hacer que algunas personas sobrevivan haciendo la recolección de esto, pero yo siento que es la educación, hacia la parte de las instituciones, mezclando estas dos menciones, estas dos preguntas. Definitivamente nos hace falta generar materiales, ahora todos son polímeros, todo va a ser polímeros y cómo estamos, desde las instituciones, en química, para poder generar este tipo de perfil profesional o que nuestros profesionales tengan este tipo de perfil para que podamos resolver las cosas que están ocurriendo en el estado, en esta localización que incluso, posteriormente, puedan ser escalados a nivel nacional, internacional.

Pero donde nosotros, a nivel institucional, qué podemos hacer nosotros para que podamos nosotros educar, si bien es cierto que tenemos que educarnos en esto de la cultura de la generación de residuos, sí sería interesante poder tener ese tipo de educación en nuestros profesionales para poder nosotros tener el conocimiento o la información para poder generar lo que nos haga falta, en transformar la materia en todos los estudiosos de la química. Muchas gracias.

Claudia Canché

Hoy sí que yo vengo asombrada porque obviamente mi ramo es completamente diferente, aunque tuve mi formación como química, pero ahorita estoy en otro, hoy sí que, como dirían, en otro canal.

Estoy dando en un taller que es el taller de belleza y vengo escuchando todo, que obviamente para mí es familiar y hoy sí que me llena de que pues sí, más o menos sé de lo que están mencionando, y ahorita como decían ¿cómo podemos nosotros aportar en educación?

Obviamente no nada más están los niveles educativos desde lo que es la primaria, la secundaria, el kínder, pero también están los talleres y estoy hablando de plomería, estoy hablando de herrería, estoy hablando de corte y confección, estoy hablando de muchos talleres que en la actualidad existen abogados, arquitectos, etcétera, pero la base fundamental es un peluquero, es un plomero, es un ama de casa, es la que plancha, la que hace la ropa y, entonces, yo considero que toda esta información que vengo escuchando, que la verdad que me llena de orgullo porque son amigos, son colegas y que dices tú, esto es un boom y hay que transformarlo, difundirlo, manifestarlo, así como que si fuera COVID, o sea, que todo mundo se entere, o sea que todo mundo lo sepa.

¿Qué tengo que hacer? reutilizar, reciclar, y como dijo la maestra que me encantó porque yo soy fan número uno de las plantas, que nos inyectemos de esa pasión de sembrar, de compostar, de todo eso.

Entonces yo creo, yo siento que, más que nada, es la actitud de cada uno de nosotros el que va a contagiar, el que va a impulsar, el que va a transformar para que como que contagiemos a todas esas personas. ¿Sí me explicó? No sé si me puedo transmitir, porque a mí me apasiona enseñar, yo puedo explicarte de todo, pero a mí me gusta eso, y lo que

vengo escuchando, obviamente a mí la doctora Alina me invitó y me dijo que va a haber una mesa de debate y yo, pues qué padre. ¿Cómo tú reciclas? Y yo dije, bueno, en un salón de belleza ¿cómo se recicla? Y obviamente, pues tanto de reciclar, no, no estoy reciclando, yo creo que es reutilizar hasta donde yo puedo.

Entonces, yo siento que más que nada las instituciones educativas, lo que tenemos que hacer es implementar a lo mejor una materia desde la formación, desde un preescolar hasta los talleres, porque obviamente no nada más está a nivel superior, no, hay esos talleres de capacitación que si ustedes se meten en internet van a ver cómo, pues no sé, cómo aplicar unas pestañas, o sea, cómo reparar una puerta, entonces eso es más que nada en todos los talleres.

Como que esa materia, en una planificación educativa, esa materia de reutilizar, reciclar y darle ese granito de arena para que nuestro planeta esté mejor, porque yo considero que el calor está, pero mira que más allá y ¿gracias a quién? a la economía, al consumismo y al que nosotros, nuestros hijos o hasta nosotros mismos queremos esa conformidad, y a veces, desafortunadamente, el no caminar, el no hacer un poquito de ejercicio, de recoger la basura, de hacerlo, y yo siempre le he dicho a mis alumnas, hay una cosa que se llama hábito y el hábito se crea mínimo 15 días y luego tú todos los días lo vas a hacer, el hábito de reciclar, de reutilizar, eso es lo fundamental para cero, para cero, desechos y desperdicios.

Alina Pascual

Definitivamente y, prácticamente también, el formar esta mesa de debate con diferentes visiones, con diferentes perspectivas, nos da ese enfoque que tú mencionas, o ese alcance que tú mencionas, porque al final de cuentas todos somos formadores de, y todos somos transmisores de conocimiento, entonces de ahí es de donde tenemos que partir para poder llevar a cabo todas estas estrategias, prácticas y demás.

No porque estemos en un nivel de investigación, no, en casa, nuestros hijos, fuera de mi capa de investigador, llego a casa y en mi casa yo tengo que implementar todas estas estrategias, desde casa tengo que fomentar esa cultura, porque si no, no llegamos más allá de, volvemos a caer en esa falsedad, nos volvemos a reciclar dentro de todo lo que hemos estado analizando.

Entonces, yo creo que los talleres, esos talleres de implementación de todos estos conocimientos también son sumamente importantes en este tema.

Erika Barony

Muchas gracias por su aportación doctora Alina, definitivamente la visibilización y sensibilización de estos temas es sumamente valioso. Tenemos la participación del doctor y voy con el doctor.

Eduardo Gutiérrez

Muchas gracias, doctora. ¿Cuál es el papel de las instituciones educativas? Yo creo que hasta el momento muy poco participativa. ¿Por qué? Porque a mi parecer debería de existir no solamente en un grado de la educación básica, sino ser constantes.

Hay muchos temas que abordan al ambiente, temas de contaminación, se puede tocar el tema de reciclaje y que más adelante también los niños vayan teniendo esa formación y esa conciencia de mantener un equilibrio ecológico. Posteriormente, nivel secundario, lo mismo, eso de los talleres que dice la maestra Claudia, eso me parece muy interesante, porque hace años, de hecho, me tocó cuando yo inicié el primer año de primaria, había talleres de carpintería, de costura para las niñas, entonces implementar nuevamente un taller de cuidado al medio ambiente sería estupendo.

También, más adelante igual, licenciatura, posgrado, que no solamente se enfoque en la investigación, sino que también tener las bases, el conocimiento para nosotros, para que todos los investigadores desde su área que estén aporten algo al medio ambiente.

Yo creo que de esa manera podemos amalgamar más esta situación para poder buscar estrategias, buscar medidas de cuidado para preservar nuestros ecosistemas y todos estos problemas ambientales que se vienen suscitando a través de los años y que se van agravando más.

Erika Barony

Muchas gracias por su aportación doctor. El impacto social siempre es importante dentro de las instituciones educativas, dentro de estos foros abiertos, y que justamente también queremos impulsar dentro de esta mesa de análisis. Doctor, adelante por favor.

Carlos Chan

Sí, muchas gracias. Algo muy interesante, hay que mencionar es que creo que nuestra primera institución educativa, nuestra primera universidad es nuestra casa, porque es la base fundamental donde nos enseña lo que es la ética, lo que es cómo comportarse, cómo actuar, el respeto y varios factores que nos enseñan en nuestras casas.

Entonces, algo interesante que mencionaba hace rato es que más bien lo que es hay que realizar, digamos el cuidado de nuestro medio ambiente en nuestra casa, en el reciclado, es predicar con el ejemplo. Entonces, tenemos que hacer nosotros para que nuestros hijos, nuestros parientes lo puedan observar, porque a veces le mencionamos mucho que no tienes la basura, ponla en su lugar o clasifica la basura, y muchas veces como que nos hacen caso y después no nos hace caso. Entonces, tenemos que estar como que, demostrando, hay un videíto que siempre pasa en Facebook, dice cuando una persona está yendo en la calle y tira su basura porque no tiene esa conciencia, ¿qué es lo que pasa? uno que es consciente le dice a la persona disculpe, se le cayó su basura, le está tratando de educar con ese ejemplo, saben qué, pues es tu basura, ponla en su lugar.

Entonces, es una forma en el cual nosotros si tenemos esa educación desde pequeños, que es nuestra primera institución, nuestra primera universidad es la casa, pues tenemos esa autodisciplina, o sea que inconscientemente estamos trabajando con nuestro medio ambiente.

Y lo otro, algo interesante, importante, que, pues tengo que mencionar, lo que mencionaba la doctora Alina, decía nuestra institución como tal, pues sabemos que todos los personales tienen un papel importante en su desarrollo de su trabajo, sin embargo, decimos no voy a levantar la basura, no voy a barrer ese pedacito, no voy a acomodar o no voy a poner en su lugar, porque les corresponde a los intendentes o al personal. Sabemos que nuestra institución funciona desde lo que son los intendentes hasta lo que es el más alto rango, nuestros directores, etcétera.

Entonces, lo que nos falta nosotros como seres humanos es la comprensión, es la humildad, decir, todavía no ha llegado el personal a su tiempo a barrer, pues voy a darme la tareíta de barrer y poner la basura en su lugar. Creo que eso sí nos hace falta como seres humanos, aparte de la autoconscientización, bueno es lo que puedo mencionar. Gracias.

Erika Barony

Muchas gracias doctor, definitivamente muy interesante el partir de los valores que se van edificando y que van haciendo la construcción de la persona, definitivamente muy interesante. Tiene el uso de la voz Maestra Mariana.

Mariana Santos

Bueno, creo que es importante recalcar la parte de la pregunta que dice diferentes niveles educativos y eso me pone a pensar porque todos hablamos desde la perspectiva de la educación primaria, o sea, la básica, primaria, secundaria, bachillerato.

Entonces, gran parte de la presentación que hablaba la doctora Alina es de cómo se va perdiendo este enfoque a lo largo de la educación y nos encontramos dos problemáticas. Uno, que no se utilizan los residuos que se generan, etcétera y la falta del interés de los estudiantes a veces en hacer ciencia, porque eso es algo que se ha estado viendo a lo largo del tiempo, que prefieren un poco más cómodo el examen EGEL (Examen General para el Egreso de la Licenciatura), entonces ¿de dónde viene? De que no hay una aproximación a la ciencia desde su primer semestre.

Tienen una materia efectivamente que la ven pesada y entonces ¿qué ocurre? No relacionan los conceptos que van aprendiendo con lo que ocurre en realidad. Entonces, una estrategia que se ha llevado a cabo es las jornadas de proyectos integradores. ¿Qué quiere decir esto? Yo, como estudiante de pesquerías, me alío o me uno con un estudiante de ambiental y con uno de administración y entre los tres tenemos que generar una idea que sea multidisciplinaria y que se venga empleando desde el primer semestre. Y entonces, cuando llegan a sexto, ya tienen una idea de una idea de tesis y dicen quiero continuarlo. ¿Cómo ocurre esto? Bueno, el sistema del Instituto Tecnológico de México tiene el famosísimo Innovatec, que es un certamen de proyectos en el que participan los

estudiantes de manera, con un enfoque multidisciplinario, y se hace como una especie de concurso de diversas ideas a partir de estrategias de diversas estrategias ambientales como el reciclaje, el reúso, prototipos, etcétera. Y lo hacen para, obviamente, no sólo generar la idea y concursar, sino también como de una manera en la que el docente los pueda redireccionar hacia ese enfoque de investigación.

Un caso particular, presentamos un proyecto, este proyecto llamó la atención, el proyecto este que les hablo de Felipe Carrillo Puerto, del Bokashi, del uso de recursos, y los evaluadores les dicen a los muchachos que es un proyecto que les encanta, que les gusta, pero que tiene sus detalles, le hacen la retroalimentación y ellos llegan al salón de clase y dicen maestra queremos continuarlo.

Y ahí ya tienes una estrategia en la cual tú como investigador tienes a tus alumnos dentro de la educación, impartes sus temas, los relacionas y además tienen ellos una idea para que, cuando lleguen a sexto, octavo semestre digan yo recuerdo haber hecho algo en primero y lo puedo llevar y no voy con el asesor y esto y lo otro y continúa su educación.

Entonces, yo creo que es una de las estrategias que también se pueden implementar ese tipo de certámenes, sorteos, juegos, dinámicas e incluso dentro de nuestras aulas como un esquema de participación. ¿participaste en un proyecto integrador? Bueno, pues ahí te va tu puntito, como diríamos ¿no? Entonces, es importante inculcar esto desde que entran a primer semestre porque lo van perdiendo y luego, si de su proyecto, ejemplo, pues maestra nos interesó hacer un producto, cerveza de cascaras de plátano, estoy inventando. Y resulta que les gustó su producto, tuvieron ahí su celebración, les encantó y dicen, oigan, ¿y si lo vendemos? Y empiezan a vender. Claro, puede ser jugo, puede ser cerveza, puede ser jabones, puede ser X, Y, ¿no? Y empieza a generarse una pequeña empresita y ya ven un recursito y dicen, esto está bueno, lo podemos hacer más grande.

Ellos mismos, a partir de una idea que surgió en el salón de clase, pueden tener una idea de negocio, una idea que son materias que se imparten, que son materias que se pueden continuar. Entonces, yo creo que el enfoque también tiene que ir hacia esa dirección, hacia concientizar con un proyecto que salga de ellos, ya no imponerlo como docente, sino que salga de ellos y manejarlo en la parte del esquema de evaluación porque es importante la creatividad, la resolución de problemas.

Abel Quiñones

En mi intervención voy a seguir el hilo conductor de las últimas preguntas porque ya estamos hablando de educación y en toda la parte de educación hay dos preguntas que muchas veces nos hacemos todos los académicos, los maestros. ¿Qué enseño y cómo lo enseño? Pero yo añadiría una pregunta más ¿Para qué tiempo enseñamos?

¿Por qué digo esto? Porque muchas veces enseñamos para el pasado. Los programas muchas veces enseñan para el pasado. No enseñan para el presente y no enseñan para el futuro. Y el mundo está en peligro, nuestra tierra está en peligro, en un gran peligro y muchas veces los maestros no nos damos cuenta de eso.

Las tendencias son de una forma abismal crean una expectativa negra para la tierra, para nuestro planeta. Sin embargo, no enseñamos para el futuro y partimos de que no

planificamos siempre estamos planificando del presente al futuro. Tenemos que cambiar esa mentalidad, tenemos que planificar del futuro al presente a través del diseño de escenarios porque las tendencias, la maestra habló de una de ellas en el año 60, fíjense que ya hay tendencias hacia el año 2060.

Nuestra educación tenemos que formar a nuestros profesionales en eso, en cómo van a desarrollar sus competencias en el presente y en el futuro. Pero viendo el futuro inclusive el futuro a 5, 10, 15, 20, 30 años cuando está previsto inclusive que la tierra pueda hasta desaparecer y no haya vida humana en la tierra, entonces, eso evidentemente es complejo, partiendo de que muchas veces en los diseños curriculares no hay espacio para hacer esto y las asignaturas están concebidas y el maestro no se sale de su librito y ahí entra el cómo enseño, cómo enseño a través de proyectos, cómo enseño a través de la solución de problemas, cómo enseño a que nuestros estudiantes sean creativos, porque en la creatividad también está el poder diseñar, el poder hacer cosas para ese futuro que tenemos que salvar. Entonces, la escuela juega un papel fundamental, muchas veces los que diseñan los currículos están en la superestructura y tenemos que bajar para poder ver, actualmente, cómo ese diseño curricular se puede aplicar en Campeche, en sus comunidades, en la forma en cuidar el planeta en Campeche, lo rico que tenemos en Campeche puede salvar muchas cosas. Entonces, los maestros muchas veces eso no lo vemos y vamos a cumplir lo que dice el papel y muchas veces lo que dice el papel no tiene nada que ver con lo que está pasando en Campeche, con lo que está pasando en México, con lo que está pasando en el mundo.

Entonces, hay que buscar la forma pienso yo, yo no tengo la solución pero si al menos pienso que hay que trabajar en esto porque cada uno de nosotros, en la escuela, tenemos un rol y el rol es formar un ser humano en primer lugar y en segundo lugar formar un profesionista pero un profesionista que pueda desempeñarse en ese futuro no en lo que ya pasó, en este futuro que es a lo que viene y muchos de nuestros profesionales no están preparados para y no salen preparados y sus conocimientos caducan en dos meses, tres meses. Hoy hay carreras que en el cuarto semestre lo que dio en el primero ya caducó, ya es viejo, ya es pasado. Entonces, eso tenemos que, los que de una forma formamos a las nuevas generaciones, poder introducirlo metabolizarlo y ver cómo podemos aportar desde ese punto de vista.

Erika Barony

Muchas gracias doctor Abel, definitivamente interesantísima esta visión con enfoque a futuro, esta visión con un enfoque mucho más realista que necesitamos en nuestras instituciones educativas. Ante estos retos y desafíos *¿qué otras estrategias pedagógicas podríamos seguir implementando, pero ahora en nuestro nivel educativo de posgrado?* que es una gran área olvidada como platicábamos justamente dentro de la ponencia. Adelante doctor por favor.

Carlos Chan

Bueno, algo muy interesante, quiero subrayar igual que en términos generales los posgrados en si pues están en diferentes líneas de investigación, enfocados a lo que va a investigar, pesquerías, un ecosistema o en ciencias ambientales o un estudio digamos maestro de materiales o diferentes tipos de posgrados, entonces más que en ciencias ambientales pues llevan materias relacionadas como derecho ambiental, sustentabilidad, manejo de recursos naturales, edafología, etcétera, depende de su línea de investigación.

Pero algo importante que podríamos contribuir en los posgrados, bueno retomo la idea digamos de la maestra Mariana que es interesante, vamos a suponer que en realidad sí hace falta en los programas educativos, en diferentes niveles, de insertar un programa o una materia que lleva a la educación ambiental. Sin embargo, no está así pero bueno, como comentario en general se podría retomar esa idea retomando nuevamente lo que mencionaba la maestra pues, parte de ello nosotros podemos inculcar una actividad relacionada a lo que es educación ambiental a nuestro cuidado, nuestro medio ambiente, el reciclado. Tenemos que poner un poquito de nuestro granito de arena, como abordamos la frase que comúnmente se menciona, piensa globalmente y actúa localmente. Entonces, eso podría contribuir con una pequeña actividad que nuestros estudiantes de posgrado podrían realizar, un pequeño proyectito para abordar digamos calificarle, entonces en ello pues estamos contribuyendo de manera muy puntual que algo quizás no se les va a olvidar, no sé, un programa. Por ejemplo, vamos como son de posgrado vamos a enseñar educación ambiental digamos a los de prepa, pero vamos a hacerlo de manera interactiva para que se lleve a cabo lo que es el aprendizaje.

Al mismo tiempo, el maestro se está adaptando y está aprendiendo más y está enseñando, dicen que la práctica hace al maestro, entonces con base a eso ya se está aportando un granito de arena.

Generar estrategias como profesores para poder evaluar el proyectito, creo que eso sería una forma de contribuir en los niveles de posgrado.

Eduardo Gutiérrez

De igual manera, actividades también recreativas en donde los chicos vayan a campañas de reciclaje, también por ejemplo hacer dinámicas, materiales, de hecho, en la universidad, lo han hecho, pedir maquetas de células con material de reciclaje también por ejemplo hay una materia que es operaciones unitarias de contactos múltiples en donde se les piden prototipos también hechos con materiales que se les puede dar otro uso.

También, así como todas estas actividades que conllevan al cuidado del medio ambiente, yo creo que se tienen que sacar a los muchachos para que tengan ese vínculo y tengan también ese apego y que vean que esas prácticas están contribuyendo a poder buscar alternativas, soluciones a problemáticas que existen en la actualidad.

Erika Barony

Muchas gracias doctor por su aportación, definitivamente creo que tenemos que encontrar, de manera multidisciplinaria, las soluciones, las mejoras que se necesitan implementar para poder solucionar el gran problema que ya tenemos de frente y que, como se mencionaba en esta mesa también que tenemos que tener con miras hacia el futuro.

Es en razón de ello que me gustaría que nos ampliaran un poco más *¿de qué manera la colaboración interdisciplinaria en programas de posgrado puede potenciar soluciones innovadoras en la gestión de residuos y educación ambiental?* Adelante maestra Mariana.

Mariana Santos

Bueno, es importante retomar un poquito acerca sobre las estrategias que bien hablábamos ahorita con la pregunta anterior. Hay un rubro actualmente para las becas de posgrado en el cual se llama retribución social.

Los beneficiarios de la beca CONACYT (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías), bueno ahora SECIHTI (Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación), tienen la obligación dentro del acuerdo que se hace en RIZOMA de generar una contribución social, ya sea un taller, una conferencia, un producto o cualquier tipo de acercamiento hacia la sociedad, porque si bien estamos perdiendo a veces el foco de que mucho de lo que se crea con la ciencia se planea para la sociedad. Y entonces a veces hablamos sobre obtención de x o y sustancia que sacamos de un producto, de la miel, por ejemplo, y nos damos cuenta que la miel abastece de manera alimenticia a una comunidad, entonces estamos usando y peleando un recurso que se utiliza de manera alimenticia para generar otro producto.

Entonces, a veces ahí se pierde un poco el foco en las ideas del posgrado entonces hacia esa tendencia de utilizar varios recursos, las nuevas ideas del posgrado tienden a utilizar residuos orgánicos, sólidos urbanos, residuos de la actividad industrial, y esto conlleva a dar diferentes enfoques de manera multidisciplinaria, como les hablaba acerca de los microplásticos.

Como maestra en ingeniería en pesquerías pues obviamente me interesa saber el daño que hay en los microplásticos, en cuestión de clasificación, porque me dedico un poco más a este rubro del aprovechamiento de residuos. Pero en ese enfoque puede ser que la maestra de biología acuática requiera de algún espécimen para en una de sus prácticas hacer algún tipo de fijado y resulta que encuentra un microplástico digamos un poquito grande para que se pueda ver en el microscopio.

Y luego la maestra de estadística necesita aplicar y entonces ya tenemos un diseño con estadística, con enfoque biológico ambiental. Entonces, ahí ya se empieza a gestar una idea que utiliza diferentes rubros en un mismo producto que en este caso serían los plásticos, es un residuo, la idea es aprovechosa y tratar de que la mayoría, la gran parte de las ideas pues tiendan a ir hacia ese tipo de residuos, la idea principal. Y luego el tratamiento, porque a veces utilizamos reactivos que generan otro tipo de residuos que son los residuos químicos.

Y entonces ¿qué ocurre? Probablemente tenemos una idea de una extracción de un componente con un residuo orgánico, una cáscara, y la queremos extraer con metanol o con etanol o con hexano, por decir algo. Y esos tres son disolventes que tienden a generar residuos cuando se puede hacer por ejemplo con ácidos orgánicos y ahí empezamos a entrar a esta parte de las nuevas tecnologías, sobre todo las nuevas tecnologías de extracción, microondas, ultrasonido, ¿qué otro? como supercrítico, exactamente, y ahí es donde empiezan a surgir ideas de aprovechamiento de residuos con extracciones o con actividades que son o con solventes que son más, vamos a decirle amigables con el ambiente, que realmente ese término es un poco discutible pero vamos a decirlo.

Entonces, eso nos va a llevar a por ejemplo proponer alguna solución, un problema con una reducción de costos, haciendo más factible algunos tipos de temas que son temas de tesis, temas de postgrado y le damos ese enfoque al profesional de cómo seguir obviamente el método científico y de formarse, pero también aprovechando insumos, aprovechando nuevas tecnologías, inclusión de actividad como lo es la IA, la inteligencia artificial, y por último la solución del problema.

Entonces, ya ahí tenemos un esquema para un programa de diferentes puntos de vista, multifactorial. Entonces estas soluciones se potencian así, teniendo este tipo de esquema, teniendo este tipo de mentalidad hacia no tener el impacto ambiental que estamos viviendo actualmente.

Román Pérez

Definitivamente la colaboración interdisciplinaria se dice que, mientras más diversidad tengamos más ricos somos. Se puede enriquecer una actividad de posgrado donde podamos tener licenciados en derecho que nos ayuden al derecho ambiental, que nos ayuden a los derechos humanos, a las situaciones ambientales, ya no se diga si podríamos tener normatividades, bueno, en fin, definitivamente, pero considero que además de eso sería interesante poder incorporar lo que sería los saberes tradicionales, esos saberes tradicionales.

Por ejemplo, cómo es que este conocimiento o esta idiosincrasia propia incluso de la misma zona, algo que siempre me gusta mencionar es, por ejemplo, en toda esta zona de la Península de Yucatán, se dice que más del 90% de las plantas tienen nombre maya, eso es impresionante, que casi todas las plantas tengan un nombre, significa que ha sido descrita, tiene una descripción de su función, de qué es lo que tiene.

Me llama mucho la atención esto de que esa idiosincrasia que incluso para poder entrar a la milpa tengas que pedir permiso al dios de la abeja, al dios del maíz, a todos ellos, esa diversidad que se tiene, definitivamente nos hace ricos. Entonces involucrar en actividades de posgrado que podrían ser interdisciplinarias, derecho ambiental, derechos humanos, normatividad, incluso la parte científica como tal, pues definitivamente nos va a enriquecer, de alguna manera nos va a enriquecer con esto y estoy seguro que ese tipo de educación pues seguramente tendría que permear y ojalá pudiéramos tener una actividad como tal donde pudiéramos aprovechar esto, es cuestión de empezarle para ver cómo podemos andar, gracias.

Alina Pascual

Nada más para completar esto, yo creo que también nos estamos olvidando de algo muy importante, los chicos de posgrado no tienen ni la menor idea de lo que quieren hacer, eso es un problema muy grave. Nosotros planeamos la parte multidisciplinaria, planeamos la parte transversal, planeamos la parte interdisciplinar, todo y de repente llega un chico de posgrado, que es prácticamente lo que mencionaba la maestra Mariana, que no tiene ni idea de lo que quiere hacer, que quiere hacer una investigación que pasado mañana ya tenga resultados, que no tiene un enfoque de investigación a futuro, que no tiene una planeación en su forma de investigación y entonces todo nuestro esquema interdisciplinario, multidisciplinario y transversal se cae o se limita, entonces hay que empezar desde ahí.

Sí es cierto, tenemos que enriquecernos como bien dijo el doctor Román, tenemos que enriquecernos con la colaboración conjunta de las otras personas que tenemos a nuestros lados porque de esa manera hasta fomentamos también ampliar la investigación, pero no nos olvidemos de que nuestros alumnos vienen también con esas necesidades de enfoque de investigación y que nosotros ahí tenemos que empujarlos un poquito.

Era uno de los puntos que se mencionaban en la ponencia: acción participativa, mencionarlos que vayan a la participación porque realmente están en una era tecnológica en donde las redes sociales les tienen que resolver el problema, la IA les tiene que resolver, el problema, el chat GPT les tiene que resolver, no, son herramientas que te van a ayudar, pero primero necesitamos la planificación, la organización, la estructura, como decía el doctor Abel, ¿cómo voy a enseñarte esto? Ahora tengo que ver cómo lo vamos a abordar y desde el punto de vista investigador pues mucho más importante porque estamos formando algo que a futuro puede ser un punto clave para encontrar un mejor conocimiento, abundar en ese conocimiento y sobre todo transversalizar ese conocimiento hacia otras áreas, otras líneas que puedan involucrarse. Entonces, yo creo que también tenemos que ver nosotros por ese punto porque nuestros chicos de posgrado también esa limitante nos refleja al momento de querer nosotros enfrentarlos con todas nuestras ideas y nuestros medios para poder abarcar esa investigación que están haciendo.

Ramsés Quintero

Bueno, ¿cómo puede influenciar los posgrados en las políticas públicas para lo que es la gestión de residuos? Mi enfoque podría ser que bueno, para que sea generación de políticas públicas estamos hablando ya de los tomadores de decisiones, de los entes que toman decisiones, de las secretarías, de las dependencias, de los gobiernos o demás que son los que toman decisiones y son los que generan estas políticas públicas. Por lo general estas personas pues llegan a esos puestos de aceptación popular o por capacidades técnicas académicas y demás.

Una de ellas es que esas personas pueden haber tomado un posgrado o están tomando algún posgrado, entonces esto ya es una especificación de lo que es el rubro

académico, un posgrado ya te vuelve más técnico, más específico dentro de tu área de expertise en algo en particular.

Entonces estas personas o se vuelven los tomadores de decisiones o se vuelven las personas que aconsejan o dan información a los tomadores de decisiones, entonces por eso la importancia que llevemos lo que es la educación ambiental no sólo como comentó la maestra, la doctora, perdón, en su ponencia en los niveles básicos e intermedios educativos, sino lo que es la licenciatura y lo logremos llevar hasta el posgrado, que les metamos esa dimensión ambiental o dimensión de sustentabilidad dentro de todos los procesos de la currículo. No tiene que haber la materia per se exactamente de educación ambiental, pero sí que las materias tengan esa terminalización de lo que es la sustentabilidad y pueda llevar que esa gente tenga ese enfoque o ese criterio o esa sensibilidad hacia lo que es la sustentabilidad. Eso puede hacer que después se asesoren a los tomadores de decisiones o se vuelvan tomadores de decisiones, se puedan generar realmente políticas públicas que impacten a la conservación y protección del medio ambiente. Ese sería mi comentario.

Erika Barony

Muchas gracias biólogo Ramsés, es definitivamente interesante el cómo la educación ambiental permea justamente también en el tema de políticas públicas, en el tema de tomadores de decisiones y cómo impacta justamente también a esos titulares de derechos que reciben esos programas públicos o la inexistencia de esos programas públicos o las omisiones legislativas que puede haber al momento de querer impulsar mecanismos eficaces y eficientes en la salvaguarda del medio ambiente.

Es así como llegamos ya a nuestra última pregunta y que está formulada de la siguiente manera, *¿De qué manera la educación ambiental en programas de posgrado puede influir en la formulación de políticas públicas relacionadas con la gestión ambiental?*

Antes de dar la palabra a alguno de nuestros disertantes, me gustaría comentarles que en la Universidad Internacional Iberoamericana de UNINI México estamos comprometidos con una formación universitaria inclusiva, equitativa, con entornos de aprendizaje flexibles y seguros para todos, con la valorización justamente de la diversidad cultural, la contribución de la cultura del desarrollo sostenible y la calidad académica y científica.

Adelante, si alguien gusta participar en la pregunta. Adelante, doctor, por favor.

Carlos Chan

Sí, muchas gracias doctora. Bueno, abordando un poquito la pregunta anterior y ajustándose a la última pregunta, en sí, para poder abordar, digamos, la parte multidisciplinaria, interdisciplinaria en los programas de posgrado, de una manera muy general, sabemos que un problema ambiental siempre es complejo, por eso se necesitan soluciones parciales o una solución casi total del problema, se tiene que abordar de manera multidisciplinaria, donde van a participar diferentes especialistas en ese caso.

Más que nada comentar en que, pues es a través de un proyecto, obviamente cuando un tesista de posgrado va a realizar un proyecto en investigación prácticamente nosotros, como mencionaba la doctora Alina, que le vamos o le estamos sugiriendo que incluya lo que es la parte sostenible, la parte interdisciplinaria y todo esto, pero como que algo falta, para que pueda abordar, porque si es necesario para ver lo que es el impacto, sus impactos sociales, su impacto sostenible de lo que es el proyecto de investigación que va desarrollando.

Sin embargo, hay programas educativos de posgrado, pues que podría, si no, bueno, como mencionaban en las ponencias anteriores, decían, no podemos abordar algo si no conocemos. Entonces, en este caso, si en su programa de estudios del estudiante de posgrado no está, digamos, la parte de educación ambiental o desarrollo sostenible, habría que, en su programa de estudios, hay un apartado que se llama optativas, se le podría sugerir que tome ese curso para que tenga esa sensibilización y ya pueda abordar ese apartado.

Creo que eso sería como una buena estrategia para poder decir que ya comprende esa parte, entonces se le inserta, entonces ahora sí aborda lo que es, cuál es su impacto social, cuál es su impacto sostenible. Entonces, ya con base a eso, el alumno puede desarrollar de manera eficaz y eficiente su programa de estudio o su tesis de investigación.

Y entonces, en este caso vamos a suponer que va a haber un secado, digamos, de fruta o de peces, en este caso su director de tesis, vamos a suponer que no es un especialista en ciencias ambientales, tiene una formación de doctor en ingeniería, él quiere aprovechar porque tiene la idea de que quiere aprovechar lo que es la energía natural que proviene de la luz solar, va a secar lo que es, pues en este caso la fruta o peces, pero va a generar residuos.

¿Cómo lo va a abordar esa parte? Pues necesita, en primer lugar, un sociólogo, ¿cuál es el impacto social? Él es ingeniero en energía, entonces va a necesitar uno de ciencias ambientales, pues para abordar bien lo que es la parte de su trabajo de investigación y a su vez necesita igual, no sé, otro especialista que aborde, digamos, un especialista en ciencias ambientales. Entonces, va a requerir esos diferentes diseños y disciplinas para poder desarrollar su trabajo de investigación.

Al final de cuenta, terminando ese proyecto, vamos a suponer que resultó exitoso, entonces ya puede proponer o realizar una gestión pública, el buen aprovechamiento de lo que es los residuos sólidos, amigables al medio ambiente o sostenibles. En este caso, pues es una propuesta que puede ahora sí que proponer a las instancias gubernamentales en este caso, para que ya se pueda generar como una buena política pública que se puede utilizar de manera, ahora sí que dándole un enfoque de una economía circular. Inclusive, parte de lo que es el secado del producto va a generar residuos, esos residuos ¿qué vamos a hacer con esos residuos? se puede generar biofertilizantes u otros tipos de uso que se le puede dar.

En este caso, otro personal, digamos, de otra disciplina podría ser un agrónomo para poder manejar de manera adecuada lo que es su proyecto de investigación. Bueno, es lo que puedo mencionar.

Erika Barony

Muchas gracias, doctor, por su aportación muy valiosa. ¿Alguien más que desea participar?

Eduardo Gutiérrez

Solamente mencionar lo que acaba de decir el doctor, que la relación interinstitucional es muy importante. Tener expertos en el área, tener esa conexión con organismos como puede ser, por ejemplo, si hablábamos de hospitales con llevar a cabo proyectos de investigación en colaboración que nos ayuden, que identifiquemos el problema principal de algún desecho de residuos, emisiones, a cuerpos de agua, a suelos y de esta manera trabajar en conjunto para poder establecer buenas políticas públicas en cuestión de gestión de residuos.

Y también, aunado a esto, se pueden pues generar o implementar alguna legislación que cumpla con los parámetros que debe estar presente en cuestiones ambientales y en la legislación mexicana.

Román Pérez

Con respecto a esto de la formulación de políticas públicas desde posgrado, el biólogo Ramsés, creo le da al clavo precisamente en esta apreciación de que son esos actores que necesitan ese tipo de información para la toma de decisiones, pero sería interesante que la información que vamos generando o que vamos teniendo desde los mismos posgrados.

En todo esto de lo que hablamos de entornos ambientales, de ambiente, nos hemos confundido hasta en la semántica, sustentable, sostenible, a veces no entendemos que pueden ser cosas distintas, a veces lo podemos entender que son cosas diferentes o nos convenga desde la política pública decir que algo se sostiene por sus propios medios o que algo se sostiene o el sistema se sostiene por medios externos. Lo manejamos de manera distinta, sustentable, sostenible, como nos convenga utilizarlo.

No vamos muy lejos, vamos a la oficina, hojas reciclables, cuando debería ser hojas de reúso por que la hoja todavía no ha sido reciclada por completo, hojas de reúso.

Mucho ruido verde, mucho ruido verde que nos empieza a generar la cuestión de la política que al final nos interesa mucho la construcción de ciudadanía, ¿Cómo podíamos nosotros, desde nuestra perspectiva, generar, en el posgrado, una política que vaya más enfocado hacia el ciudadano? Porque si nosotros le damos este tipo de información al político se genera un interés que es propio del político, al político le va a interesar la construcción o el manejo de este tipo de información a su interés propio, al interés del político, que muchas veces y más lo hemos visto aquí en nuestro entorno, que el interés del político un poquito pareciera que, si es cierto, va para la comunidad, pero al final no se siente tanto.

Entonces, ¿cómo podríamos hacer nosotros hacer este tipo de conocimiento, este tipo de información que nosotros tengamos desde los posgrados?

Vamos a empezar identificando que donde hay posgrado y se hace experimentación, centros de investigación, estoy seguro que son los centros o los lugares donde más residuos y más peligrosos se puede llegar a generar. Cómo podríamos nosotros, seguramente esto es algo y a lo mejor el biólogo nos puede ilustrar en esto, estoy seguro que hay maneras de, no sé, una especie como de consorcio universitarios de generación de residuos, del manejo de residuos y descubrir qué es el tipo de residuos que estamos generando por estar haciendo investigación, por estar haciendo ciencia, ese tipo de residuos que estamos generando.

Cómo podemos nosotros, en fin, realmente es muy amplio lo que podríamos mencionar, sobre todo con eso de las políticas públicas, creo que va desde la construcción de nuestra ciudadanía como tal y no quedarnos en eso de que no tenemos tal o cual cosa por falta de cultura de algo, eso es simplemente una justificación para poder decir que lo estamos haciendo mal porque nos falta cultura y realmente es una justificación terrible. Es decir, no andes en bicicleta en la ciudad porque te van a atropellar, porque aquí no hay cultura del uso de la bicicleta, bueno es como la justificación para que me atropellen en mi bicicleta.

Creo que no es por ahí decir estos conceptos, entonces creo que sí tenemos que irnos a esa construcción de ciudadanía, a esa identificación de no caer en el ruido verde, que es muy fácil caer en él, porque al final todo va a ser movido por la economía y la necesitamos, la necesitamos, pero ¿Cómo podemos nosotros ser más constructivos en estas políticas públicas, que sean directas de beneficio hacia nosotros mismos? creo que ha sido muy amplio lo que he externado, pero sí me queda mucho esa sensación, gracias.

Erika Barony

Muchas gracias por sus participaciones, definitivamente ha sido un debate muy enriquecedor, lleno de argumentos que han ilustrado perfectamente, justamente esos desafíos y esos retos que nos vienen en el presente y en el futuro.

Agradezco profundamente a nombre de la Universidad Internacional Iberoamericana a todos por este debate que definitivamente ha abordado diversas estrategias de manera integral, de manera sostenible y que nos dejan algo muy claro, algo que es muy importante y es que la participación de cada uno de nosotros para lograr un equilibrio entre desarrollo, tecnología y protección ambiental para nuestro entorno es menester, es una obligación.

En este momento, ya para cerrar justamente esta actividad académica que se ha desarrollado, procederemos a la entrega de las constancias de participación a nuestros invitados.

Daremos inicio entonces con la constancia de nuestra ponente, la doctora Alina Eugenia Pascual Barrera.

Continuamos con la constancia del doctor Abel Quiñones Urquijo. Continuamos con la constancia de la maestra Mariana Trinidad Santos Cervera. Seguimos con la constancia

del biólogo Ramsés Augusto Quintero Rodríguez. Continuamos con la constancia del doctor Carlos Eduardo Uc Ríos.

A continuación, se entrega la constancia del doctor Román Alberto Pérez Balam. Seguimos con la constancia del doctor Eduardo Yair Gutiérrez Alcántara. Se entrega la constancia al doctor Carlos Armando Chan Keb. Y por último se entrega la constancia a la maestra Claudia Margarita Canché Ramírez.

Agradecemos también a las personas que nos acompañaron en esta transmisión y a quienes nos siguen también por los diferentes medios digitales.

Muchas gracias a todos y como acto final me permito invitar a nuestros expertos a que pasen a este frente a tomarnos la foto oficial como recuerdo y documentación de este evento.





Mesas de Análisis

POR UN MEDIO AMBIENTE SOSTENIBLE

El presente libro reúne las opiniones críticas y multidisciplinarias de un grupo de expertos que invitan a reflexionar con ideas claras, ejemplos concretos y una mirada comprometida por un medio ambiente sostenible.

Más que un texto informativo es un producto que nos motiva a un cambio de actitud, por qué cuidar el medio ambiente no es una opción, si no una responsabilidad compartida.