Año 7 - **No. 2-D** Abril - Junio **2018.**

AGUA en QUINTANA ROO

Avances y experiencias del Plan Ambiental de ECOSUR

Revisión del drenaje pluvial después de un sismo

Residuos sólidos urbanos... "basura" para los cuates

Frecuencia de ciclones tropicales en la Riviera Maya de 1851 al 2017

Mantenimiento en la instalación de las redes de agua potable de tu vivienda

QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO

CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

LA FUERZA DE LA CAPA LISTA
PARA LA TEMPORADA DE HURACANES 2018

PLAN OPERATIVO

***Coordinación interinstitucional**
* ***Brigadas y personal de campo***
* ***Vehículos y transporte***
* ***Maquinaria y equipo***
* ***Material básico***
* ***Rutas de atención***

Garantía de servicios a la población en caso de alguna contingencia hidrometeorológica

073

www.qroo.gob.mx/capa

Revista Agua en Quintana Roo
Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

Directorio Institucional

C.P. Carlos Joaquín González
Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo

Francisco Gerardo Mora Vallejo
Director General de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

Ing. Jose Abelardo Sosa Moreno
Subdirector General

Ing. Alicia Tapia Montejo
Secretaria Técnica

Mtro. Jaime Mollinedo Gómez
Coordinador Administrativo y Financiero

Lic. José Luis Dominguez Montero
Coordinador Jurídico

Ing. Roque Miguel Marzuca Esquivel
Coordinador de Planeación

C. José Luis Ochoa Lares
Coordinador Operativo

Mtro. Salim Chamlati Guillen
Coordinador Comercial

Consejo Editorial

Francisco Gerardo Mora Vallejo
Director General
Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)

Dra. Laura Hernández Terrones
Profesora de tiempo completo invitada en Ingeniería Ambiental
Universidad del Caribe (UNICARIBE)

Dra. María Teresa Álvarez Legorreta
Investigadora en Contaminación y microbiología ambiental
ECOSUR UNIDAD CHETUMAL

M.C. Gonzalo Merediz Alonso
Director Ejecutivo
Amigos de Sian Ka'an

M.C. Iván Pennié Rodríguez
Coordinador de Investigación
Centro Ecológico Akumal (CEA)

Biol. Ma. Teresa Jiménez Almaráz
Jefe de Educación Ambiental y Capacitación Institucional
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)

M.C. Juan Ramón Díaz Calderon
Subdirector de Consejos de Cuenca y Atención a Emergencias.
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

Ing. Marco Antonio Jiménez García
Director de Gestión Ambiental
Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)

EDITORIAL

Resiliencia y sustentabilidad son la clave en un mundo cada vez mas impactado por las actividades antropogénicas, el planeta se manifiesta y es cuando conviene hacer un alto y dirigir nuestras acciones, personales e institucionales para mejorar la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento, pero sobre todo para ayudar al planeta a recuperarse y restaurar nuestro entorno.

En esta ocasión, podremos conocer los avances y experiencias del Plan Ambiental Institucional de ECOSUR, así como también un panorama más amplio del manejo de los Residuos sólidos urbanos (RSU), por su parte el IMTA propone el plan de contingencia para revisión del sistema de drenaje pluvial posterior a sismos de gran magnitud, conoceremos también la frecuencia con que la Riviera Maya ha sido impactada por ciclones tropicales entre 1851 y 2017 y las recomendaciones para el mantenimiento de las redes domésticas de agua potable.

Por otra parte, la ciudad de Cancún destaca como sede del XX Encuentro Nacional de Áreas Comerciales ENAC 2018, organizado por la ANEAS y la ACOOA en donde la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo es anfitrión de más de 800 integrantes de los sistemas de agua, instituciones del sector hídrico, proveedores de bienes y servicios, así como otros actores del entorno nacional e internacionales, con la finalidad de compartir conocimientos y experiencias en la búsqueda de nuevas estrategias orientadas hacia la eficiencia comercial y la mejora de la calidad del servicio y atención al cliente… ¡Enhorabuena!

Invito a nuestros lectores a hacernos llegar comentarios y sugerencias a la dirección de correo revistaaguaquintanaroo@capa.gob.mx, o al teléfono (01983) 83 500 11, extensión 223; así como interactuar en nuestras redes sociales oficiales de Facebook, Twitter, Instagram y Youtube.

Dialoguemos.

#RescatandoCAPA

Francisco Gerardo Mora Vallejo
Director General
Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

SEMARNAT CONAGUA CAPA

- **Gobierno del Estado de Quintana Roo**
- **Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA)®**

Directorio Editorial

Dirección Editorial
C. Erika Patricia Gallegos Gamboa
Directora Cultura Hídrica | CAPA

Coordinación Editorial
L.C.C. Hasdra Ortega Lizárraga
Departamento de Producción en Medios | CAPA

Diseño de Portada
Jorge Arias | Forever

Contraportada y Forros
Juan Carlos Chable | CAPA

Arte y Diseño
Jorge Arias| Forever

Imagen de portada
Riviera Maya ante la tormenta
Fuente: http://www.latrotamundos.com/2012/09/27/el-paraiso-en-mexico-playa-del-carmen/

Contacto con el editor:
revistaaguaqroo@capa.gob.mx
(01 983) 83 5 00 11 - ext. 223

www.capa.gob.mx

CONTENIDO

3. Avances y experiencias del Plan Ambiental de ECOSUR, Unidad Chetumal

9 . Revision del drenaje pluvial despúes de un sismo

12. Residuos sólidos urbanos… “basura” para los cuates

20. Frecuencia de ciclones tropicales en la Riviera Maya de 1851 al 2017

28. Mantenimiento en la instalación de las redes de agua potable de tu vivienda

AGUA en Quintana Roo, Año 7, N°2-D, abril-junio de 2018, es una publicación trimestral editada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo . Av. Efraín Aguilar # 210, col. Centro, Municipio Othón P. Blanco, C.P. 77000, Chetumal, Quintana Roo, Tel +521(983) 8 35 00 11 EXT 223, www.capa.gob.mx/cultura. revistaaguaqroo@capa.gob.mx. Editor responsable: Erika Patricia Gallegos Gamboa. Reservas de derecho al uso exclusivo para versión digital e ISSN INDAUTOR: (04 – 2017 – 072515372900-203. Responsable de la última actualización de este número: Jorge Arias; Diseñador y Comunity Manager - Fusión Creativa, Calle Salvador Alvarado N° 209, entre Lucio Blanco y Juan Sarabia, colonia Adolfo López Mateos, C.P. 77010, Chetumal, Quintana Roo). Fecha de última modificación 30 de Junio de 2018.

Revista de divulgación científica, tecnológica y de cultura ambiental editada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, con recursos estatales. Queda prohibido su uso para fines políticos y/o de lucro. Distribución gratuita, prohibida su venta.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Residuos sólidos urbanos… “basura” para los cuates

*Arely Martínez Arce/ **Ligia Isabel Serrano Crespo

Introducción

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, cada persona (adulto o niño) que vive en nuestro país genera a diario casi un kilogramo de basura (700 gr) (INEGI, 2016). Hasta el 2010 Quintana Roo con una población de 1,325 578 habitantes generaba 1644 toneladas de basura (INEGI, 2016). Actualmente podríamos considerar que estas cifras no han cambiado y son mayores, pues tenemos una mayor población, más industria y cambios en los patrones de consumo (SEMARNAT, 2014). Esta información pone de manifiesto que la cantidad de basura que se genera cada día es un problema real y creciente, y se convierte en un dolor de cabeza para las autoridades, los habitantes y el ambiente.

La problemática de la basura radica en la acumulación de residuos y contaminación del aire y agua, y actualmente además de la acumulación, los cuerpos de agua subterráneos están siendo contaminados por escurrimientos de lixiviados (liquido resultante de la degradación de residuos y agua de

lluvia) mismos que pueden contaminar el agua con metales pesados considerados tóxicos como son: cadmio, plomo, zinc, cromo, níquel y arsénico (Bernarche, 2012). Por tal motivo, la cantidad y calidad de agua disponible para consumo humano se ve limitada (Bernarche, 2006). La afectación por la basura se ve reflejada directamente en la salud humana, pues puede causar infecciones en ojos, vías respiratorias y piel, además de generar problemas gastrointestinales o producir desde alergias hasta cáncer (Giusti, 2009; Auta et al 2017). En términos ambientales, podemos ver estragos, como, perdida de insectos como, arañas, mariquitas y hormigas, esto también derivado de la quema de basura (Sajjad et al 2012). En los ríos, lagunas y mares se ha observado tortugas y peces de importancia comercial, alimentándose de desechos, en su mayoría plástico, lo cual puede llegar a generar complicaciones letales en los animales (Schuyler et al 2013). Además, se ha observado que este comportamiento va en aumento debido a que cada vez hay más desechos depositados en los cuerpos de agua (Neves et al 2015; Pellini et al 2018).

La "basura" es denominada como cualquier material inservible, que no es aprovechable, y que debe ser desechado (SEMARNAT, 2014); pero esta definición no puede ser aplicada en términos generales, pues no todo lo que desechamos es basura. El término adecuado es Residuos, específicamente Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Y estos corresponden principalmente a todos aquellos residuos que son generados en los hogares como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas; aquellos que provienen de establecimientos, o los que resultan de la limpieza de las vías o lugares públicos y que tienen características como los domiciliarios (SEMARNAT, 2014).

Dentro de los RSU que desechamos, algunos son aprovechables aún después de ser usados, por lo tanto, son señalados como reutilizables; también se encuentran aquellos materiales reciclables, es decir, los que son desechados y posteriormente procesados para ser transformados y utilizados nuevamente como materia prima. Dentro de estos se encuentra el papel, el cartón, el vidrio, los metales como el aluminio y los plásticos. Estos últimos son el residuo con mayor importancia debido a su presencia tanto en ambientes terrestres como acuáticos (Cole et al 2011; Lebreton et al 2017; Auta et al 2017) y a que representan un alto porcentaje de los desechos totales, entre 60 y 80% (Sutherland et al 2010). Si bien el origen de los desechos se da en el ambiente terrestre derivado de actividades antropogénicas, su destino final son los cuerpos de agua, iniciando en los ríos, donde se calcula que entre 1.15 y 2.41 millones de toneladas son arrastradas hacia el mar (Lebreton et al 2012), de tal forma que se encuentran flotando en el océano más de 250 000 toneladas de plástico principalmente (Eriksen et al 2014).

Se ha documentado que de las más de 320 millones de toneladas de plástico que se producen año con año a nivel mundial, el 40% corresponde a empaques que se usan una sola vez y se desechan (Waring et al 2018). Y menos del 5% de los plásticos desechados se reciclan, debido a que están contaminados con residuos orgánicos en putrefacción (Sutherland et al 2010). De tal forma que la problemática en torno al alto volumen de desechos es debida principalmente a la falta de educación en términos de consumo y separación, así como, a un mal manejo y la mala administración para la disposición de los RSU (Ojeda-Benitez y Beraud-Lozano 2003; Giusti, 2009; Bernache, 2012).

Existe evidencia de que la contaminación por residuos puede causar daños al ambiente y esto repercutir en la salud humana, pero el conocimiento de estos efectos adversos aún es limitado, por lo tanto, sigue siendo un tema controvertido y difícil de evaluar (Barboza et al 2018). La realidad es que el consumo de productos no disminuye, por el contrario, aumenta de manera exponencial y afecta severamente al ambiente, sobre todo al acuático, de tal manera que se ha observado en algunas regiones, que la presencia de RSU, sobre todo partículas de plástico, es seis veces mayor que la presencia de microorganismos del plancton marino (Moore et al 2001).

El origen del problema: del consumo al consumismo

De acuerdo con Brown (2015) algunas preguntas interesantes para entender la problemática de la basura desde su origen son ¿Cómo y porque generamos tantos residuos? ¿Qué uso le damos a los artículos que consumimos? ¿Dónde desechamos los residuos? ¿Por qué los desechamos? ¿Están en mal estado? ¿Se ha cumplido si vida útil? ¿Fue adquirido sin ser necesario o sin ser requerido? Todas estas preguntas tienen una respuesta en función del consumo. Pues nivel global el rápido crecimiento poblacional y los cambios en los hábitos de consumo generan una cantidad considerable de desechos (Ojeda-Benitez y Beraud-Lozano 2003).

El consumo es considerado como un hecho cotidiano e inamovible de la vida, que no está atado ni a la época ni a la historia. La mayor parte del tiempo el consumo se realiza

rutinariamente y sin pensarlo (Reyes-Ruiz 2009); fenómeno que no se reduce al uso de bienes y servicios para satisfacer necesidades, sino que se trata de un proceso mucho más complejo que hoy en día se ha convertido en algo fundamental para las relaciones sociales (García, 1995). García (1995) también señala que esta acción innata de los seres vivos nos ha llevado a lo largo de la historia a diferentes procesos, no solo consumimos objetos, también alimentos, servicios, y recursos naturales como el aire y el agua. Sin embargo, en la actualidad el consumo se ha vuelto excesivo, irresponsable y descontrolado; tiene un papel importante en el estilo de vida social y este inevitable consumo se ha convertido en "consumismo".

Pasamos de tener una economía basada en la agricultura y el comercio a una economía industrializada y mecanizada (García, 1995). Tuvimos nuevos recursos que nos dieron mayor confort: la luz eléctrica, el teléfono, la tv, la radio, los autos, entre otros. Pero estos privilegios trajeron generaciones con mayores demandas, surgieron nuevas "necesidades" y el tamaño de la población aumentó. Además, se formaron nuevas ciudades con mayor comunicación, pero desaparecieron grandes bosques y selvas… esto no importó porque la industria revolucionó a la humanidad. De acuerdo con Robert Lucas, Premio Nobel de Economía 1995, se puede decir que: "Por primera vez en la historia, el nivel de vida de la sociedad experimentó un crecimiento sostenido (…) y se considera que no hay nada remotamente parecido a este comportamiento de la economía en ningún momento pasado…"

Desde hace dos siglos la sociedad busca "mejorar" su estilo de vida, comenzó entonces la llegada de la industria que generó cambios importantes en lo económico, social y tecnológico.

Y es así como desde entonces la forma de relacionarse entre las sociedades cambió. Se iniciaron las luchas generacionales acerca de lo necesario y lo deseable, se mostró una forma distinta de establecer las identidades y construir lo que nos distingue. Nos alejamos de la época en que las identidades de cada país se definían por su historia y, sus productos. Ahora todo se mueve en torno al consumo, pues como lo menciona Néstor García (1995), en esta época "nuestra identidad

depende de lo que uno posee o es capaz de llegar a tener. Las transformaciones constantes en las tecnologías de producción, en el diseño de los objetos, la comunicación más extensiva e intensiva entre sociedades —y de lo que esto genera en la ampliación de deseos y expectativas — vuelven inestables las identidades fijadas en repertorios de bienes exclusivos de una comunidad étnica o nacional. ¿Cómo vamos a estar felices con lo propio cuando ni siquiera se sabe qué es?"

En estos tiempos, el consumismo osadamente se ha apropiado de todo, del deporte, de la cultura y hasta de la alimentación. Preferimos consumir las importaciones, aunque adquirirlas resulte más costoso y contaminante, en lugar de productos frescos y de la región, pues con esto, nos mantenemos en un estatus socialmente "aceptable". Por su parte, las grandes empresas, hacen lo suyo porque son las mejores aliadas de la sociedad de consumo, nos hacen comer nuestros alimentos producidos nacionalmente, pero importados, vestir ropa de menor calidad, pero de marca aceptable y seguramente manufacturada en malas condiciones laborales, y es que, gracias a la globalización se busca producir a gran escala en países que vendan sus productos a muy bajo costo.

La tecnología y las telecomunicaciones también han hecho lo propio, pues ahora la sociedad tiene los medios precisos para interrelacionarse, aunque en esta época la comunicación personal es menos común y cada vez más lejana, mientras esto sucede, la globalización es alimentada por las nuevas tecnologías, y como resultado hay una explotación excesiva de recursos. De acuerdo con Ramón Fernández y Luis González (2014) (activistas de ecologismo social), a nivel global estamos agotando nuestros principales motores para vivir, es decir nuestros recursos naturales, energéticos y el agua.

Estamos en una crisis que va más allá de la acumulación de residuos sólidos o el agotamiento de los recursos, el problema más grave es que la sociedad cada día va abandonando los mecanismos de cooperación y va adquiriendo los de competencia, somos indiferentes y esto evita que tengamos conciencia para consumir de manera responsable (Fernández y González, 2014). De tal forma que, para lograr resultados, es necesario recuperar voluntades y promover la cooperación entre la sociedad, y posteriormente identificar de manera consiente el consumo y desecho de los residuos, pues es tiempo de culturalmente tener mejores prácticas de manejo y disposición de residuos (Brown, 2015)

El reciclaje cómo parte de la solución

El objetivo de muchos países es aumentar el reciclaje en la mayoría de los hogares y así disminuir la cantidad de resi-

duos, por ejemplo, algunos países utilizan incentivos económicos para propiciar esta actividad, sin embargo, en otros, existen pocos o nulos incentivos y esfuerzos (Halvorsen, 2012). Aunque existen hogares que realizan actividades de reciclaje aun sin tener una recompensa económica, pues tienen cuestiones morales y de compromiso con el ambiente que los motiva a realizar esta práctica, de tal forma. El reciclaje de residuos ha sido una estrategia para "salvar al planeta", pero la realidad es que muy poco se ha logrado. En México los gobiernos federal y municipal buscan la apertura de nuevos programas para fomentar el manejo adecuado de los RSU, debido a muchos factores como, la falta de personal, de infraestructura y educación, apenas un 8% de los residuos son separados para el reciclaje (Bernarche, 2012).

Por su parte, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha abierto convocatorias para que los municipios accedan a recursos económicos con los que se realicen estudios para prevenir o gestionar el manejo integral de los RSU, pero enfocado al desarrollo de mejores sistemas de recolección, transporte y disposición final. No obstante, el consumidor no es considerado en dichas estrategias, pues la opción de tener un mayor número de camiones recolectores de basura, podría resultar contraproducente y fomentar que los consumidores realicen un mayor consumo.

Para lograr mitigar la cantidad de residuos que llegan al basurero; el gobierno y diferentes instancias realizan campañas de separación de basura y reciclaje (Sidique et al 2010), aunque en Países desarrollados continuamente se realizan estudios que permitan mejorar el manejo y disposición de residuos (Sidique et al 2010; Crociata et al 2015); pero en nuestro País aún faltan estudios. Y es que hay cuestiones que aún no están claras, por ejemplo, ¿Es claro el papel que tiene el consumidor en la generación de los residuos que se desechan diariamente? ¿Las autoridades fomentan el consumo responsable entre los ciudadanos? ¿Es el reciclaje la única estrategia para reducir la cantidad de basura? la respuesta a estas preguntas es NO.

Si bien la separación, la reutilización y el reciclado de los RSU disminuyen la cantidad de basura, el mensaje para el generador de residuos es que no importa cuánto consuma, a través del reciclaje se podrán recuperar los materiales, de tal forma que hace falta cultura y educación que permitan adoptar

Es obvio que los esfuerzos del gobierno no alcanzan resultados importantes debido a que no se ataca el problema de raíz.

al reciclaje como una práctica recurrente, pero tomar conciencia desde el consumo. La cantidad de desechos sigue en aumento, el consumo diario cada vez es mayor, y la práctica de usar desechables, es decir aquellos productos utilizados una sola vez e inmediatamente descartados, cada día es más aceptada, (Brown 2015), por ejemplo, en Estados Unidos se desechan anualmente 25 mil millones de vasos, mismos que

pasaran 500 años sin degradarse. Por otro lado, si consideramos que nos han vendido la idea de que todo debe ser desechado inmediatamente podemos observar que frecuentemente consumimos y desechamos sin haber usado, porque la mercadotecnia constantemente nos ha hecho creer que cada día "necesitamos" más objetos para vivir. Esto debido a que "en el corazón de toda sociedad está la demanda de satisfacer con objetos las necesidades individuales y colectivas"; además de que tenemos vivimos en una sociedad en donde "nadie está contento con lo que tiene".

El problema de la basura radica desde la cultura o educación de un consumidor, por los siguientes factores: a) los consumidores desconocemos el producto que compramos, b) el consumo que realizamos es inconsciente, c) evitamos productos elaborados de materiales que pueden ser reciclables o reutilizables, d) nos despreocupamos de cómo será desechado el empaque del producto que consumimos, e) desconocemos a donde van a parar nuestros residuos y el daño que pueden ocasionar a nuestra salud y al ambiente, e) ignoramos la cantidad de residuos que generamos en conjunto como sociedad, y h) nosotros mismos convertimos los residuos en basura, mezclando todo con restos de alimentos que generan putrefacción. Brown (2015) menciona que los países siempre producirán desechos, pero lo que se convierte en desperdicio, y en qué cantidad, es responsabilidad de la sociedad en particular y la tecnología que tenga para eliminarlo. En conclusión, los generadores de RSU carecemos del conocimiento (o no lo aplicamos) para consumir de manera consciente, para darle a nuestros residuos un destino más amigable con el ambiente.

Trabajo en equipo: estrategias para atenuar el daño

Desde el 2002, un grupo de académicos de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) se ha preocupado por abordar la problemática de la generación de RSU, y es a través de su Plan Ambiental Institucional (PAECOSUR) y en cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que se han desarrollado acciones para obtener resultados en el manejo y disposición de los RSU a mediano plazo. Específicamente en la Unidad Chetumal de ECOSUR, para un adecuado manejo de los RSU se colocaron contenedores para diferentes tipos de residuos (Fig. 1).

De esta manera se separan inicialmente los desechos en orgánicos, inorgánicos (metal y plástico PET), y papel/cartón; también hay recipientes para las baterías (pilas). Y de manera periódica, los residuos separados que tienen propiedades

Figura 1. Contenedores para separación de diferentes residuos sólidos en ECOSUR Unidad Chetumal (Fotografía: Janneth Padilla-Saldívar).

reutilizables o reciclables, como son: papel, cartón, plástico y aluminio, se entregan a un centro de acopio donde se asegura un mejor manejo.

En el caso de los residuos orgánicos, estos son depositados en un compostero para producir tierra fértil para plantas. Previo a la separación de los RSU hay talleres de inducción para el personal de limpieza, donde se resuelven dudas de los diferentes tipos de residuos, su manejo y disposición.

También se realizan campañas anuales internas para acopio de pilas y electrónicos, que son destinados a una empresa que también se encarga de una correcta disposición final.

En ECOSUR Unidad Chetumal son tres las principales estrategias que se han implementado para abordar la problemática de la contaminación por RSU:

1- Capacitación al personal del servicio de limpieza, brindando conocimiento para la separación y el manejo de residuos sólidos (Figs. 2 y 3), ya que son actividades en los que están directamente involucrados;

2- Compra y uso de una vajilla para disminuir el consumo de utensilios plásticos desechables;

3- Trabajo colaborativo con la administración y altos mandos de la institución, a quienes se les ha proporcionado información detallada de las implicaciones del uso y desecho de los residuos sólidos; a partir de este conocimiento se puede incidir en la toma de decisiones al adquirir bienes y servicios que sean amigables con el ambiente.

La primera estrategia incluye talleres de capacitación a los prestadores de servicios, gerentes y empleados de la empresa de limpieza y de cafetería; así como al personal administrativo de servicios generales ya que son los encargados de las compras. Respecto a la vajilla comprada en el 2014, ha sido usada en la mayoría de los eventos institucionales, que son alrededor de 85 eventos a la fecha, lo que ha evitado la generación excesiva de residuos como utensilios desechables de plástico y, sobre todo aquellos altamente contaminantes como el unicel.

Figura 2 (izq.). Personal de limpieza de ECOSUR Unidad Chetumal, separando botellas de plástico PET.

Sin duda, la última estrategia, pero no menos importante, ha rendido frutos para lograr resultados y ha sido el trabajo en colaboración con la administración y los altos mandos de nuestra institución, ya que durante la gestión 2013-2018, nuestras autoridades han reconocido la problemática de los RSU y se han sumado a la reflexión, lo que permite tomar mejores decisiones en materia ambiental para la implementación de las diferentes estrategias. Por otro lado, se ha contado con recursos institucionales, para cumplir con la parte operativa, tal es el caso de la construcción de la bodega para almacenar papel/cartón, la compra de materiales biodegradables y el apoyo para desarrollar de talleres relacionados al manejo de RSU.

Figura 3 (der.). Contenedor de latas de aluminio (Fotografías: Janneth Padilla-Saldívar).

Figura 4. Reciclador recibiendo RSU separados y clasificados, en ECOSUR Unidad Chetumal (fotografía: Ligia Serrano Crespo).

Resultados

A pesar de tener dieciseis años del inicio de la implementación de estrategias y acciones, fue desde hace seis años que se han integrado los elementos para mejorar el manejo de RSU. Ello incluye la motivación del personal que labora en ECOSUR Chetumal para que realice compras conscientes, que los residuos que generen sean canalizados de manera adecuada, y que se evite el consumo desmedido de productos desechables que se usan una sola vez. Un logro destacado ha sido el evitar enviar al basurero municipal 5.5 toneladas de papel y cartón, 600 kg de PET, 35 kg de plástico duro, 30 kg de aluminio, 21 kg de otro tipo de metales y 625 kg de "chatarra" (Figura 4).

En el ámbito de contaminación a cuerpos de agua, además de evitar la llegada de residuos como el plástico principalmente, se ha evitado que 373 kg de pilas sean enviados a la basura donde pudieran generar gases tóxicos y carcinogénicos. Siendo esto importante el ambiente, ya que el 87% de los basureros en nuestro país son a cielo abierto y no cuentan con una membrana que evite que los jugos generados por la mezcla de basura y agua de lluvia, migren al subsuelo y regresen a nosotros por diversas vías.

Desde nuestro punto de vista, existe cierto grado de avance en materia de RSU, pero persisten problemáticas que no han sido atendidas, como la concientización hacia una mejor alimentación para minimizar la generación de residuos. Hace falta también concientizar y convencer a un mayor porcentaje del personal que labora en la institución para tomar acciones en la disminución y manejo de los RSU.

Conclusiones

Para resolver el problema de la basura es urgente entender y modificar el concepto de basura… Entender que nosotros convertimos a los residuos en basura y la generamos de manera desmedida por desconocimiento o indiferencia. Es necesario valorar los productos generados en esta región, porque el consumo local permite minimizar costos, disminuir residuos y conservar recursos. Es necesario un gran esfuerzo para regresar al proceso de cooperación en la sociedad, pues entre más competencia hay, mayor es el consumo. Los esfuerzos por tener una mejor calidad de vida se minimizan frente a un mundo globalizado, que entiende como "mejor calidad de vida" el "poseer más". Aún nos queda un largo camino, pero tenemos un objetivo trazado.

Referencias

Auta H.S., Emenike C.U., Fauziah S.H. (2017). Distribution and importance ofmicroplastics in themarine environment: A review of the sources, fate, effects, and potential solutions. Environment International 102 165–176.

Barboza, L.G.A., Vethaak, A.D Lavorante, B. R.B.O., Lundebye, A.K., Guilhermino, L. 2018. Marine microplastic debris: An emerging issue for food security, food safety and human health, Marine Pollution Bulletin, 133, 336-348.

Bernarche Pérez, G. (2006). Cuando la Basura nos alcance. El impacto de la degradación ambiental. Publicaciones de la Casa Chata. CIESAS. México, D.F. 551.

Bernarche Pérez G. (2012). Riesgo de contaminación por disposición final de los residuos. Un estudio de la región centro occidente de México. Rev. Int. Contam. Ambie. 28 (1), 97-105

Brown, D. P (2015) Garbage: How population, landmass, and development interact with culture in the production of waste, Resources, Conservation and Recycling. 98, 41-54.

Cole, M., Lindeque P., Halsband, C., Galloway, T.S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. Marine Pollution Bulletin. 62 (12), 2588–2597.

Crociata, A., Agovino, M., Sacco, P.L. (2015). Recycling waste: Does culture matter? Journal of Behavioral and Experimental Economics. 55, 40-47.

Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S.,Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J. (2014). Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. PLoS One, 9e111913

Fernandez Duran R y González Reyes L. (2014). En la espiral de la energía: colapso del capitalismo global y civilizatorio. Vol. II Libros en Acción. Madrid, 415.

Garcia Canclini, N. (1995) Consumidores y ciudadanos Conflictos multiculturales de la globalización. Editorial Grijalbo Mexico D.F. 198.

Giusti, L. (2009). A review of waste management practices and their impact on human health, Waste Management. 29(8), 2227-2239.

Lebreton, L.C.-M., Greer, S.D, Borrero, J.C. (2012). Numerical modelling of floating debris in the world's oceans, Marine Pollution Bulletin. 64 (3), 653-661.

Halvorsen, B. (2012). Effects of norms and policy incentives on household recycling: An international comparison, Resources, Conservation and Recycling. 67, 18-26.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2018. http://www.inegi.org.mx/

Neves, D., Sobral, P., Ferreira, J.L., Pereira, T. (2015). Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast, Marine Pollution Bulletin.101 (1), 119-126.

Ojeda-Benítez S., Beraud-Lozano J.L. (2003) The municipal solid waste cycle in Mexico: final disposal Resources, Conservation and Recycling 39 (3), 239-250.

Pellini, G., Gomiero, A., Fortibuoni, T., Ferrà, C., Grati, F., Tassetti, A.N., Polidori, P., Fabi, G., Scarcella, G. (2018). Characterization of microplastic litter in the gastrointestinal tract of Solea solea from the Adriatic Sea. Environmental Pollution. 234, 943-952.

Reyes Ruiz J. (2009). Bosquejar futuros a pesar de las inciertas coordenadas: ética ambiental y consumismo compiladores Pp. 177-194 En: Reyes Ruíz J y Castro Rosales E. (Comp) Urgencia y Utopía frente a la crisis de civilización.

Sajjad, A., Farhan, A., Makhdoom, A.H., Asad, I. (2012). Does Trash Burning Harm Arthropod Biodiversity in Sugarcane?. International Journal of Agriculture and Biology. 14, 1021-1023.

Schuyler, Q., Hardesty, B. D., Wilcox, C., Townsend, K. (2013) Global Analysis of Anthropogenic Debris Ingestion by Sea Turtles. Conservation Biology. 28(1), 129-139.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) http://www.gob.mx/semarnat

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). Residuos sólidos urbanos y de manejo especial. http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos-solidos-urbanos

Sidique, S.F., Joshi, S.V., Lupi, F. (2010).Factors influencing the rate of recycling: An analysis of Minnesota counties,Resources, Conservation and Recycling. 54 (4), 242-249.

Sutherland, W.J., Clout, M., Isabelle, M., Daszak, C.P., Depledge, M.H., Fellman, L., Fleishman, E., Garthwaite, R., Gibbons, D.W., De Lurio, J., Impey, A.J., Lickorish, F., Lindenmayer, D., Madgwick, J., Margerison, C., Maynard, T., Peck, L.S., Pretty, J.,Prior, S., Redford, K.H., Scharlemann, J.P.W., Spalding, M.,Watkinson, A.R., (2010). A horizon scan of global conservation issues for 2010. Trends Ecol. Evol. 25 (1), 1–7.

Waring, R.H. Harris, R.M., Mitchell, S.C. (2018) Plastic contamination of the food chain: A threat to human health? Maturitas. 115, 64-68.

Autoras

* Maestra en Ecología Marina, Técnica Titular del Grupo Académico "Estructura y función de Bentos" de ECOSUR, Unidad Chetumal. Ha participado principalmente en proyectos de investigación sobre códigos de barras de la vida. Es responsable del Programa de Residuos Sólidos del PAECOSUR Chetumal. **Personal administrativo. Responsable de Activo Fijo de ECOSUR Unidad Chetumal, apoya actividades del PAECOSUR, principalmente el Programa de Residuos Sólidos.