

UNAP *Verde*



Año 2, No. 2
ISSN 2676-0630

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNAPEC

SEPARA



Plástico



Cartón



Papel



Latas



Por tu salud, por tu país, ¡recicla!

Contenido

Presentación <i>Franklyn Holguín Haché</i>	3	Residuos eléctricos y electrónicos: un desafío para República Dominicana <i>Yvelisse A. Pérez</i>	39
Renacer <i>Carlos Sangiovanni Rodríguez</i>	5	Ese incomprendido y desconocido líquido al que llamamos agua <i>Gustavo A. Tirado Fermín</i>	45
Un cambio de modelo productivo para hacerlo sostenible <i>Circe Almánzar</i>	8	El que contamina, paga <i>Francisco Ortiz</i>	51
La economía circular: aspectos fundamentales <i>Moisés Banks</i>	13	Educ-acción ambiental para fomentar bienestar y una convivencia sana <i>Antonio E. Matarranz Rodríguez</i>	57
Más allá del reciclaje <i>Moldeados Dominicanos (Moldosa)</i>	22	Acción para el desarrollo sostenible y mitigación de riesgo <i>Eveliny Alcántara E.</i>	61
Ecosistemas costero-marinos: herramientas naturales frente al cambio climático <i>Natividad Pantaleón</i>	28		
Universidad verde, en conceptos y acción <i>Alfredo Andrés Hernández</i>	34		

Junta de directores
Antonio César Alma Iglesias
Álvaro Sousa Sevilla
José De Moya
Robinson Peña Mieses
Elena Viyella de Paliza
Manuel Antonio Martínez Ortega
Pedro Urrutia Sangiovanni
María Angélica Haza
Alejandro Peña Defilló
Clara Reid de Frankenberg
Pedro Oller Villalón
Fernando Langa Ferreira
Dr. Franklyn Holguín Haché

Comité editorial
Franklyn Holguín Haché
Carlos Sangiovanni
Andrés L. Mateo
Alvin Rodríguez
Nan Chevalier
Rosmina Valdez

Equipo editorial
Rosángela Sánchez
Eveliny Alcántara
Clara Luz Echavarría

Gestión editorial
Dirección de Sostenibilidad
y Gestión de Riesgo
Oficina de Publicaciones
Dirección de Investigación



UNAPEC
verde

Colaboradores internos

Carlos Sangiovanni
Moisés A. Banks Peña
Andrés Hernández Castaños
Natividad Pantaleón
Gustavo A. Tirado F.
Eveliny Alcántara E.

Colaboradores externos

Circe Almánzar
Moldeados Dominicanos (Moldosa)
Antonio E. Matarranz R.
Yvelisse Pérez de Liranzo
Francisco Ortiz

Diagramación:

Depto. Diseño Gráfico
Dirección de Comunicación y
Mercadeo Institucional

ISSN No. 2676-0630

Circulación anual

Junio 2020

Edición digital

Editada en República Dominicana



Presentación

La Universidad APEC (Unapec), fundamentada en los principios rectores del quehacer académico, en los pilares que definen su razón de ser y en la responsabilidad de generar conocimiento para abordar holísticamente los desafíos de preservación del patrimonio natural de la nación dominicana, impulsa la publicación periódica de la *Revista Unapec Verde*, evidencia irrefutable del compromiso institucional para contribuir a mitigar la degradación que ha causado la humanidad a la biósfera.

El ingente compromiso de Unapec para incoar iniciativas que afronten los grandes problemas ambientales del país y del planeta, concuerda con la declaración de la filosofía institucional, precepto número tres, que indica: “El aprendizaje basado en problemas consiste en desarrollar líderes que posean un pensamiento global, actúen estratégicamente y sepan conducirse de forma apropiada en el ambiente cambiante que caracteriza el mundo”.

Consecuentemente, abordar los principales desafíos para el desarrollo sostenible a través de una educación de calidad cimentada en valores de responsabilidad, equidad, respeto a la diversidad, preservación del medio ambiente e inclusión, se ha convertido en un eje estratégico de primer orden para esta *alma mater*. Por consiguiente, la institución amplía esfuerzos para contrarrestar los problemas ambientales, sociales y económicos que atentan contra el desarrollo sostenible, como los conexos a la crisis climática, al calentamiento global, a la gestión inadecuada de los residuos sólidos, al financiamiento de los

combustibles fósiles, a la escasez de agua, a la inequidad económica y social, a la propagación de enfermedades de origen zoonótico y a la pérdida de la biodiversidad, entre otros.

Esta nueva edición de la revista *Unapec Verde* se enmarca en las actividades conmemorativas de los cincuenta y cinco años de la fundación de la Universidad APEC. Aunque con retraso, a consecuencia de la pandemia provocada por el Covid-19, este número recoge los aportes de once destacados profesionales de la vida académica y representantes del sector productivo de República Dominicana, quienes con una gnosis ecológica clara y responsabilidad ciudadana favorecen el desarrollo de iniciativas verdes que –desde diversos ámbitos– promuevan el desarrollo sostenible del país.

La portada de la revista recoge la escultura *Renacer*, de la autoría del académico y artista plástico Carlos Sangiovanni Rodríguez quien, apegado a los valores de preservación ambiental transformó residuos de madera en una emblemática escultura del reciclaje. De ahí que el primer artículo de la revista recoge las motivaciones y el proceso de elaboración de tan extraordinaria obra de arte.

El artículo “Un cambio de modelo productivo para hacerlo sostenible” escrito por la líder empresarial Circe Almánzar, plantea la perentoria necesidad de transformar los procesos de producción para el desarrollo integral del país en modelos de economía circular; a la vez que resalta las contribuciones del sector industrial dominicano en el combate

contra la contaminación por plástico. De su lado, el investigador Moisés Banks reflexiona en su escrito “La economía circular: aspectos fundamentales” sobre cómo los modelos de economía circular se convierten en solución para erradicar los problemas ambientales: pérdida de la biodiversidad, contaminación del agua y del aire, de los suelos y el agotamiento de los recursos naturales.

Bajo el título “Más allá de reciclaje”, la empresa Moldeados Dominicanos evidencia el desarrollo de la industria del reciclaje en el país, ya que el insumo principal de su proceso de producción es el papel reciclado, lo que resulta en empaques de superior calidad, altamente competitivos y biodegradables. En el escrito “Ecosistemas costero-marinos: herramientas naturales frente al cambio climático”, su autora –Natividad Pantaleón– reflexiona sobre la apremiante necesidad de educar, concienciar y sensibilizar a los ciudadanos para contrarrestar el impacto negativo que la actividad humana ocasiona a los ecosistemas costeros. Desde otra perspectiva, el publicista y académico Alfredo Andrés Hernández resalta en su artículo “Universidad verde, en conceptos y acción” la función esencial de las universidades como centros de inteligencias que contribuyen a fomentar la responsabilidad social, como factor decisivo en la preservación del medioambiente. Francisco Ortiz, abogado y experto jurídico en material ambiental, analiza el principio “El que contamina paga” consagrado en la Ley Núm. 64-00, así como su doble función –preventiva y correctiva– para mitigar o resarcir el impacto ambiental que causa el ser humano a nivel individual o colectivo.

La autora Yvelisse A. Pérez –coordinadora de residuos sólidos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales– aborda en su escrito “Residuos eléctricos y electrónicos un desafío para República Dominicana” la ingente necesidad de gestionar

adecuadamente los RAEE para mitigar sus efectos perniciosos al medioambiente y a la salud. A su vez, Gustavo A. Tirado Fermín –profesor universitario y especialista en suelos y recursos naturales– con su escrito “Ese incomprendido y desconocido líquido al que llamamos agua” nos induce a valorar el agua como un invaluable recurso estabilizador de la biodiversidad y, por tanto, de todas las especies del planeta.

Por otra parte, con su artículo “Educ-acción ambiental para fomentar bienestar y una convivencia sana” el pedagogo Antonio E. Matarranz Rodríguez insta a incoar investigaciones permanentes que generen conocimiento, comprensión y soluciones innovadoras a la problemática ambiental. Bajo el título “Acción para el desarrollo sostenible y mitigación de riesgo”, Evelyn Alcántara E. propugna por la necesidad ingente de adoptar nuevos modelos que prioricen iniciativas para combatir el cambio climático, causante de múltiples riesgos y con propensión a socavar el desarrollo y la supervivencia humana; a la par, da cuenta de la implementación de acciones sostenibles que favorecen el logro de los objetivos de desarrollo de la institución, la sociedad dominicana y, por ende, del planeta.

En el ocaso del Covid-19, que ha dejado grandes lecciones a la humanidad, renovamos el propósito de educar para un futuro promisorio. Hoy –más que nunca– agradecemos a la familia universitaria y a los distinguidos articulistas que con sus escritos llenos de sapiencia y experticia propugnan “por un mundo mejor”. Finalmente, invitamos a la lectura de esta nueva edición de la revista *Unapec Verde*, evidencia del compromiso de la institución con los objetivos de desarrollo del país.

Dr. Franklyn Holguín Haché
Rector

Renacer

Carlos Sangiovanni

“La vida es un constante proceso,
una continua transformación en el tiempo,
un nacer, morir y renacer”,
Hermann Keyserling.

A diario le veía tendido, cuan largo era su cuerpo; postrado, deteriorándose paulatinamente con el paso del tiempo y las travesuras infantiles que hacían mella en su corteza. Era el tronco de aquel viejo árbol, que perdiera su lucha, derribado por vientos huracanados.

Me detenía a observarlo, daba vueltas a su alrededor, comenzaba a bosquejarlo mentalmente como una pieza escultórica que surgía de su propio yo interior, encerrado en su orgánica estructura. Cada día me apasionaba el reto de intentar devolver a la vida, como pieza de arte, a un tronco inerte que el tiempo agredía de forma odiosa.

Emprender la acción para encontrar la obra de arte encerrada en las entrañas del tronco del árbol necesitó del involucramiento de un grupo de colaboradores de la Universidad APEC, para trasladar el tronco al taller de carpintería del campus principal de la institución. Allí procedimos a intervenirlo diariamente, hasta lograr que surgiera

la pieza artística que hoy se exhibe en uno de los espacios exteriores del recinto académico.



Inicio del proceso de transformación en obra de arte, del tronco del árbol que perdió la batalla ante las inclemencias del tiempo.

Fuente: propia.

En la composición de la pieza escultórica se integraron piezas que el propio autor confeccionó en cerámica vitrificada, así como incrustaciones de diminutos trozos de estas, en un diseño que recorre toda la

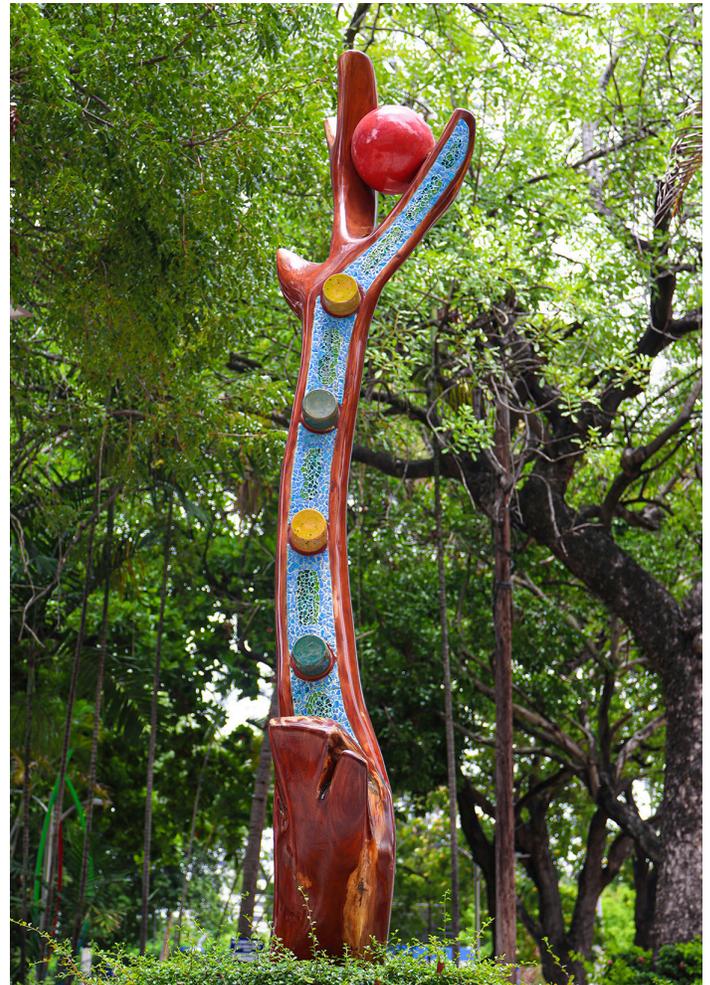
obra escultórica. El trabajo se realizó bajo los procedimientos que indica la técnica de taracea, una pericia antiquísima que se aplica en revestimiento de paredes, muebles, esculturas y otros objetos artísticos.



El autor de la obra durante el proceso de transformación del tronco en la escultura emblemática que promueve valores de preservación ambiental. Fuente: propia.

Es poco común que una escultura en madera se esboce y trabaje para colocarse en espacios exteriores, ya que por lo general las inclemencias del clima hacen mella en su componente esencial: la madera. Pero en

nuestra concepción de este proyecto artístico se asumió esa variable como parte del proceso creativo, se buscó permitir que la naturaleza misma incidiera en las futuras variaciones que pudiera asumir la obra artística *Renacer*.



Renacer, pieza escultórica del artista Carlos Sangiovanni. Fuente: propia.

La pátina del tiempo trabajará en los cambios que se materializarán paulatinamente en su estructura corpórea. Así mismo, al pie de su base plantamos hiedras, las cuales se adherirán a su cuerpo de madera y



El autor en plena ejecución de su obra.
Fuente: propia.

Carlos Sangiovanni

Artista, educador y diseñador gráfico. Ha recibido numerosos reconocimientos, entre los que se destacan: Primer Premio de Grabado en la XIV y en la XVI Biental Nacional de Artes Visuales de Santo Domingo (1979 y 1984); Primer Premio del Concurso Nacional de Carteles de la Fundación Héroes de Constanza, Maimón y Estero Hondo (1979); Primer Premio Mejor Cartel para el Censo Nacional (1980), y Primer Premio de Grabado de la FAO en el Día Mundial de la Alimentación (1982).

Entre otros trabajos, ha desempeñado los cargos de director de la Unidad de Artes Plásticas y Afiches de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), subdirector del Museo de Arte Moderno y decano de la Facultad de Artes y Comunicaciones de la Universidad APEC, institución en la que actualmente se desempeña como vicerrector académico.

lo arroparán, lo que originará cambios visuales en su composición hasta quedar cubierta totalmente por la vegetación; de esa forma, nos presentará la acción natural del tiempo con variables efímeras de un proceso de transformación constante y continuo.

Un cambio de modelo productivo para hacerlo sostenible

Circe Almánzar

El modelo lineal de producción conduce a riesgos cada vez mayores para el desarrollo sostenible de la sociedad dominicana. Su sustitución no es algo que pueda hacerse de la noche a la mañana. Tampoco puede hacerse sobre los hombros de uno o dos de los sectores productivos de la nación, sino que todos –actores públicos, privados, sociedad civil– han de involucrarse porque en definitiva se trata del bienestar, la calidad de vida y la sostenibilidad como nación, como sociedad.

La Asociación de Industrias de la República Dominicana (AIRD) planteó este cambio de modelo desde su 1er. Congreso Industrial, celebrado en 2005; y esa visión fue ratificada y ampliada en el 2do. Congreso Industrial, en 2012. Esas definiciones se hicieron paralelas a la puesta en marcha de procesos de economía circular, de fortalecimiento del cumplimiento de gestión ambiental de las industrias en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente, así como del uso de energías renovables en los procesos productivos de muchas de las empresas socias y de un uso eficiente de la energía.

Además, la AIRD ha motivado o apoyado a sus socios a sumarse a iniciativas como la limpieza de playas y ríos, incrementar la práctica de que cada vez sea más intenso el manejo socialmente responsable de las industrias y extender sus políticas de sostenibilidad a sus cadenas productivas.

Economía circular y plástico PET

El objetivo fundamental de estructurar el quehacer económico-productivo de un modo circular es preservar el valor de los productos y los recursos (agua, energía, materiales, aire) en la economía durante el mayor tiempo posible, para reducir al mínimo la generación de residuos, e incluso aspirar en algunas áreas a “residuo cero”. Ese proceso conlleva pasar de “producir, usar y tirar” a “producir, usar, reutilizar y reciclar”. Es decir, convertir el residuo en recurso.

Esto parte del principio de “cerrar el ciclo de vida” de los productos, los servicios, los materiales, el agua y la energía; y se basa en la icónica frase del destacado químico francés Antoine de Lavoisier: “Nada se pierde, nada se crea, todo se transforma”. Sobre la base de esa lógica, son muchos los materiales que se pueden tratar: papel, cartón, plástico, vidrio, metal y residuos de la construcción, entre otros.

Con el apoyo financiero del BID-Lab y en conjunto con la Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (Ecored), la Asociación de Industrias de Bebidas no Alcohólicas de República Dominicana (Asibenas), la Asociación Dominicana de la Industria de Plástico (Adiplast) y la Asociación Dominicana de Productores de Cemento Portland (Adocem), la AIRD inició la implementación de un Proyecto de Economía Circular que trabaja en el desarrollo de dos planes pilotos vinculados a residuos de construcción y de plásticos.

Para su implementación, se ha creado Nueva Vida para los Residuos (NUVI), la primera ONG del país que tiene como misión liderar los objetivos de economía circular y apoyar los sistemas integrados de recuperación de residuos para su reciclaje.

NUVI hará posible el proceso de relacionar los distintos actores para establecer puntos de acopio; la coordinación interinstitucional; las campañas educativas, ya que se trata de un cambio cultural y una concientización cada vez mayor de la sociedad. Además, agrupará los Sistemas Integrados de Gestión que harán todo el proceso operativo (recolección, compactación y proceso de transformación de los materiales, en materia prima). El primer sistema integrado de gestión apoyado por NUVI es el de plásticos PET, que es el tipo de plásticos 1, muy común en botellas de bebidas.

¿QUE ES NUVI?
 ES LA MAYOR ALIANZA PRIVADA QUE PERSIGUE CREAR UNA CULTURA DE REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS.

¿QUE ES SER BOTELLISTA?
 ES QUIEN SABE A DONDE PERTENECE CADA BOTELLITAPLÁSTICA

TE INVITAMOS A SER PARTE
 Y CONVIERTE EN UN #BOTELLISTA. COMPARTE TUS FOTOS UTILIZANDO TU KIT Y HACIENDO USO DEL HT #SOYBOTELLISTA Y #NUVIRD.

BUSCA TU PUNTO NUVI

VACÍA APLASTA TAPA

Fuente: NUVI.

Botellistas

Los datos sobre el impacto ambiental del plástico son innegables. Uno de los elementos que

más se destacan al hablar del problema es el de la disposición de las botellitas plásticas o botellas de PET. Proyecciones preliminares indican que la implementación del programa de manejo de botellitas plásticas tiene también –además de lo social y ambiental– un profundo impacto económico: reducción de las importaciones de resina en unas 7,200 toneladas al año y por tanto US\$7 millones ahorrados por ese concepto; 12 mil toneladas de residuos PET fuera de las calles, cañadas, ríos, playas y vertederos; la probabilidad de generar veinte mil empleos directos e indirectos en toda la cadena, lo que representa un beneficio para el sector informal de los recolectores (buzos), y más de 20 mil toneladas de CO2 ahorradas por el reciclaje, lo que indudablemente redonda en beneficios para el turismo.

El compromiso de NUVI es hacer de esta media isla un mejor lugar para vivir– lo que de paso impacta a la isla entera–. En el área de las botellitas de PET se han sumado más de veinte instituciones y empresas que, entre colocados y comprometidos, suman setenta y siete puntos de recolección NUVI, que asumen también la formación y difusión de esta visión; así como otras acciones de acuerdo con la naturaleza de cada institución o empresa que se integre a la iniciativa.

Instituciones públicas, privadas, empresas, académicas..., es muy variado el universo de quienes se acogen a esta visión de la economía circular, vía la recolección de botellitas plásticas.

Se trata de una iniciativa que, poco a poco, se convierte en un bien social que se expande y crece y que llena de satisfacción a la

AIRD por su creación. En el campo académico han firmado acuerdos la Universidad APEC (Unapec), la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (Pucmm). También lo han hecho instituciones públicas como el Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN), el Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes (MICM), la Superintendencia de Electricidad (SIE) y el Centro de Exportación e Inversión de República Dominicana (CEI-RD); varias sucursales de las cadenas de supermercados Nacional, Jumbo, Sirena Market, Plaza Lama y PriceSmart, al igual que las estaciones de combustibles Sunix. Esas y otras empresas e instituciones ya tienen instalados los Puntos NUVI de recolección de botellas plásticas.

El ciclo de manejo de una botellita plástica incluye la adquisición de la materia prima, un diseño que haga posible el reciclaje, producción y transformación en botellas para que los productos sean envasados, así como transporte y distribución; además de llegar al consumidor a través de canales de distribución por los medios de transporte; consumo y disposición adecuada.

Hablar de disposición adecuada significa que las botellas pet o botellitas plásticas deben ser vaciadas, aplastadas y tapadas por el consumidor sin eliminar las etiquetas, antes de separarlas, depositarlas en tanques o llevarlas a centros de acopio. Luego se recogen, se llevan a los centros de acopio y, finalmente, se reciclan; eso involucra varias fases, que van desde el depósito en centros de acopio, las plantas de

separación y lavado y las plantas industriales para transformar en resina reciclada.

Una ley para fortalecer el cambio cultural

Un cambio cultural involucra todos los actores de una sociedad. Involucra también la necesidad de adecuar el ordenamiento jurídico de modo que se facilite el cambio, se impulse, se fortalezca. En ese sentido, la aprobación de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Coprocesamiento, es un avance importante.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos es definida como el conjunto de acciones orientadas a dar una solución integral a los residuos que sea más adecuada desde el punto de vista económico, social y ambiental; según el origen, las características, el volumen, el costo de tratamiento y las posibilidades de recuperación y de comercialización dentro de un marco legal e institucional que ha de apoyar las acciones necesarias para su implementación.

Esa legislación contribuirá con el fortalecimiento de la industria de valorización de residuos en el país, lo que generará un ahorro de recursos naturales y propiciará que se depositen menos residuos en los vertederos. El país tiene el reto de asumir la tendencia mundial que planea “residuo cero”. Estimulará la educación –y, por tanto, la transformación cultural– que conlleve a un buen manejo de los residuos y a estimular la separación, reúso, reciclaje y valorización.

Facilitará, además, entender e implementar la dimensión de negocios de la gestión de

residuos sólidos. En todas las etapas de un proceso de economía circular se apunta a ganar en competitividad. Existe, de hecho, un “mercado del reciclaje” que incluye nuevos modelos de negocios y mecanismos de incorporación de tecnología. Es importante que, como sociedad, se entienda que al reducir, se gana; que al reutilizar, se gana, y que al reciclar, se gana. Todo eso es negocio y es, simultáneamente, un cuidado responsable de los recursos y del medio ambiente.

El marco legal adecuado, así como los instrumentos económicos que fomenten el reciclaje, la sostenibilidad financiera en sus diversas fases, el desarrollo institucional, el monitoreo y la educación y participación de los diversos actores, son elementos fundamentales de una nueva cultura económica.

La economía circular es la base de una convivencia en armonía con el medioambiente, para disfrute no sólo de la generación actual, sino también de las futuras. O, como ya se definió hace años, para el desarrollo integral del ser humano.

Vemos que aparecen términos como desarrollo sostenible, empleo, compromiso con el entorno y desarrollo local (municipios), coincidentes con los que la economía circular plantea, ante el deber hacia las generaciones futuras de administrar nuestro medio ambiente de la mejor manera posible. Esto es especialmente evidente, si se reconoce en las empresas de economía social su vinculación al territorio, su no deslocalización y, por tanto, la necesidad de permanecer en un entorno geográfico durante toda la vida de la empresa, lo que las lleva a tratar de hacerlo más habitable y sostenible.

Circe Almánzar

En la actualidad, la Sra. Almánzar se desempeña como vicepresidente ejecutiva de la Asociación de Industrias de República Dominicana (AIRD) y como presidente de la iniciativa Nueva Vida para los Residuos (NUVI).

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNAPEC

SEPARA RESIDUOS DE PLÁSTICO

Los residuos de plásticos son los que más se generan en UNAPEC. El manejo inadecuado es perjudicial al medio ambiente. Para su acopio los residuos deben estar limpios, secos, comprimidos, libres de líquidos y colocarse en los contenedores de color verde. Sigue las instrucciones:

Deposite:

- Botellas de refrescos
- Botellas de agua
- Tapas de botellones de agua

No deposite:

- Fundas de galletas, picaderas
- Envolturas de caramelos, gomas de mascar, paletas y otras golosinas
- Sorbetes plásticos
- Plásticos con residuos de bebidas
- Platos y vasos plásticos
- Fundas plásticas

Reúse:

Cucharas, cuchillos y tenedores plásticos para elaboración de nuevos productos.



Por tu salud, por tu país, ¡recicla!

La Economía Circular: aspectos fundamentales

Moisés A. Banks Peña

El Papa Francisco, en su interés por hacer un aporte concreto y tangible al esfuerzo por construir un mundo mejor, instituyó las Cátedras Scholas para propiciar la integración de los jóvenes de diferentes países a través de una educación ética; capaz de crear, implementar y sostener propuestas educativas e innovadoras enfocadas a fomentar la cultura del encuentro. Es en ese tenor que, dentro de sus objetivos, se ha propuesto la construcción de una red global de docentes y estudiantes universitarios que se involucren en la promoción de la pedagogía de Scholas, la cual se fundamenta en la educación para el desarrollo sostenible.

En correspondencia con ese interés por la sostenibilidad de los recursos de la naturaleza, el Papa Francisco ha considerado propicio “fomentar la Economía Circular (EC) y llevar un estilo de vida y de consumo responsable para frenar el despilfarro y contribuir a sanar y reparar la naturaleza”. En ese sentido se ha considerado necesario hacer una breve investigación documental para conocer con más detalle en qué consiste el concepto de Economía Circular y cómo puede contribuir con el propósito de restaurar las condiciones de los entornos donde los seres humanos han establecido su hábitat.

En la actualidad, muchas regiones del mundo enfrentan la doble presión de la fragilidad ecológica y la pobreza económica. En ellas, si se asume el modelo tradicional de desarrollo

basado en explotar los recursos naturales para hacer crecer la economía, el ambiente será impactado fuertemente por la contaminación, lo que a su vez ocasionará mayores pérdidas de tipo económico y agravará el problema de la pobreza; además de generar el dilema del círculo vicioso de fragilidad ambiental combinado con pobreza económica (Chen et al., 2019). Esa situación motiva el esfuerzo por buscar la manera de romper dicho círculo, y la EC es una solución para ello pues se inscribe en el criterio de un futuro sostenible para el género humano; además de demandar “un pensamiento basado en sistemas, que involucra en igual medida la sociedad, el ambiente y la economía” (Murray, Skene y Haynoo, 2017).

El concepto de EC ha ganado importancia entre los responsables de elaborar políticas públicas orientadas hacia la mitigación y erradicación de los problemas ambientales relacionados con la pérdida de biodiversidad, la contaminación del agua, del aire y los suelos; así como el agotamiento de los recursos de la naturaleza que amenazan a los sistemas que dan soporte a la vida en la Tierra. Además, ese concepto representa una respuesta a las expectativas sociales no cumplidas, que se manifiestan como alto desempleo, pobres condiciones de trabajo, vulnerabilidad de las comunidades, indigencia que se convierte en trampa, inequidad en diferentes niveles y desigualdad que se ensancha. Por otra parte, se le considera también como un atenuante a los riesgos económicos vinculados a la provisión

de bienes y servicios, a los problemas de la estructura de propiedad, a la desregulación de los mercados y a las estructuras de incentivos defectuosas o incompletas. Sobre la base de esos criterios, se afirma que la EC es un sistema regenerativo donde la entrada de recursos, la salida de productos y desechos, las emisiones y la fuga de energía se minimizan mediante una acción específica en los ciclos productivos, que a su vez podría disminuir su velocidad, cerrar el círculo operativo o demandar menos recursos y energía (Geissdoerfer *et al.*, 2017).

Es decir, que la EC rompe con el insostenible modelo lineal tradicional en el que el flujo de materiales y energía se basa en extraer, producir, utilizar y desechar; lo cual ha probado ser pernicioso para la naturaleza. Por tanto, esta se fundamenta en políticas, prácticas y modelos de negocio enfocados en la reutilización de materiales y componentes; así como en la remanufactura, el reacondicionamiento y la reparación y actualización de los bienes producidos. Además, utiliza energía proveniente de fuentes renovables, a través de la cadena de valor del producto y con los criterios de “la cuna a la cuna” en su ciclo de vida.

Cabe decir que en la conceptualización de la EC intervienen ideas derivadas de diferentes

campos de la ciencia, como son: ecología industrial, ecosistemas y simbiosis industriales, producción limpia, sistemas ecoeficientes, diseños de la cuna a la cuna, biomimética, resiliencia de sistemas socio-ecológicos, capitalismo natural y cero emisiones, entre otros (Korhonen, Honkasalo y Seppälä, 2018).



Fuente: Circular Economy: The Concept and Its Limitations, de Korhonen, Honkasalo y Seppälä (2018).

Asumir la EC implica adoptar patrones de generación de bienes y servicios más limpios a nivel de las empresas, incrementar los niveles de responsabilidad y de conciencia entre productores y consumidores, utilizar tecnologías y materiales que se puedan renovar, así como adoptar políticas y herramientas adecuadas que sean claras y estables. Las experiencias exitosas en la implementación de este modelo demuestran lo determinante que resulta el involucramiento de todos los actores de la sociedad y la capacidad de estos para vincularse y crear patrones

de colaboración adecuados, así como también la importancia del retorno económico de la inversión, de manera tal que haya una motivación apropiada para las empresas e inversionistas (Grisellini, Cialani y Ulesgiati, 2016). En ese tenor, diversos investigadores han trabajado en la clasificación de los estudios de la EC con la finalidad de comprender mejor sus fundamentos y conocer de qué forma su enfoque y ámbito de acción inciden en los niveles de éxito alcanzados. Desacoplar.

Clasificación de los estudios sobre la Economía Circular						
Raíces y Orígenes	Bases, Límites y Modelos	Aplicación a Micro Nivel	Producción limpia. Consumo verde. Reciclaje y reutilización. Políticas.	Nivel de Logro / Indicador	Separación	Desarrollo Sostenible
		Aplicación a Meso Nivel	Sistemas industriales ecológicos y simbiosis industrial. Mercados del comercio de desperdicios. Políticas.			
		Aplicación a Macro Nivel	Redes y producción eco-industrial. Consumo colaborativo. Programas de manejo de desperdicios. Sistema Municipal innovativo para la gestión de desechos sólidos.			

Fuente: *A Review on Circular Economy*, de Grisellini, Cialani y Ulgiati (2016).

Es evidente que el concepto de EC tiene límites que determinan hasta dónde se puede transformar la realidad, así como retos que afrontar y superar. Eso debe tomarse en cuenta al momento de definir la forma como las organizaciones estatales, empresariales y sociales, establecen sus estrategias para implementar proyectos basados en este nuevo paradigma.

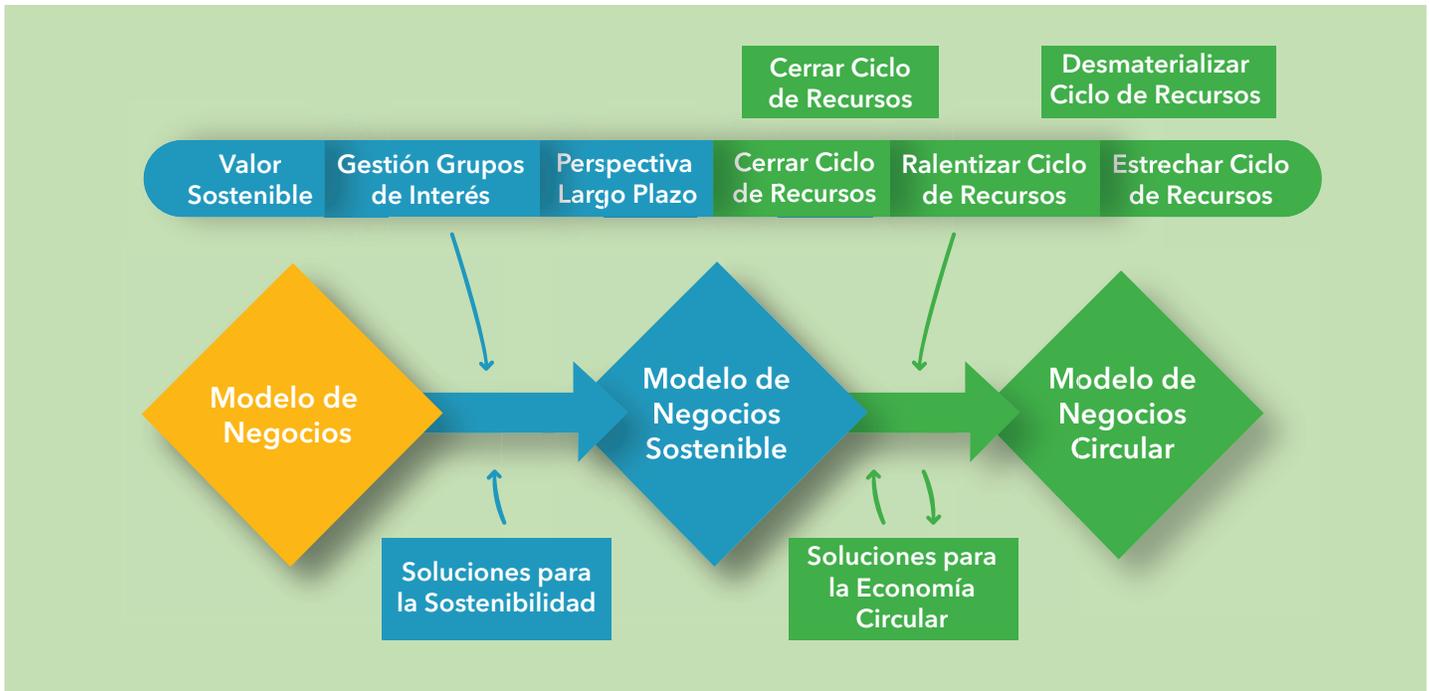
Límites	Criterios
Termodinámicos	Los sistemas cíclicos consumen recursos, además de generar desperdicios y emisiones.
Fronteras del sistema	En términos espaciales, los problemas se desplazan a lo largo del ciclo de vida del producto. En términos temporales, el uso no renovable en el corto plazo puede construir una infraestructura renovable a largo plazo.
Escala física de la economía	Efecto rebote o paradoja de Jevon, efecto boomerang.
Dependencia de ruta y bloqueo	Las primeras tecnologías mantienen su posición en el mercado, no obstante sus ineficiencias.
Gobernanza y gestión	Gestión intra-organizacional e intra-sectorial de los flujos físicos de materiales y energía.
Definiciones sociales y culturales	El concepto de desperdicio tiene una fuerte influencia en su manejo, gestión y utilización. El concepto de desperdicio se asume cultural y socialmente. EL concepto de desperdicio se refiere a un contexto cultural, social y temporal que es dinámico y cambiante.

Fuente: *Circular Economy: The Concept and Its Limitations*, por Korhonen et al. (2018).

A pesar de las limitaciones mostradas en el cuadro anterior, las agencias hacedoras de políticas públicas y las asociaciones empresariales ven la EC como un mecanismo importante para promover la producción sostenible, así como un posible cambio de paradigma que traerá como consecuencia transformaciones en la industria y en sus modelos de negocio (Korhonen et al., 2018). Cabe resaltar que la complejidad y novedad de este modelo genera un sinnúmero de retos prácticos que requieren de expertos provenientes de diferentes disciplinas –incluyendo las ciencias naturales, la ingeniería, la economía y la administración– para abordarlos y resolverlos.

Por otra parte, es importante considerar que, para cerrar los ciclos de producción, la EC debe proveer incentivos económicos con la finalidad de asegurar que el posconsumo se integre más arriba, en el flujo de los procesos de manufactura. Uno de los obstáculos más importantes es el hecho de que, normalmente, sale más caro manufacturar un bien de larga vida útil que una versión más rápida y desechable. Ese es un problema de bien público: el beneficio de producir un bien menos o no durable es privado, mientras que el costo medioambiental es público; eso requiere un cambio de paradigma en la economía lineal, donde los costos externos asociados a una serie de problemas ambientales y de salud humana se disocian de la producción y el consumo. En vez de hacerse de esa manera, esos costos deben integrarse totalmente en el precio pagado por el consumidor (Sauvé, Bernard y Saloan, 2016).

Desde la perspectiva de desarrollo de modelos de negocio, la EC se considera como una nueva contribución, pues cambiar del modelo lineal a uno circular es todo un reto, (Lewandowski, 2016).



Fuente: Business Models and Supply Chains for the Circular Economy, de Geissdoefer et al., 2018.

En ese tenor, y partiendo del éxito del Método Canvas de Osterwalder (2009) como marco conceptual para definir la forma en que operan diferentes tipos de negocios, se ha considerado oportuno utilizarle para configurar el Modelo de Negocios Circular y aprovechar los bloques en que se fundamenta, con algunos ajustes, para visualizar apropiadamente las formas como interactúan los elementos que componen el negocio.

Los componentes del Modelo Canvas son: los segmentos de clientes a los que sirve la organización; las propuestas de valor para resolver los problemas de los clientes y satisfacer sus necesidades; los canales utilizados por la empresa para comunicar y vender sus propuestas de valor; las relaciones que la organización construye y mantiene con cada segmento de clientes; los flujos de ingresos provenientes de la oferta de la propuesta de valor a los clientes; los recursos claves, como activos requeridos para ofrecer y entregar la propuesta de valor; las actividades

claves realizadas para ofrecer y entregar la propuesta de valor; las asociaciones claves conformadas como una red de proveedores y socios, para el soporte al modelo de negocios mediante la provisión de algunos recursos y la ejecución de alguna acciones; así como la estructura de costos que considera los recursos utilizados en la operación del modelo de negocios.

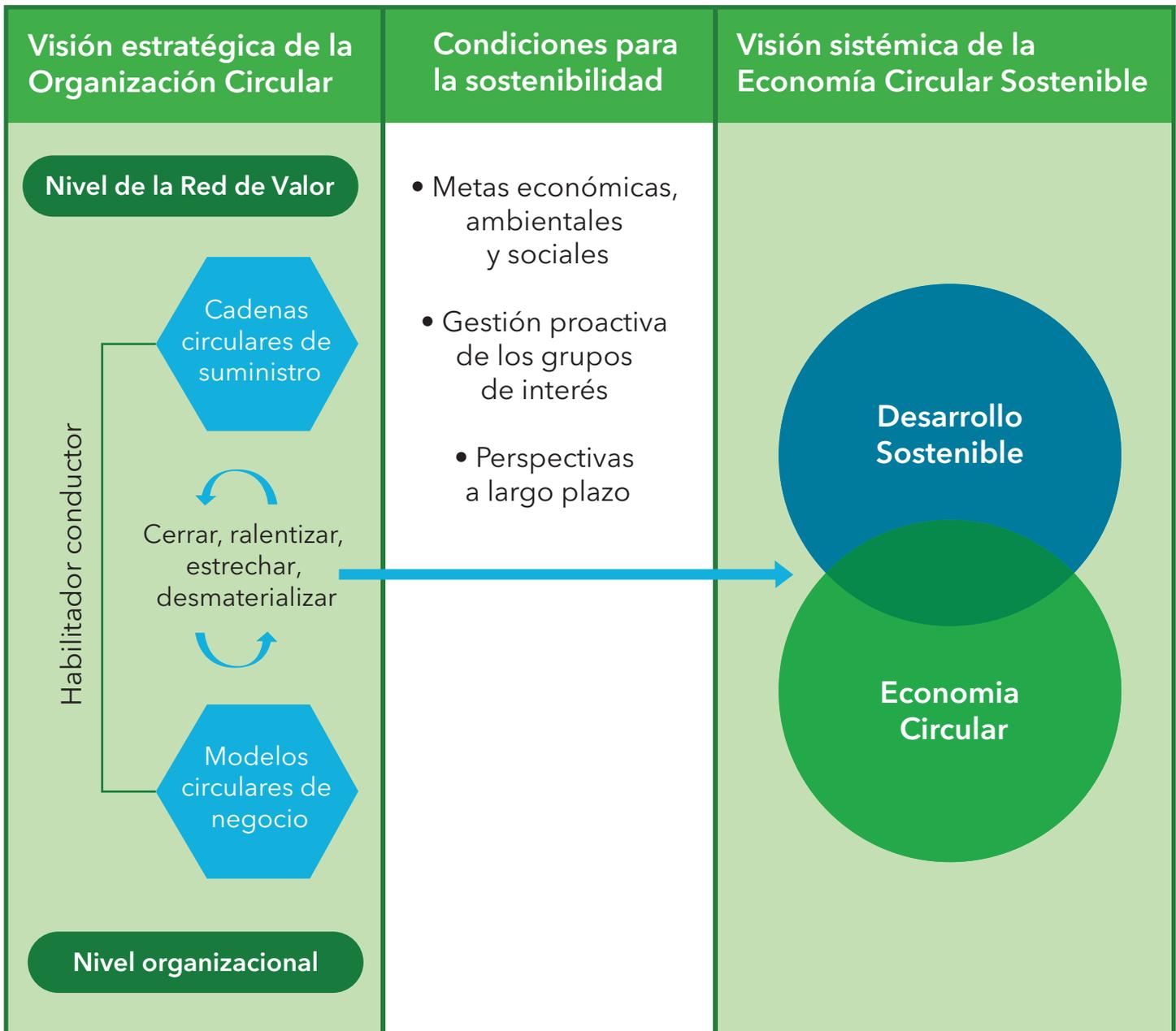
Lewandowski (2016) elaboró una propuesta de Modelo de Negocios Circular sobre la base del Modelo Canvas, que puede ser aplicada a las empresas cuyo objetivo sea incursionar en la EC. Para eso utilizó sus elementos constitutivos tradicionales e incorporó un elemento relacionado con el sistema de recogida a ser tomado en cuenta durante la gestión de las operaciones para recoger y retornar los desechos, los canales utilizados para tales fines, así como la forma de interactuar con los clientes en ese ámbito de negocio. En la figura a continuación se muestran los componentes del referido modelo.

Socios <ul style="list-style-type: none"> • Redes cooperativas. • Tipos de colaboración. 	Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar separación. • Diseño del producto. • Lobismo. • Remanufactura y reciclaje. • Intercambio tecnológico. 	Propuesta de valor <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de productos y servicios. • Productos circulares. • Servicio virtual. • Incentivos para los clientes en el sistema de recogida de retorno. 	Relaciones con clientes <ul style="list-style-type: none"> • Producir por órdenes. • Clientes votan (diseño). • Estadísticas de mercadeo social en comunidades de socios en reciclaje 2.0. 	Segmentos de clientes <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de clientes.
	Recursos Clave <ul style="list-style-type: none"> • Mejores materiales. • Regeneración y restauración del capital natural. • Virtualización de los materiales. • Recursos recuperados (productos, componentes, materiales) 		Canales Virtualización.	
Estructura de costos <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de evaluación. • Valor de los incentivos para los clientes. • Guías para contabilizar los costes del flujo de materiales. 		Flujos de Ingreso <ul style="list-style-type: none"> • Entrada. • Disponibilidad. • Uso. • Desempeño. • Valor de los recursos recuperados. 		
Factores de adopción <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades organizacionales. • Factores del PESTEL. 				

Fuente: *Designing the Business Models for Circular Economy*, Lewandowski (2016).

Desde una perspectiva más general, Geissdoefer *et al.* (2018) proponen un marco conceptual para comprender cómo se relacionan la conceptualización estratégica de una organización circular y la conceptualización sistémica de una economía circular sostenible.

La idea es visualizar cómo opera, en sentido general, una organización circular y cómo eso incide en el comportamiento de la economía en términos de la circularidad para lograr la sostenibilidad, de cara a las futuras generaciones.



Fuente: *Business Models and Supply Chains for the Circular Economy*, De Geissdoefer *et al.* (2018).

Como se observa en la figura, en las organizaciones circulares se ponderan las acciones desde dos niveles: uno es el organizacional, donde se trabaja con las funcionalidades internas propias del modelo circular de negocio; y el otro es el de la red de valor, que contempla el suministro de materiales y componentes los cuales ya han sido "operacionalizados" bajo los criterios de cerrar, ralentizar, estrechar y desmaterializar.

Ahora bien, para que ese esfuerzo organizacional tenga un impacto tangible en la construcción de una economía circular sostenible, se deben establecer metas económicas, ambientales y sociales cuyo cumplimiento permita lograr los objetivos de sostenibilidad propuestos. También debe existir una interacción proactiva con los diferentes grupos de interés de la sociedad, capaces de generar compromiso con la preservación y cuidado de los recursos naturales. Además, se debe trabajar con una perspectiva a largo plazo para beneficiar a las generaciones futuras, que es el propósito fundamental del trabajo de todas las organizaciones del mundo que sustentan el modelo de Economía Circular.

Referencias

- Geissdoerfer, M.; Savaget, P.; Bocken, N. M. & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy-A new sustainability paradigm, *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Geissdoerfer, M.; Morioka, S. N.; de Carvalho, M. M. & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy, *Journal of Cleaner Production*, 190, 712-721.
- Korhonen, J.; Honkasalo, A. & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations, *Ecological Economics*, 143, 37-46.
- Korhonen, J.; Nuur, C.; Feldmann, A. & Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept, *Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552.
- Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy - Towards the conceptual framework, *Sustainability*, 8(1), 43.
- Murray, A.; Skene, K. & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context, *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369-380.
- Sauvé, S.; Bernard, S. & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research, *Environmental Development*, 17, 48-56.

Moisés Alejandro Banks Peña, PhD

El profesor Moisés Banks es coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Unapec, en República Dominicana. Sus trabajos de investigación académica y del campo profesional están relacionados con el desempeño estratégico y las políticas de responsabilidad social de las organizaciones empresariales, estatales y sin fines de lucro.

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNAPEC

COMPROMISO DE PRESERVACIÓN AMBIENTAL



Materiales reciclables:

Limpios, secos, comprimidos y libres de restos alimenticios

No deposites en estos contenedores:

Grapas, clips, cintas adhesivas, gomas de mascar, papel carbón, papel plastificado, ni servilletas.



Por tu salud, por tu país, ¡recicla!

Más allá del reciclaje

Moldeados Dominicanos, S. A.

La mayoría de los desechos se pueden reciclar, reusar o transformar. De hecho, en nuestro diario vivir nos rodean un sin número de productos que se obtienen a partir de materiales que ya fueron usados. Muchas veces cuando pensamos en estos temas, nos llega la interrogante sobre, ¿cuáles empresas locales ofrecen soluciones ecológicas en un mundo que avanza hacia la sostenibilidad?



Vista de la fachada de Moldosa. Fuente: Archivo Moldosa.

En esta ocasión visitamos Moldeados Dominicanos (Moldosa), una empresa fundada en el año 2000, ubicada en una comunidad rural cercana al distrito municipal La Victoria, en Santo Domingo Norte. Su razón

de ser son los empaques ecológicos elaborados a partir de papel reciclado, pues los transforman en productos de alta calidad, competitivos y ajustados a los más altos estándares del mercado nacional y del internacional.



Papel reciclado. Fuente: Archivo Moldosa.

Moldosa recicla diariamente unas veinte toneladas de papel para transformarlas en diecinueve toneladas de productos biodegradables, ya sea para el sector avícola –bandejas para el empaque, transporte y exhibición de huevos–, para productos de consumo masivo –bandejas porta vasos para transportar bebidas frías o calientes–, empaques para el sector agrícola –bandejas porta melones–, para el sector vinícola

–bandejas porta botellas– y otros empaques para el sector industrial.

Moldosa cuenta con poco más de cien empleados que se distribuyen en turnos de trabajo que garantizan la operatividad de la planta. La fabricación de los productos consiste en realizar una mezcla adecuada de fibras largas y cortas provenientes de los diferentes tipos de papel: periódico, de oficina, plegadizo, revistas y cartón corrugado, entre otros; para formar una pasta que se moldea según el producto deseado, luego se seca en un horno y por último se empaqueta. El producto terminado está libre de gérmenes y patógenos, lo que garantiza su uso y mantiene así la bioseguridad. El proceso de secado a más de 200°C, los deja completamente asépticos.



Vista de la planta. Fuente: archivo Moldosa.



Colaborador preparador de pasta.

Fuente: archivo Moldosa.

Moldosa cree en una sociedad sostenible, por lo que además de usar papel reciclado como materia prima en la producción eficiente de empaques biodegradables, utiliza la mejor tecnología disponible, no contaminante, para elaborar sus productos.

Es además una empresa autónoma en términos energéticos, debido a que produce su propia energía eléctrica a partir de un combustible de origen no fósil; lo que la convierte en la empresa pionera en el país en el uso de un generador eléctrico GE Jenbacher de gas natural. Por si fuera poco, en 2016 inauguró una caldera de biomasa de alta tecnología, para producir energía térmica para el secado de sus productos; y cuenta también con un sistema de tratamiento de agua recirculada del proceso productivo, que intercambia e inyecta los gases generados por los hornos, para aprovecharlos como energía térmica y disminuir así el consumo de combustible.

Cabe destacar, además, que no usa químicos que perjudiquen el medio ambiente. Esos programas de protección ambiental le valieron ser reconocida con el Premio Atabey 2018, como “Industria del año”; de igual forma, recibió galardones del II Premio Nacional a la Producción más Limpia, en las categorías Energía y Empresa más Limpia.

Ahora bien, el desarrollo sostenible de una empresa debe ir a la par con el crecimiento de sus colaboradores, por lo que en más de una ocasión Moldosa ha sido considerada como uno de los mejores lugares para trabajar, tanto en el Caribe como en República Dominicana. La empresa aplica una cultura dirigida a la diversidad y la inclusión, lo que le permite fomentar el progreso de su personal, y por ende el de las comunidades aledañas. En ese orden, implementa políticas de “puertas abiertas” gracias a las cuales los colaboradores se comunican fácilmente con cualquiera de sus líderes y de la alta gerencia; lo que genera cercanía, confianza y sentido de pertinencia, como expresa el gerente de Operaciones, Ing. Eduardo Concepción.



Producto recién salido del horno.

Fuente: archivo Moldosa.



Eduardo Concepción, gerente de Operaciones. Fuente: archivo Moldosa.

Por otro lado, la gerencia destaca que la voluntad de reciclar empieza por uno mismo: “Podemos observar a nivel mundial que la humanidad está cada vez más concienciada sobre los productos que adquiere y toma en consideración el origen de estos. El país enfrenta desafíos urgentes en materia medioambiental, que solo pueden abordarse sumando los esfuerzos público, privado y de la sociedad civil. La gestión responsable de los residuos es un objetivo en el que República Dominicana necesita avanzar”.

En Moldosa nos hemos propuesto disminuir nuestros propios impactos, además de ayudar a una mayor conciencia entre proveedores, clientes, trabajadores y la comunidad en general. Internamente, tenemos un programa de reciclaje para el aprovechamiento del papel y otros residuos y también servimos de anclaje para que instituciones públicas y privadas implementen y desarrollen programas de reciclaje.

Además, contamos con un departamento de investigación y desarrollo I+D, para desarrollar nuevas soluciones ecológicas para sustituir los empaques que no son reciclables actualmente; así como una maquinaria de marketing para el mercadeo y distribución de estas.

Moldeados Dominicanos obtuvo recientemente la Certificación en los Estándares FSC de COC, que promueven una gestión forestal ambientalmente responsable, socialmente beneficiosa y económicamente viable, lo que la posiciona como la primera empresa en obtener dicho certificado en el sector de pulpa moldeada de papel reciclado, en República Dominicana. Molpack Corporation está firmemente comprometida con la gestión correcta de los recursos naturales, con la conservación de los bosques y con los valores sociales, culturales y ambientales, lo que asegura que sus productos provienen de fuentes responsables y sostenibles.



Parte de los colaboradores de Moldosa.

Fuente: archivo Moldosa.

Resulta válido recordar que en la actualidad hay una tendencia fuerte de los consumidores a preferir productos que parten de residuos reciclados y que son amigables con el medio ambiente, como los que fabrica Moldosa. Cada vez son más las personas que dejan de usar productos como el foam, porque no se desintegran ni son reciclables.

Sin lugar a duda, el compromiso por una cultura verde que debe tener cada ciudadano es uno de los mayores retos de nuestra sociedad; ese es el punto de partida para fomentar el reciclaje, de manera que cada ciudadano recicle y separe la basura que genera desde su casa. Ese engranaje requiere la participación de las autoridades competentes para facilitar el desarrollo del reciclaje de forma natural, y que no suponga un gran esfuerzo para el ciudadano. Es necesario fomentar un sistema eficiente de recolección, de manera que los materiales para reciclar lleguen directamente a Moldosa con la menor contaminación posible; esto así, ya que usualmente el papel que se recoge en los vertederos llega contaminado con otros materiales, lo que dificulta su uso.

Moldosa invita a todas las empresas a desarrollar iniciativas de sostenibilidad medioambiental, que contribuyan a que tengamos un mejor planeta. La transformación del papel reciclado en empaques ecológicos es el aporte de Moldosa; sin embargo, hay muchas otras maneras de progresar en este camino.



Colaboradora realiza prueba de calidad. Fuente: archivo Modosa.

Toda iniciativa para lograr una sociedad más consciente, responsable y sustentable ayudará a mejorar nuestro entorno, siempre y cuando escojamos usar productos biodegradables en lugar de los que no lo son. En cada papel reciclado se elimina la inminencia y necesidad de derribar más árboles.

Moldeados Dominicanos SA (Moldosa)

Fue fundada en el año 2001 y pertenece al sector industrial -zona franca- de República Dominicana. Cuenta con ciento cuatro colaboradores, de los que un 39% son mujeres y un 61% son hombres; en términos generacionales, esos colaboradores se clasifican así: 1% Baby Boomers, 21% generación X, 29% Millennials y 49% generación Z.

VISIÓN: ser la corporación productora de empaques ecológicos más rentable de Latinoamérica.

MISIÓN: crear valor y un mundo mejor mediante soluciones competitivas de empaques ecológicos. Ser una corporación comprometida con el bienestar de la gente.

VALORES: es indispensable ser personas de alta calidad moral, predicar con el ejemplo. Cumplir con las disposiciones de nuestros valores nos llevará a actuar con responsabilidad, honestidad y respeto. Nuestros valores son: Integridad, Liderazgo, Iniciativa, Cooperación, Superación, Mejora continua y Conservación.

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNAPEC

SEPARA RESIDUOS DE PERIÓDICO

Únete al Programa de Gestión de Residuos Sólidos de UNAPEC y contribuye a disminuir la cantidad de desechos que van al vertedero.

¡Reduce, Reúsa, Recicla!

Responsabilidad colectiva de sostenibilidad ambiental



Por tu salud, por tu país, ¡recicla!

Ecosistemas costero-marinos: herramientas naturales frente al cambio climático

Natividad Pantaleón

Los ecosistemas costero-marinos son zonas de transición donde se combinan ambientes marinos y terrestres. Los principales tipos de ecosistemas costero-marinos son los estuarios y lagunas costeras, manglares, marismas, arrecifes coralinos, lechos de hierbas marinas, playas, islas y cayos, entre otros.

Existen interacciones permanentes entre los ecosistemas costeros y terrestres, un intercambio constante que interrelaciona las dinámicas desde las cuencas hidrográficas hasta los manglares, praderas marinas y los arrecifes de coral. Ese intercambio trae generalmente efectos positivos, como la provisión de nutrientes, pero también impactos negativos como el exceso de sedimentación y contaminantes provenientes de las actividades humanas que se realizan cuencas arriba, y que resultan altamente perjudiciales para la biodiversidad y el balance ecosistémico.



Interacciones entre ecosistemas costeros.

Fuente: Universidad de Oriente, Cuba.

Entre los principales servicios asociados a esa interrelación se pueden nombrar los provistos por los manglares en la retención de los flujos de agua dulce y los sedimentos, ya que funcionan como filtros de contaminantes y eso favorece que las aguas se mantengan limpias en la zona costera; así se promueve el crecimiento de las praderas marinas y los corales, además de constituir áreas de cría de los primeros estadios de desarrollo de las especies que viven en los arrecifes de coral.

De su lado, las praderas marinas tienden a bajar la velocidad de la corriente lo que a su vez ayuda a que el sedimento precipite, lo que favorece la limpieza del agua; se reciben nutrientes procedentes de la orilla y los organismos que viven en los manglares y arrecifes, que vienen a alimentarse; y se constituyen áreas de cría de especies típicas de los arrecifes coralinos. En cuanto a los arrecifes de coral, constituyen barreras importantes y efectivas que disipan la energía del oleaje y crean zonas de calma, lo que permite la acumulación de sedimentos finos que ayudan al crecimiento de las praderas y de los manglares; además, son fuentes de sedimentos carbonatados que, por los procesos de erosión, contribuyen a la estabilización de las praderas marinas.

Funciones de los ecosistemas costero-marinos

Las funciones principales de los ecosistemas costero-marinos se clasifican en: medio ambientales y socioeconómicos. Entre las funciones medioambientales se mencionan la importancia de proveer gran variedad de hábitats y

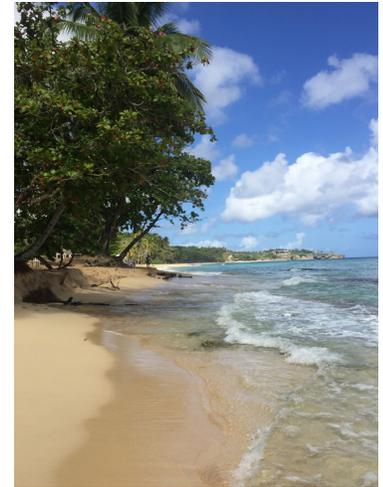
de constituir importantes criaderos de especies. Sirven de protección costera contra las tormentas y regulan la sedimentación, lo que proporciona purificación y almacenamiento de agua.

Más aún, son proveedores de servicios de regulación del clima, ya que ayudan al control de inundaciones, a la recarga y descarga de aguas subterráneas y asisten en la protección contra tormentas; en adición, son importantes herramientas para mitigar el cambio climático, ya que son sumideros importantes de CO₂, el también llamado carbono azul.

Sus funciones socioeconómicas están relacionadas con los servicios de suministro de alimentos, como pesca y caza; proveen y filtran el agua, proporcionan materia prima, como madera, fibras y taninos; y almacenan material genético. Proporcionan servicios culturales como los recreativos asociados a la actividad turística; y servicios espirituales, estéticos y educativos, como en la investigación científica. Además de proporcionar servicios de base relacionados con la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes.

Impactos sobre los ecosistemas costero-marinos

Existen causas globales y locales que generan impactos sobre los ecosistemas costero-marinos. Las causas globales se generan mayormente por la contaminación de los océanos, la contaminación atmosférica y los efectos del cambio climático.



Erosión y pérdida de playa, Playa Grande en Río San Juan, provincia María Trinidad Sánchez. Fuente: N. Pantaleón.

Los resultados de las investigaciones respaldan la tesis de que ha habido un cambio significativo y perdurable en la distribución estadística de los patrones climáticos del planeta, lo que afecta tanto los valores medios meteorológicos como su variabilidad y extremos. Aunque los cambios en el clima de la tierra han existido desde sus inicios, los científicos apuntan a que el cambio climático actual se deriva de las acciones antropogénicas relacionadas principalmente con la intensificación del efecto invernadero por las emisiones de gases (GEI), a causa de la quema de combustibles fósiles.

El cambio climático trae consecuencias como fenómenos extremos: inundaciones y sequías extremas y elevación del nivel del mar, lo que causa inundaciones, pérdida de la franja costera y erosión de las playas. La elevación de la temperatura del agua de los océanos incrementa el nivel de las aguas e incide en el aumento de frecuencia e intensidad de los huracanes, lo que crea las llamadas súper tormentas. Al mismo tiempo, la captura de CO₂ por parte de los océanos genera acidificación del pH de sus

aguas, lo que provoca blanqueamiento y pérdida de los arrecifes de coral a nivel mundial.

En otro orden, las causas locales que impactan los ecosistemas costero-marinos están relacionadas principalmente con las actividades económicas que se desarrollan cuenca arriba, sobre todo las generadas por la agricultura intensiva, por los desechos generados por los asentamientos humanos y por la eutrofización.

Ecosistemas costero-marinos de República Dominicana

El área costera dominicana y sus islas adyacentes tienen una extensión de 1,668.3 kilómetros,¹ con un área marina de 11,000 kms².



Ecosistemas costero-marinos de República Dominicana.
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012.

En el documento "Medio Ambiente en Cifras", del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016), se identifican los ecosistemas costeros marinos de mayor importancia en el país, entre los que se incluyen:

- 25 localidades de dunas costeras
- 55 lugares con mangles
- 141 lagunas costeras
- 49 estuarios
- 181 zonas arrecifales
- 41 localidades de costa rocosa
- 226 playas de arena

A pesar de que 1,264 km. de esos ecosistemas cuentan con algún tipo de protección dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), los estresores sobre los ecosistemas costeros marinos son constantes. En República Dominicana el rellenado de zonas costeras inundables y la tala de mangles para el desarrollo inmobiliario y turístico han degradado importantes franjas de ecosistemas costeros, lo que causa desequilibrio en el flujo de nutrientes e impacta en la salud de los ecosistemas asociados.

Las especies invasoras como el pez león (*Pterois volitans*) y el pez gato (*Clarias batrachus*), así como la proliferación de algas por la eutrofización y exceso de fertilizantes generados en la agricultura y ganadería, causan grandes pérdidas de especies y hábitats, además de causar pérdidas económicas de importancia. La sobrepesca, las prácticas de pesca no sostenibles y la falta de respeto a las vedas generan importantes bajas en las poblaciones de las especies comerciales y de consumo local. Según el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (Codopesca), la pesca en República Dominicana se redujo en un 50% en las últimas dos décadas, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria de millones de personas que dependen de la pesca para su subsistencia.

¹ Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana, 2012.

Por otro lado, los arrecifes de coral –ecosistemas de alta productividad económica, ya que generan especies de uso comercial y proveen protección a las playas, base del turismo– son altamente vulnerables a los cambios en la temperatura y pH del agua. Según estudios recientes, el 80% de los corales del país está amenazado (Steneck, R y Torres, R., 2017).² La contaminación costera y la pérdida de ecosistemas relacionados a los arrecifes provocan una disminución de la capacidad de protección costera, lo que a su vez incrementa la erosión de las playas, recurso natural vital para el desarrollo de la importante actividad turística.

Ecosistemas costero-marinos: herramienta natural frente al cambio climático

La conservación integral de los ecosistemas costero-marinos es necesaria, ante las amenazas ambientales actuales. Es importante buscar soluciones con una visión holística, que tome en cuenta los tres pilares del desarrollo sostenible: económico, social y ambiental. Mejorar la salud de los ecosistemas costeros es imprescindible en la creación de comunidades y ecosistemas resilientes y adaptados al cambio climático. Para que eso sea posible, se debe tomar en cuenta el estado de todos los ecosistemas costeros asociados; para ello, es necesario disminuir la tala de manglares y el secado de humedales, y tomar acciones para su restauración. Es importante, además, implementar medidas para paliar la contaminación por plásticos y el uso de agroquímicos río arriba.

Debe hacerse una valorización de los servicios ambientales que producen los ecosistemas costeros, a través de la educación y la concienciación sobre los bienes que proveen y el impacto negativo que las

² El estado de los arrecifes de coral de República Dominicana, Steneck, R y Torres, R., 2017.

actividades humanas provocan en ellos. La integración de los diferentes sectores económicos y los actores relevantes de las comunidades locales deben impulsar acciones conjuntas en la toma de decisiones y en la búsqueda de soluciones integrales.



Estuario desembocadura del río Yuna, Sánchez, Samaná; y en Sabana de la Mar, Hato Mayor. Fuente: N. Pantaleón.



Manglares del Parque Nacional Los Haitises. Fuente: Antón Bielousov.



Praderas marinas, Punta Rucia, Puerto Plata. Fuente: diveoclock.com.

Ante los impactos generados por el cambio climático, es necesario tomar medidas de adaptación en las comunidades costeras ante posibles inundaciones y erosión; además de incentivar medios de vida alternativos, como el ecoturismo que, al tiempo que disminuye la presión sobre los ecosistemas, provee a las comunidades de medios de vida alternativos y sostenibles.



Arrecifes de coral, Montecristi. Fuente: Ministerio de Turismo de República Dominicana.



Playa La Vacana, provincia La Altagracia. Fuente: N. Pantaleón.

Medidas de protección y restauración de ecosistemas costeros marinos en República Dominicana

Protección desde el Estado dominicano:

- Constitución de República Dominicana.
- Ley No. 1-2012 sobre la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (END), en la que el eje 4 se refiere a garantizar el desarrollo sostenible.
- Ley general 64-00 General de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de República Dominicana, creado mediante la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04.
- Firma y ratificación de los Convenios internacionales Ramsar, CITES y CDB, entre otros.
- Acciones para el logro de los ODS 13, 14 y 15.
- NAMA de Carbono Azul –CNCCMDL– Acción Nacional Apropiada de Mitigación (ANAM).
- Innovadora alianza público-privada, co-manejo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste.

Protección e iniciativas desde la sociedad civil:

- FGPC - jardinería de Coral, ecoturismo, pesca sostenible, artesanías, especies invasoras, reciclaje.
- Reef Check - Fundación Propagas: investigación, conservación arrecifes, educación ambiental.

-Fundemar - jardinería de coral, ecoturismo, pesca sostenible.

-TNC - Cebse - Usaid - ecoturismo, restauración de manglares, pesca sostenible

-Red Arrecifal Dominicana (RAD) - jardinería de coral, educación ambiental.

-GIZ, Proyecto Biodiversidad y Negocios - ecoturismo, conservación arrecifes.

-BID-Mitur - biodiversidad costera y turismo, conservación costera, turismo sostenible.

-Investigaciones/Academia - Mescyt, Cibima-UASD, Intec, Unphu, entre otros.

Natividad Pantaleón

Profesional en el área de ecoturismo y desarrollo sostenible, con Maestría en Manejo de Recursos Naturales y experiencia en Educación, Prácticas Sostenibles y Adaptación al Cambio Climático. Docente universitaria e investigadora, ha desarrollado materiales didácticos sobre mitigación y adaptación al cambio climático para el sector educativo nacional y para MIPyMES.

Cuenta con experiencia en proyectos de desarrollo sostenible en comunidades costeras y en gestión y conservación de ecosistemas costeros marinos y ecosistemas de agua dulce. Ha realizado consultorías para PNUD, FAO, The Nature Conservancy (TNC), Grupo Puntacana/BID-Fomin; UNCC: Learn; Ministerio de Medio Ambiente; Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo para el Desarrollo Limpio (CNCCMDL), así como para la Comisión Nacional Dominicana de la Unesco.

Actualmente desarrolla la investigación "Caracterización de los sistemas socio-ecológicos de las zonas costeras de República Dominicana", como requisito para optar por el grado de Doctora en Ecología, Conservación y Restauración de Ecosistemas, de la Universidad de Alcalá de Henares, España.



Universidad verde, en **conceptos y acción**

Andrés Hernández Castaños

Conscientes del momento histórico que viven las sociedades en la actualidad, las universidades están convencidas de la importancia que tiene la responsabilidad social en el futuro de la humanidad (González, 2017). Promover las acciones que contribuyan a preservar la vida, en todas sus dimensiones y diversidad;

motivar los cambios que se precisan para salvaguardar los rasgos fundamentales del ser humano, y fomentar la voluntad para contribuir con las nuevas estructuras de pensamiento que favorecen la creación de formas más profundas y armoniosas para la transformación social, como símbolos del progreso.

REduce
úsa
cicla

3R

Motivación activa que asumen todas las sociedades responsables de preservar el medio ambiente.



Las universidades son gestoras del conocimiento y hoy, más que siempre, tienen ante sí el gran desafío de impulsar el cambio en la percepción del uso de los recursos humanos en relación con el nuevo orden económico internacional, acción que se establece al gestionar soluciones inteligentes para los nuevos problemas sociales que trae consigo la degradación ambiental.

Estimular la conciencia social en valores ciudadanos; sentar precedentes formativos; estimular el pensamiento creador que

se manifiesta en todas las esferas del conocimiento humano, que se produce desde el currículo como un proceso de representación, formación y transformación de la vida social; representar el conjunto de experiencias estructuradas del aprendizaje, que intencionalmente se articulan con el objetivo fundamental de producir competencias mediante los aprendizajes deseados.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro se estableció que: "El concepto

de responsabilidad social adquiere cada vez más relevancia en el mundo. Ante las preocupaciones crecientes de degradación ambiental e inequidad social son cada vez más los esfuerzos por incorporar estrategias de responsabilidad social en organizaciones, empresas y universidades” (CNUMAD, 1992). Esa es la función esencial que tienen las universidades como centros de inteligencias, en el compromiso de establecer los procesos metodológicos que garanticen el vínculo de los actores del proceso docente, con la responsabilidad social como factor decisivo en la preservación del medioambiente.

En las aulas se generan proyectos innovadores para la solución de los problemas de la sociedad.

El docente viene a ser el conductor, el vehículo del proceso formativo, el generador de estímulos para favorecer la cultura de la investigación y contribuir a solucionar, desde las universidades, los problemas socioeconómicos que se generan en las sociedades; mediados por la realización de proyectos de cursos a través del trabajo científico estudiantil, donde el estudiante ocupa el papel protagónico.

La fórmula de las 3R es una motivación activa que asumen todas las sociedades responsables de preservar el medio ambiente, y las universidades constituyen el espacio permanente de conciencia social donde se origina el conjunto de acciones pedagógicas orientadas al logro

de la sostenibilidad social sobre la base del proceso docente educativo. Es en la clase, en sus diferentes modalidades, junto con el trabajo independiente del estudiante; el trabajo de curso; el trabajo investigativo como proceso y como acción para la creación; donde se configuran y se crean los proyectos que favorecen la reducción del impacto negativo medioambiental producto del consumo de energía que producen numerosos desechos industriales y nucleares, entre otros. En tanto, se trata también de buscar soluciones para reducir o modificar el concepto de embalaje; la transformación y reúso de equipos eléctricos en deshecho, así como la creación de productos biodegradables (Mijares, 2019); entre otras formas inteligentes y creativas de la investigación estudiantil para el desarrollo y la preservación de la salud y la vida material y espiritual.

Las experiencias que se observan en el espacio universitario y en los procesos de recuperación y reutilización de objetos para darles una vida útil –como parte inherente de la responsabilidad social vinculada al proceso formativo– son las orientaciones metodológicas, la formación de valores y el desarrollo de los procesos cognitivos; constituyen parte de los trabajos de cursos y sus aportes a la vida material: transforman los bienes materiales en deshecho, en bienes reutilizables donde la creatividad y la investigación constituyen los factores fundamentales del espacio académico. De ahí que: “La integración y el equilibrio de los intereses económicos, sociales y medio ambientales a la hora de satisfacer nuestras necesidades es vital para preservar la vida en

el planeta, y que dicho enfoque integrado se puede alcanzar si unimos nuestra inteligencia y nuestro talento" (CNUMAD, 1992).

Las universidades promueven el trabajo científico estudiantil para la solución de los problemas ambientales.

Así mismo, el concepto de reciclaje y recuperación de forma directa o indirecta constituye un reto en los procesos de formación, donde los actores participantes (docentes y estudiantes) se definen en la transferencia del conocimiento; lo que a su vez se traduce en soluciones para la recuperación de materiales que se transforman y aportan beneficios económicos, y sobre todo en la protección del medioambiente que forma parte inseparable de los valores de la sociedad contemporánea.

Como centros transformadores en su acción revolucionaria, en su gestión ético-ambiental y en la producción y difusión de conocimientos, las universidades contribuyen definitivamente a la evolución del pensamiento y de las sociedades –mediante el currículo, como filosofía rectora del proceso formativo y reflejo de las leyes objetivas de desarrollo para satisfacer las necesidades de la sociedad–, donde tienen un amplio margen para desplegar nuevas iniciativas que se extienden a todas sus áreas perfiles y esferas del conocimiento; sobre todo con el nuevo concepto

de las 7R, que se interpretan como: rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y reciclar (Mijares, 2019). Todos esos conceptos dejan gran espacio para trascender, innovar y emprender nuevos proyectos y nuevas soluciones a los problemas medios ambientales que afectan la transformación social, para la preservación de la vida.

Las universidades constituyen el espacio permanente de conciencia social donde se origina el conjunto de acciones pedagógicas orientadas al logro de la sostenibilidad social sobre la base del proceso docente educativo.

Referencias

CNUMAD (1992, 3-14 de junio). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Rio de Janeiro, Brasil. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

González Villanueva, L (2017) Responsabilidad social universitaria y el tema ambiental. una mirada desde la perspectiva de los jóvenes universitarios. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0688.pdf>

Mijares, O (2019) Las 7Rs de la sostenibilidad. <https://lacontaminacion.org/las-7rs-de-la-sostenibilidad/>

Andrés Hernández Castaño

Desde 1965 y hasta la actualidad se desempeña como especialista en comunicación visual bajo las responsabilidades de director de arte, director creativo y director de agencias de publicidad. Miembro de diferentes organizaciones profesionales del arte y la comunicación, entre ellas miembro gestor y fundador de la Asociación Cubana de Comunicadores Sociales y miembro de la Unión de Escritores y Artistas de Cuba; así como miembro de la Asociación Internacional de Artistas Plásticos (AIAP), desde 1975.

Ha obtenido más de treinta premios y reconocimientos nacionales e internacionales y ostenta el Premio Nacional "Espacio por la Obra de la Vida", otorgado por la Asociación Cubana de Comunicadores Sociales en el 2006. Ha presidido numerosos eventos, concursos

profesionales y comisiones nacionales e internacionales de Diseño Gráfico, de Publicidad y de Comunicación Social. También ha impartido numerosas conferencias y ha sido profesor invitado de diferentes universidades extranjeras de América Latina, de la India y de Europa.

Como docente, ha desempeñado responsabilidades como decano, vicedecano, director de Departamento, coordinador de carreras y profesor en diferentes universidades cubanas; y en República Dominicana en la Universidad APEC, desde 1999. Como profesor y especialista en diseño curricular, ha desarrollado una vasta experiencia en la Universidades del Arte (ISA), en la Universidad de La Habana, Cuba, y en la Universidad APEC, donde se desempeña actualmente como profesor contratado.

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNAPEC

SEPARA RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN

Su reciclaje preserva árboles, reduce la contaminación, ahorra agua y energía eléctrica. Para su aprovechamiento los residuos deben estar limpios, secos, comprimidos, libres de restos y depositarse en los contenedores de color azul.

¡Reduce, Reúsa, Recicla!

Responsabilidad colectiva de sostenibilidad ambiental



Por tu salud, por tu país, ¡recicla!

año 2019, de acuerdo con el informe de “The Global E-waste Monitor 2020”, fue como sigue:

9.3 toneladas métrica, equivalentes a 17.4 % en comparación con la generación de residuos electrónicos desde el 2014. Por tanto, hubo un crecimiento anual de aproximadamente 0.4 toneladas métricas, mientras que el total de la generación de residuos electrónicos aumentó 9.2 toneladas métricas; es decir, que tuvo un crecimiento cerca de 2 toneladas métricas. En ese sentido, las actividades de reciclaje no siguieron el ritmo del crecimiento mundial de los desechos electrónicos. La mayor tasa de recolección y reciclaje en el año 2019 en todo el mundo fue Europa con 42.5 %, seguido de Asia con 11.7 %, en América fue de 9.4 % y Oceanía con 8.8 %, mientras que la tasa más baja con un 0.9 % fue de África (ibidem. p. 14).

El aumento de la basura de aparatos eléctricos y electrónicos, su mal manejo, la falta de seguridad en su tratamiento y su eliminación a través de la quema o echándolos a los basureros a cielo abierto, ocasiona daños a la salud de las personas y al ambiente, y supone diversos retos para alcanzar el desarrollo sostenible. Baldé et, al. (2015) definen los desechos electrónicos como “todo elemento de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) o de sus componentes, que hayan sido descartados por sus propietarios como basura, sin ánimo de darle otro uso”. Los RAEE o desechos electrónicos comprenden una amplia variedad de productos: prácticamente cualquier electrodoméstico, equipo de oficina, del hogar o industrial con circuitos o componentes electrónicos; alimentados directamente con electricidad o mediante pilas o baterías.

Clasificación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Hasta el 2014, la Directiva de la Unión Europea sobre Residuos Eléctricos y Electrónicos (2002) clasificaba los RAEE en diez categorías y a partir del 15 de agosto de 2018 los clasifica en siete categorías; pero existen otras clasificaciones, como la de tres líneas llamadas por colores, como sigue:

La línea blanca, que abarca todos los electrodomésticos pequeños y grandes, entre estos podemos mencionar neveras, lavadoras, lavavajillas y hornos; la línea marrón, que abarca todos los electrónicos de consumo, entre estos, equipos de sonidos y de videos, así como televisores; y los llamados línea gris, que comprenden los equipos informáticos como computadoras, ratones, teclados, etc. y los de las telecomunicaciones como teléfonos, terminales de mano o portátiles, entre otros (Linares, 2014).

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En 2015 la Organización de Naciones Unidas (ONU) adoptó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, y en esta se identificaron diecisiete objetivos y ciento setenta y nueve metas para “terminar con la pobreza, proteger el mundo y garantizar la prosperidad para todos”. La gestión de los residuos eléctricos y electrónicos tiene relación con varios de los objetivos de desarrollo sostenible, los cuales son: “ODS 3, salud y bienestar para todos; ODS 6, agua limpia y saneamiento; ODS 8, trabajo decente y crecimiento económico; ODS 11, ciudades y comunidades sostenibles; ODS 12, producción y consumo responsable, y ODS 14, vida submarina”.



Ecosistema del impacto de la gestión adecuada de los residuos de aparatos electrónicos para el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. Fuente: The Global E-waste Monitor 2020 y Organización de las Naciones Unidas, 2015.

El manejo inadecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos acarrea consecuencias catastróficas a la salud y al medioambiente, debido a la diversidad de componentes contaminantes que contienen. El proceso de recuperación de los materiales valiosos de los RAEE sin infraestructuras adecuadas o personal idóneo se convierte en una amenaza latente para la humanidad y, por tanto, para el planeta. Esas dificultades se abordan en los siguientes metas y objetivos de desarrollo, citamos:

Meta 3.9 del ODS 3: “[...] que su abordaje es sobre reducir el número de muertes y enfermedades provocadas por productos químicos peligrosos, así como por la contaminación del agua, del aire y del suelo”.

Meta 6.1 del ODS 6: “[...] favorece el acceso universal y equilibrado al agua potable, a un costo accesible para todos y, por otro lado, la Meta 6.3, que trata sobre la mejora en la calidad del

agua al minimizar la contaminación, eliminar el vertido y reducir la emisión de productos químicos y materiales peligrosos”.

Meta 8.3 del ODS 8: “[...] que promueve políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, la creatividad, la innovación y el emprendimiento; además fomentar la formalización para el incremento de las micro, mediana y pequeñas empresas. La Meta 8.8, que propugna por la protección de los derechos laborales y la promoción de un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluyendo los migrantes; en especial las mujeres y las personas con empleos precarios”.

Meta 11.6 del ODS 11: “[...] plantea reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, inclusive prestando atención especial a la calidad del aire y al manejo de los residuos municipales y de otro tipo”.

Meta 12.4 del ODS 12: “[...] encaminada a lograr una gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los residuos en todo su ciclo de vida. De su lado, la Meta 12.5 plantea reducir de manera considerable la generación de residuos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización”.

Meta 14.1 del ODS 14: “[...] centrada en la prevención y reducción de manera significativa de la contaminación marina de cualquier tipo. La meta 14.2, que plantea la gestión y la protección de manera sostenible de los ecosistemas costeros y marinos para evitar efectos desfavorables importantes”.

Características de los Residuos Eléctricos y Electrónicos

Los residuos eléctricos y electrónicos tienen un incremento vertiginoso, ya que tienen una obsolescencia planificada; son desechos muy complejos, en virtud de que contienen materiales valiosos como oro, cobre, cobalto, platino, plata y estaño; además, elementos peligrosos como arsénico, cadmio, plomo, mercurio, bromo y litio. Por otro lado, contienen materiales raros, como disprosio, neodimio, indio y praseodimio; también contienen materiales básicos, como el plástico.

Las baterías recargables contienen cadmio y litio; los monitores de pantallas planas contienen mercurio en su sistema de iluminación; en la cubierta de metal de los aparatos electrónicos se utiliza cromo; las tarjetas de circuitos integrados contienen bromo; en los procesadores de pantallas de cristal líquido LCD se utiliza berilio; en la fabricación de los recubrimientos transparentes y conductores en monitores de pantalla plana se utiliza indio; en las tarjetas de circuitos impresos de los teléfonos móviles se utiliza tantalio; en los potentes imanes permanentes de los discos duros, en las unidades ópticas y en los plásticos (incluido el policloruro de vinilo (PVC) que se usa en la fabricación de cubiertas, cableado y conectores) se utilizan praseodimio, disprosio y neodimio.

Es importante destacar que hay que recuperar los materiales valiosos de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pero para eso hay que usar tecnologías sofisticadas en su tratamiento para poder recuperar el mayor porcentaje de esos recursos valiosos y minimizar los efectos negativos al medio ambiente y a la salud de las personas.

Impacto de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en la salud y el medio ambiente

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos contienen elementos peligrosos y multi materiales valiosos, por esa razón hay que darles un manejo especial. Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos contienen metales pesados, entre ellos arsénico, cadmio, plomo, bromo y mercurio, que componen sustancias químicas contaminantes y perjudiciales. Mientras están en uso, dichos componentes resultan inofensivos pues se encuentran contenidos en conectores, cables, placas y circuitos; pero al descartarse el equipo y ponerse en contacto con el agua y la materia orgánica, hacen una reacción que libera tóxicos que contaminan el suelo y las aguas subterráneas. En vista de que esos residuos no son biodegradables, constituyen un riesgo para la salud de los seres vivos y el medio ambiente. Un ejemplo clave se relaciona con un teléfono inteligente, En el que se pueden encontrar aproximadamente hasta sesenta elementos de la tabla periódica, entre los que se encuentran metales preciosos y materiales básicos y raros.

Cabe señalar que entre los desechos de aparatos eléctricos y electrónicos que tenemos en la actualidad se encuentran también desechos del pasado que todavía no han sido procesados. Hay gran cantidad de tubos de rayos catódicos que se utilizaban en los televisores y monitores antiguos y en los reproductores de DVD, que están compuestos de sustancias tóxicas entre las que se pueden mencionar mercurio, plomo y cadmio; dichas sustancias se convierten en un peligro para el medio ambiente y la salud. Con un manejo inadecuado cuando se someten al desensamble, esos compuestos provocan daño fuerte a la salud ya que pueden producir cáncer,

daño fetal, disminución de los glóbulos blancos, problemas pulmonares, daños al sistema nervioso y náuseas y vómitos, entre otros problemas.

Desafío de República Dominicana en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos

Uno de los grandes desafíos que debe enfrentar República Dominicana es el manejo de los residuos sólidos; y de manera puntual el manejo y la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, al tomar en cuenta que estos constituyen uno de los residuos cuyo volumen crece de manera acelerada. En la actualidad, el mundo enfrenta la pandemia del Covid-19 y nuestro país está obligado a hacer uso de la tecnología para iniciar el año escolar, por lo que una de las políticas públicas asumidas por el gobierno dominicano fue dotar a profesores y estudiantes de computadoras y tabletas. Ahora bien, como no hay una estructura adecuada para la disposición final de ese tipo de residuos, cuando esos aparatos lleguen a su obsolescencia terminarán en un vertedero solar baldío, acera o fuente acuífera.

Otro desafío que enfrenta el país es la elaboración de una normativa exclusiva para el manejo de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos, ya que hay que tener en cuenta la responsabilidad extendida del productor y el consumidor, así como el fomento de iniciativas para la gestión adecuada de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos bajo una intervención público-privada. Por otro lado, implementar la educación ambiental a todos los niveles como herramienta de cambio de hábitos en la sociedad, para que se asuma la responsabilidad de los RAEE que se producen y utilizan.

Conclusión

El volumen de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos crea una gran dificultad ambiental y de salud a nivel local, nacional y global. Al mismo tiempo, los gobiernos locales, las empresas y las naciones enfrentan el desafío inmenso de lograr una disposición final segura para los equipos en desuso.

Por otro lado, el valor económico de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos es grande, en especial por materiales como cobre, paladio, platino, oro y plata, entre otros; sin embargo, en 2019 de manera formal documentada solo se recolectaron y reciclaron 9.3 toneladas métrica de estos, equivalentes a un 17.4 % de los desechos de ese tipo repartidos en todo el mundo. Cabe señalar que, según un análisis y ponderación realizado en 2019, el valor de la materia prima contenida en los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos ascendía en ese momento a aproximadamente \$57,000 millones de dólares.

Referencias

Baldé, C. P.; Kuehr, R.; Blumenthal, K.; Gill, S. F.; Huisman, J.; Kern, M.; Micheli, P. y Magpantay, E. (2015a). *E-waste statistics: Guidelines on classifications, reporting and indicators*, Bonn, Alemania, Universidad de las Naciones Unidas, IAS - SCYCLE.

Baldé, C.P.; Forti, V.; Gray, V.; Kuehr, R y Stegmann P. (2017). *Observatorio mundial de los residuos electrónicos 2017*, editado por la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA). Universidad de las Naciones Unidas

Bonn/Ginebra/Viena, [https:// globalewaste.org/wp-content/uploads/2018/10/Global-E-waste-Monitor-2017.pdf](https://globalewaste.org/wp-content/uploads/2018/10/Global-E-waste-Monitor-2017.pdf).

Brett H., Robinson (2009). E-Waste: An Assessment of Global Production and Environmental Impacts, *Science of The Total Environment* 408(2), 183-191.

Forti, V.; Baldé, C. P.; Kuehr, R.; Bel, G. *Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos 2020: cantidades, flujos y potencial de la economía circular*, Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) - coorganizadores del programa SCYCLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), Bonn/Ginebra/Rotterdam.

Leung, A. O. W.; Duzgoren-Aydin, N. S.; Cheung, K. C. y Wong, M. H., (2008). Heavy Metals Concentrations of Surface Dust from E-Waste Recycling and Its Human Health Implications in Southeast China. *Environmental Science & Technology* 42(7), 2674-2680.

Linares, J. (2014). Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. <http://juanlinaresruiz.blogspot.com/2014/03/residuos-de-aparatos-electricos-y.html>.

Yvelisse Antonia Pérez de Liranzo

Coordinadora de Residuos Sólidos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, e instructora de la Unidad Humanitaria y de Rescate (UHR) del Ejército de República Dominicana. Se graduó de Ingeniero Agrónomo, Mención Riego y Mecanización Agrícola, en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).

Además, tiene Magíster en Manejo de Recursos Naturales, de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (Unphu); y Magíster en Alta Gerencia, de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM). Tiene una Especialidad en Gestión Pública, de la PUCMM; y es Doctorante de Ciencias Ambientales, del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (Intec). Es ingeniera distinguida del Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (Codia).

Ese incomprendido y desconocido líquido al que llamamos agua

Gustavo A. Tirado F.

Estas notas se fundamentan en dos publicaciones: una bajo mi nombre, publicada en la *Revista Unapec Verde* número 1, de junio de 2019; la otra, una publicación bajo responsabilidad de EFE, originada en Alemania, que se reprodujo en un periódico matutino de Santo Domingo el 5 de marzo 2020, que señala y confirma los mismos temas tratados en mi artículo previo. Y para corroborar esas publicaciones, consultamos dos artículos en internet que más adelante se indican debidamente.

Cabe señalar que el artículo publicado originalmente en Alemania constituye una suerte de comparación de la contaminación entre el agua y el aire, en especial el aire que se relaciona con la reducción de la esperanza de vida. E igual que lo indicado en mi artículo citado, el estudio de EFE plantea que el nivel de contaminación está tan peligrosamente elevado, que incluso puede reducir la esperanza de vida más que el sida, el tabaco y la violencia.

EFE aborda en detalle tanto la situación del agua, como la del aire; aunque este escrito se concentra más en el agua, por eso lo titulo "Ese incomprendido y desconocido líquido...". Está pendiente tratar la situación del aire, por lo que asumo el compromiso de escribir próximamente acerca de esa sustancia que todos decimos conocer y, sin embargo, creo que la mayoría desconoce realmente.

Ahora bien, ¿por qué es incomprendido y desconocido ese líquido? En su estado natural, el agua está desprovista de olor, sabor y color (?); pero si se parte del precepto que plantea que "(el agua) absorbe algunas de las longitudes de onda que componen la luz blanca, reflejando solo aquellas que el humano ve",³ se entenderá que el agua tiene color. El agua existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre aproximadamente el 71% de la superficie del planeta Tierra. También es común en el sistema solar y el Universo, aunque la encontramos principalmente en forma de vapor –su forma gaseosa–, o de hielo –su forma sólida–; todo eso a la temperatura ambiental que llamamos "normal".

Nueva vez, ¿por qué le llamo incomprendido y desconocido? La mayoría de las personas expresan saber lo que es el agua, pero realmente no le conocen y mucho menos le comprenden. Veamos por qué afirmo esto. En nuestro planeta, el agua se encuentra contenida en los mares y océanos (97%), en los glaciares y casquetes polares (2%) y en los depósitos acuíferos y permafrost (0.9%); el porcentaje restante (0,1%) se reparte entre lagos, humedad del suelo, vapor atmosférico, embalses, ríos y el cuerpo mismo de los seres vivos. Es decir que, para los humanos,

³ (<https://es.wikipedia.org/wiki/Color#:~:text=La%20f%C3%ADsica%20del%20color,-El%20espectro%20visible&text=Esta%20regi%C3%B3n%2C%20denominada%20espectro%20visible,humano%20como%20un%20color%20diferente>)

la ganadería (de todo tipo), la agricultura, las industrias, la humedad atmosférica y el agua superficial (ríos y embalses, sean naturales o artificiales), solo contamos con un 0.1% del total del agua que contiene el planeta.

El agua contenida en el globo terráqueo se somete regularmente a un ciclo natural que se conoce como hídrico o hidrológico, por medio del cual el agua se evapora por la acción del Sol para elevarse a la atmósfera en estado gaseoso. Ese proceso resulta vital para estabilizar el clima y la biología⁴ del planeta. Una vez en las nubes, el agua se condensa y cae al suelo como lluvia, nieve o granizo. Ahora bien, al caer lluvia, nieve o granizo, se alimentan los acuíferos que en su mayoría son subterráneos, y estos a su vez alimentan los manantiales; luego los manantiales alimentan los ríos y todo el sistema hidrológico de drenaje natural. Y vuelve entonces a empezar el ciclo que resulta básico para mantener la vida y el equilibrio ecológico del planeta.

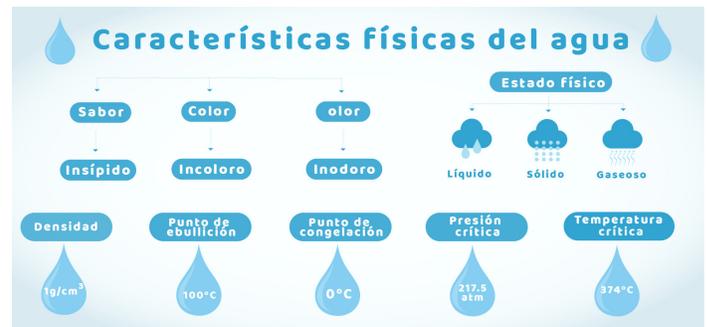
Desde siempre, el agua se considera como uno de los cuatro elementos básicos de la vida: agua, aire, tierra y fuego; esto así, porque ese líquido tan preciado resulta indispensable para el sostenimiento de la vida. Incluso, los biólogos plantean que su contenido es responsable de que surgieran las primeras formas de vida en la Tierra. Ocupó además un lugar importante en el devenir de distintas civilizaciones que atribuían su importancia y poder a alguna deidad, como el caso de los diluvios míticos, con los que

4 <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-Gonzalez-2012-ISBN-978-84-00-09572-7.pdf>

los dioses castigaron las culturas que desobedecían la ley divina.

Propiedades y características físicas del agua

En estado líquido, el agua pura es incolora, insípida e inodora; pero en determinadas condiciones de luminosidad del entorno, el agua adopta tonalidades de color azul y otras veces asume matices verdosos. El hombre estableció la escala termométrica centígrada a partir de sus características físicas y esta indica que el agua hierve a los cien grados Celsius (100°C) bajo la presión de una atmósfera, lo que equivale a setecientos sesenta milímetros (760 mm) de mercurio; su punto de ebullición es 374° K, que es igual a la presión de 217.5 atmósferas. El calor de vaporización del agua asciende a 539 calorías/gramo a 100°C. El esquema a continuación muestra algunas de sus características:



Principales características físicas del agua. Fuente: propia.

En adición al esquema anterior, se detallan a continuación otras características físicas del agua:

- Es muy difícil de comprimir, porque sus moléculas poseen un alto nivel de cohesión, lo que preserva una fuerte unión entre ellas.
- Se adhiere o "pega" a cualquier superficie.

- Tiene una baja conductividad eléctrica cuando se encuentra en un estado completamente puro.

- Cuando su estado no es completamente puro, puede llevar diluidas sales y otros elementos que la tornan en un sistema de conducción eléctrica inmejorable; también en un regulador de temperatura, debido a su poder de absorción calorífica. Al absorber las temperaturas tiene la capacidad de enfriarse muy lentamente, lo cual es muy importante para la alimentación de los seres vivos: animales (humanos) y vegetales.

Bajo una temperatura de menos veinte grados (-20°), el agua puede mantenerse líquida siempre que esté en reposo absoluto; o en su defecto, en tubos capilares. De esa forma, la solidificación del agua –proceso de transformación del estado líquido al estado sólido (hielo)– desprende 79.4 calorías por cada gramo congelado. Cabe destacar que cuando el agua deviene en cristales, lo hace de forma hexagonal; al respecto, recuérdese que los cristales de la nieve son hexágonos perfectos. Además, la forma estará determinada por la cristalización.

Como ya se dijo, una de las características prominentes del agua es ser un regulador de temperatura de primer orden, tanto en el suelo como en las zonas costeras, como consecuencia de la cantidad de calor que desprende cuando pasa del estado líquido o sólido al estado gaseoso. También puede ocurrir que la reacción sea anormal. Al elevarse la temperatura, la presión del vapor se incrementa y eso lleva a que el volumen alcance un mínimo de 4° . En ese punto, la densidad del agua alcanza un máximo que se puede tomar por

unidad, además de dilatarse cuando la temperatura se eleva; y si se enfría hasta 0° en esa condición, la densidad es de 0.99980 y baja bruscamente hasta 0.9168 al congelarse. Se recuerda que esa densidad del hielo se alcanza a los 0° , por lo que su volumen aumenta en un 9 por 100 cuando se cristaliza.

Las propiedades físicas del agua se relacionan a los enlaces por puente de hidrógeno, que se presentan mayormente en el hielo. Cada átomo de la molécula de agua se rodea tetraédricamente de cuatro átomos de hidrógeno, para conformar su estructura. Cuando el hielo se funde, se destruye la estructura y la densidad pasa de agua líquida a hielo, debido a la cercanía de las moléculas. No obstante, permanecen como puente de hidrógenos entre moléculas del agua en su estado líquido.

Al calentar el agua sólida, que está bajo la temperatura de fusión, el enlace por puente de hidrógeno se debilita proporcionalmente junto con el incremento de la temperatura, y sube la densidad hasta alcanzar una temperatura de 3.98°C . Cuando la temperatura es más alta de 3.98°C disminuye la densidad del agua líquida, como pasa con otros líquidos.

¿Qué son puentes de hidrógeno? Es la fuerza electrostática que sirve de atracción entre un átomo electronegativo y un átomo de hidrógeno unido a otro átomo electronegativo. Es decir, el enlace intermolecular responsable de la ebullición del agua. A continuación, se muestran las características químicas del agua:

- Es químicamente neutra, con un pH de 7, aunque a veces es ligeramente ácido: pH 6.7-6.5.

- Está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.
- En condiciones normales de presión y temperatura, se presenta en estado líquido.
- Su punto de fusión es de 0° C, cuando se congela.
- Su punto de ebullición es de 100° C, cuando hierve.
- Su peso atómico es de 18, 16 de oxígeno y dos de los dos hidrógenos (uno cada hidrógeno).
- Su densidad es 1. Se llama densidad a la relación entre la masa y el volumen de una sustancia, o entre la masa de una sustancia y la masa de un volumen igual de otra sustancia tomada como patrón. Casi siempre se toma la propia agua como patrón. En ese caso, 1 significa que su masa es un gramo y su volumen un mililitro o cm³.
- Su peso es 1 g/cm³.
- Tiene la característica de que disuelve la mayoría de las sustancias, por lo que se le conoce como el solvente universal.
- Es inodora, incolora e insípida.



Esquema de las principales características químicas del agua. Fuente: propia.

El agua actúa en forma química, en moléculas de transformación de alimentos, hidratos de diversos productos, metálicos y orgánicos, en oxidaciones de diversos productos y elementos. En cualquiera de sus formas, el agua forma parte del clima y sirve para estabilizar y mantener las condiciones generales, de manera que la biodiversidad permanezca en la tierra en todo su esplendor; que se reproduzca y se pueda admirar, aprovechar y compartir con todo ser vivo que habita el planeta.

El agua, en cualquiera de sus formas, resulta vital para los organismos vivos: animales, humanos y vegetales, en especial líquidos. Sirve de albergue y sistema de vida (ecosistema acuático) a los animales y plantas cuyas vidas discurren en ella, tanto en su forma dulce como salada. Como ya se dijo, sirve para ingerir y bañarse, y para regar cultivos alimenticios, jardines ornamentales y abrevaderos para todo tipo de ganado; también para disfrutarla en estanques de agua dulce (piscinas o lagunas) o en agua de mar (playas). Además, transporta los nutrientes que se encuentran en sus diferentes tipos de presentaciones, de donde se alimentan los organismos acuáticos; para los organismos vivos y para facilitar el transporte marítimo de materiales comerciales, a todos los países.

En conclusión, las características expuestas en este trabajo demuestran que la mayoría de las personas desconocen realmente qué es el agua. La usamos, la ingerimos, nos bañamos, disfrutamos de ella en ríos y lagos artificiales o naturales y regamos cultivos y jardines. Hablamos del agua dulce, que también llamamos potable y que se aprovecha para el consumo humano.



La salada solo sirve para disfrutar, para el transporte marítimo y para las plantas y animales que viven de ella. Para los humanos, el agua salada solo se aprovecha en lo ya expuesto.

Además, el agua y el aire contaminados son más peligrosos que las radiaciones y el famoso cambio climático; a pesar de todo lo que se habla sobre ese último fenómeno, que no es otra cosa que lo que antes se conocía como calentamiento global.

Gustavo A. Tirado F.

Es ingeniero agrónomo, de la Escuela Superior de Agricultura, Saltillo, Coahuila, México. Maestría en Suelos y Recursos Naturales, Centro Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. Posgrados en Suelos y Recursos Naturales, Universidad de Carolina del Norte y Texas A&M University, Estados Unidos; Posgrado en Manejo de Imágenes de Satélite para los Recursos Naturales, Centro Espacial San Miguel, Buenos Aires, Argentina; Posgrado en Manejo Integrado y Análisis de Cuencas Hidrográficas (Watershed Management), Cornell University, Ithaca, Nueva York. Director del Departamento de Suelos del Ministerio de Agricultura; director de Ordenamiento Territorial del Ministerio de Medio Ambiente.

Director de la Escuela de Agronomía y del Depto. de Recursos Naturales; profesor de Suelos, Foresta, Riego y Drenaje, Hidráulica Agrícola, Conservación de Suelos y Construcciones Rurales, todos de la Unphu; y profesor de Ecología, de Unapec.

Representante del país en eventos en México, Venezuela, Brasil, Argentina y en la FAO, en Italia. Ha publicado varios artículos sobre suelos, recursos naturales, y ciencia y tecnología. Es autor del libro Los suelos de la República Dominicana y prepara otros dos libros sobre recursos naturales.



PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNAPEC

SEPARA RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN

El reciclaje de papel y cartón preserva árboles y reduce la contaminación, ahorra agua y energía eléctrica. Para su acopio, los residuos deben estar limpios, secos, comprimidos, libres de restos de alimentos y colarse en los contenedores de color azul. Sigue las siguientes instrucciones:

Deposite:

- Papel
- Cartón
- Folleto, cuaderno
- Periódico

No deposite:

- Pergamino ni folder plástico
- Papel carbón
- Servilleta
- Foto
- Funda de papel con residuos de alimentos
- Papel higiénico
- Papel satinado

Evite:

Clips, grapas, ganchos, separadores plásticos, espirales, papeles adhesivos y cintas adhesivas.



Por tu salud, por tu país, ¡recicla!

El que contamina, paga

Francisco Ortiz

El que contamina y daña el medio ambiente y los recursos naturales, compromete su responsabilidad objetiva. En consecuencia, debe correr con el costo de la reparación o restauración, a fin de devolver o restablecer el estado anterior, si eso fuere posible; o indemnizar por el daño causado, independientemente de si este fue causado con intención o sin ella.

Para la mejor comprensión de este análisis, comenzaremos por aclarar que, a los fines de este artículo, el significado de contaminación no será interpretado de forma estricta (literal), como: "La introducción al medio ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, que degraden o disminuyan la calidad de la atmosfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general"; sino que le daremos una dimensión más amplia, acorde con lo que se interpreta como daño ambiental, es decir: "Toda pérdida, disminución, deterioro o perjuicio que se ocasione al medio ambiente o a uno o más de sus componentes", de conformidad con la definición que aparece en el Artículo 16.16 de la Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00.

Hecha la anterior aclaración, es importante destacar que el principio "Quien contamina paga" tiene su origen en el Principio 16 de la Declaración de Río de Janeiro de 1992, en la cual se plasmó como sigue: "Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar

la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales".

A partir de esa declaración firmada por los países miembros de la ONU, varios Estados introdujeron en sus legislaciones nacionales las disposiciones legales que hacen posible la aplicación del citado principio, el cual fue desarrollado y aceptado tanto por la doctrina, como por la jurisprudencia, y se constituyó en uno de los principios rectores y fuente del Derecho Ambiental; así como mecanismo para garantizar los intereses colectivos y difusos en la gestión y protección del medio ambiente, a nivel nacional e internacional.

Es así como en República Dominicana, en el año 2000, con la promulgación de la Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00, se consagra el citado principio en su Artículo 169, el cual establece que: "Sin perjuicio de las sanciones que señale la ley, todo el que cause daño al medio ambiente o a los recursos naturales, tendrá responsabilidad objetiva por los daños que pueda ocasionar, de conformidad con la presente ley y las disposiciones legales complementarias. Asimismo, estará obligado a repararlo materialmente, a su costo, si ello fuere posible, e indemnizarlo conforme a la ley".



Esa disposición constituye una novedad en materia de responsabilidad civil, pues es diferente a la responsabilidad civil de derecho común en la que es necesario reunir tres elementos constitutivos: el daño, la falta y el nexo de causalidad entre el daño y la falta. En materia ambiental, la responsabilidad civil es objetiva; por tanto, no es necesario probar la falta para que exista la obligación de reparar el perjuicio causado.

Esa nueva configuración de responsabilidad civil (objetiva) en esta materia tiene una razón de ser basada en un interés colectivo, pues resulta que el ambiente es un bien jurídicamente protegido y concierne a todos los ciudadanos su disfrute y responsabilidad de cuidado; pues se entiende que, cuando se causa un daño al ambiente, se ocasiona un daño a toda la sociedad, razón por la cual en dicha materia todo ciudadano o asociación de ciudadanos tiene legitimidad procesal activa para denunciar, demandar, querellarse o exigir el cese inmediato de cualquier acción o conducta dañina contra el medio ambiente y los recursos naturales. Es por eso por lo que se entiende que todo daño ambiental debe ser reparado, sin importar si quien lo cometió tuvo culpa o no de ocasionarlo.

Lo ideal sería que el daño no ocurriera, pues en materia ambiental siempre es mejor prevenir que remediar; por eso el principio de Responsabilidad Compartida establecido en el Artículo 5 de la Ley 64-00 establece que: "Es responsabilidad del Estado, de la sociedad y de cada habitante del país proteger, conservar, mejorar, restaurar y hacer un uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente, y eliminar los patrones de producción y consumo no sostenibles". Esa disposición tiene por objeto evitar que el daño ocurra, al igual que las disposiciones del artículo 8 de la citada ley,

que establece los principios de Precaución y Prevención, como mecanismos para gestionar el medio ambiente sin dañarlo.

Lo cierto es que cuando la prevención no funciona o no es suficiente –porque siempre aparece quien causa daños para aprovecharse de los recursos naturales–, el principio de "Quien contamina paga" viene a contribuir a resarcir el daño que se causa al ambiente y a la sociedad, al disponer la reparación del daño causado. En ese sentido, el párrafo del artículo 169 de la citada Ley 64-00 establece que: "La reparación del daño consiste en el restablecimiento de la situación anterior al hecho, en los casos que sea posible, en la compensación económica del daño y los perjuicios ocasionados al medio ambiente o a los recursos naturales, a las comunidades o a los particulares".

Como se puede interpretar, el daño no siempre puede ser reparado con la restauración de los lugares o los recursos naturales impactados; o no siempre se puede devolver a la situación en que se encontraba antes de la ocurrencia del daño, ya que hay lesiones que son permanentes o irreversibles. Además, dicha disposición encuentra un respaldo constitucional y un mandato a los poderes públicos para su aplicación en los casos de otorgamiento de autorizaciones a particulares para ejecutar actividades relacionadas con la explotación de los recursos naturales, al establecerse en el artículo 67.4 de la Constitución que: "Constituyen deberes del Estado prevenir la contaminación, proteger y mantener el medio ambiente en provecho de las presentes y futuras generaciones. En consecuencia: En los contratos que el Estado celebre o en los permisos que se otorguen que involucren el uso y explotación de los recursos naturales, se considerará incluida la obligación

de conservar el equilibrio ecológico, el acceso a la tecnología y su transferencia, así como de restablecer el ambiente a su estado natural, si éste resulta alterado”.

Ese principio adquiere mayor relevancia especialmente en las actividades económicas que se basan en la explotación y comercialización de elementos o recursos naturales –como por ejemplo la explotación minera–, pues permite al Estado otorgar una licencia de explotación a un particular y obligarlo a disponer de una fianza o garantía que, en caso de que ocurra un daño al ambiente, permita al Estado ejecutar dicha garantía y con ella asumir los costos de las acciones de reparación ambiental.

Ese principio, que la literatura también llama principio del “contaminador pagador”, ha sido recogido adecuadamente en nuestra legislación, agregándole además la responsabilidad objetiva; es decir, que no será necesario probar la falta o la culpa que tuviere quien causare el daño, sino que está ante todo obligado a repararlo si ello fuere posible, o indemnizar como forma de reparación del daño cometido, independientemente de si el mismo fue causado con o sin intención.

Esa disposición de carácter nacional, que asume el principio de que quien contamina debe asumir o cargar con los costos de la reparación de los daños que dicha contaminación acarrea, se robustece con las disposiciones establecidas en el artículo 17.3.1.c.ii del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centro América y República Dominicana (DR-CAFTA), la cual establece entre otros aspectos que: “Cada parte debe garantizar que los procedimientos judiciales, cuasi judiciales y administrativos se encuentren disponibles para los ciudadanos y

que a través de la imposición de sanciones tanto civiles como penales: ‘podrán incluir sanciones y acciones civiles y penales tales como acuerdos de cumplimiento, penas, multas, medidas precautorias, suspensión de actividades y requerimientos para tomar medidas correctivas o pagar por el daño ocasionado al ambiente’”.

La aplicación de las normas jurídicas que sirven de sustento al principio objeto de análisis es de gran importancia en la gestión del medio ambiente, pues estas garantizan que un particular no dañe el ambiente y los recursos naturales –un bien que pertenece a todos los ciudadanos– y que dicho daño no encuentre una reparación adecuada. La citada disposición del tratado no solo fortalece lo establecido en la Ley 64-00, sino que también va en consonancia con lo establecido en la parte capital del inciso 5 del artículo 67 de la Constitución, que establece: “Los poderes públicos prevendrán y controlarán los factores de deterioro ambiental, impondrán las sanciones legales, la responsabilidad objetiva por daños causados al medio ambiente y a los recursos naturales y exigirán su reparación”.

El citado principio cumple la doble función de prevención y de reparación ante la ocurrencia de daños ambientales, pues en los casos en que el daño provenga de la ejecución de una obra, proyecto o actividad económica que impacte negativamente el ambiente, el promotor sabe previo a la ejecución de dicha obra o proyecto, que si ocurre cualquier daño tendrá que repararlo; por otro lado, al operar bajo la responsabilidad objetiva, asegura que cualquier daño ambiental causado será reparado, sin importar si el mismo se cometió con intención o sin ella.

En cuanto a la función preventiva de daños ambientales que ejerce el citado principio, es

importante aclarar que contribuye a que los promotores de proyectos adopten todas las medidas necesarias tendentes a mitigar o minimizar los impactos que tal actividad, obra o proyecto pueda generar, pues de no hacerlo y ante la eventualidad de que llegaran a ocurrir los daños que se deben evitar, tendría que responder tratando de restablecer la situación al estado en que se encontraba antes de la ocurrencia del daño, si eso fuere posible, o de lo contrario indemnizar.

Podría decirse que dicho principio contribuye con la prevención, como un medio disuasivo, pues si se conoce su existencia antes de cometer un daño ambiental de forma deliberada o con intención, probablemente se pensaría dos veces antes de hacerlo; a sabiendas de que habrá un castigo o reparación que podría tener un costo mayor que los beneficios posibles que se obtendrían de una actividad económica riesgosa para el medio ambiente.

No obstante, es importante señalar la necesidad de implementar métodos apropiados de valoración económica para definir el costo de los daños ambientales, que contemplen no solo el valor de mercado del bien dañado sino además los valores económicos dejados de percibir; esto así, pues en materia ambiental hay que tomar en cuenta que los recursos naturales tienen un valor económico, un valor ecológico y el valor de los servicios ambientales que brindan, todo lo cual debe tomarse en cuenta a la hora de poner precio al costo de la reparación.

No obstante, y a pesar de que se pueda interpretar como una línea de pensamiento contradictoria, es necesario admitir que no siempre la aplicación del principio "Quien contamina paga" es eficaz; esto así, porque en ocasiones

se interpreta de manera acomodada, al punto de que algunos desarrolladores de proyectos incluyen en sus presupuestos el costo de las multas que pudieran ser impuestas, al ejecutar obras o proyectos cuyos beneficios económicos resultarán mayores que el monto de la sanción eventual.

Ese tipo de situación puede darse por la aplicación incorrecta de la legislación, sobre todo cuando los órganos que están para aplicar las sanciones confunden la responsabilidad administrativa con la responsabilidad civil; o cuando tratan de aplicar el principio *Non bis in idem* en materia ambiental y obviar el hecho de que en esta materia, la responsabilidad civil es independiente de la responsabilidad administrativa o penal, que se pudiera generar con la comisión de determinados daños ambientales. Cuando la sanción no es suficientemente fuerte como para desincentivar al infractor y, sobre todo, cuando la infracción se comete en procura de una actividad lucrativa, esto se convierte en un incentivo para continuar el daño al ambiente y obtener beneficios económicos.

Cuando se comete un daño ambiental, lo correcto es determinar si además de la responsabilidad civil objetiva que nace de éste, se generó también responsabilidad administrativa. Es decir, si se cometió una infracción administrativa que pueda ser objeto de sanción, de conformidad con lo que establece el artículo 167 de la Ley 64-00, que entre otras medidas dispone multas que van desde medio hasta tres mil salarios mínimos a las personas físicas. Se debe determinar, además, si el daño cometido está tipificado como delito ambiental, en cuyo caso la ley prevé multas que van desde un cuarto hasta diez mil salarios mínimos dependiendo de la capacidad económica del infractor y de la magnitud

del daño, prisión correccional de seis días hasta tres años, entre otras sanciones penales. Por tanto, es necesario tomar en cuenta lo dispuesto en el artículo 168 de la Ley 64-00, que establece que: “Las resoluciones administrativas dictadas por la Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales son independientes de la responsabilidad civil o penal que pudiera derivarse de las violaciones a la presente ley”.

La correcta calificación de los casos y la adecuada aplicación de la legislación contribuyen a desincentivar la comisión de daños ambientales y hacen más afectiva la aplicación, no solo del principio “Quien contamina paga”, sino también los demás principios que la legislación contempla como mecanismos para prevenir y remediar los daños ambientales.

Francisco Ortiz

Máster en Derecho y Relaciones Internacionales, de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD); Especialidad en derecho constitucional, de la Universidad de Castilla La Mancha, España; curso especializado en Derecho y formulación de política ambiental, de la Universidad de Tulane, Estados Unidos; Licenciado en Derecho de la UASD. Ha cursado diversos diplomados y cursos nacionales e internacionales de derecho y gestión ambiental.

Es abogado en ejercicio y profesor de Derecho. Se ha desempeñado como subdirector

jurídico del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, consultor jurídico del Servicio Nacional de Protección Ambiental (SENPA), director de Medio Ambiente de la provincia Santo Domingo y actualmente es director de Recursos Costeros del Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Es miembro fundador del Instituto de Derecho Ambiental de República Dominicana y ha dictado varias conferencias sobre Derecho Ambiental.



PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UNAPEC

COMPROMISO DE PRESERVACIÓN AMBIENTAL

Recuerda:

Separa residuos y deposítalos en
los contenedores correspondientes



Por tu salud, por tu país, ¡recicla!

Educ-acción ambiental para fomentar bienestar y una convivencia sana

Antonio E. Matarranz R.

El reconocimiento y comprensión de la importancia del medio ambiente debe ser una acción objetiva y permanente en la investigación propia de la educación ambiental. Es sólo a través de la exploración y del redescubrimiento de un contexto específico que

el individuo entra en contacto con la realidad y deviene creativo en la búsqueda de soluciones a su problemática.

Cuando se conjugan determinadas condiciones ambientales en un momento y espacio específicos, estas se pueden convertir en catalizadores, vehículos o medios para desencadenar en las



Promoviendo el Medio Ambiente en eventos públicos.

Fuente: Antonio Matarranz.

personas formas de comportamiento impropias e inconscientes, asociadas incluso con actos de insociabilidad o violencia. Eso se analiza de manera sencilla a través del impacto de los ruidos; también al estudiar los diferentes tonos de los colores, el clima y las condiciones meteorológicas, ya que estos pueden afectar el estado de ánimo de las personas. ¿Qué les parece si reflexionamos un poco a partir de las informaciones siguientes? Comencemos por ver el siguiente cuadro:

Aspectos a considerar	Efectos observados
 <p>Iluminación</p>	<p>En espacios con una buena iluminación se evitan el cansancio, la irritabilidad y el malestar general.</p>
<p>Colores</p> 	<p>Los colores influyen en la secreción de las hormonas cerebrales que afectan el temperamento, la claridad mental y los niveles de energía.</p> <p>Por ejemplo: el rojo eleva la presión sanguínea y se relaciona con la ira. Si se tiene en exceso en el sistema o en los espacios, produce sentimientos de irritabilidad, impaciencia e incomodidad.</p> <p>En cambio, un tono de verde suave y claro ejerce un efecto calmante. El azul también es calmante, refrescante y relajante; de ahí que se recomiende su uso en los dormitorios y lugares de descanso.</p>
<p>Ruido</p> 	<p>Los espacios abiertos o cerrados en los que hay ruido intenso, suelen provocar un aumento del ritmo cardíaco, ansiedad, dolor de cabeza, irritabilidad y depresión, entre otros malestares.</p>

Clima y salud

Igual de interesante y probablemente menos conocida, es la relación entre el clima y la salud que este artículo refiere en dos ramas científicas: la biometeorología, que estudia cómo repercuten las condiciones atmosféricas sobre nuestro cuerpo; y la meteoropatología, que investiga las enfermedades asociadas al clima.

Según refieren ambas disciplinas, se estima que cada segundo se producen unas mil ochocientas tormentas en el planeta. Los rayos y los vientos pueden cambiar la carga eléctrica de la atmósfera. Esas cargas se conocen como iones, que pueden ser positivos (+) o negativos (-); se encuentran en el aire que respiramos. Independientemente de que los iones sean negativos o positivos, influyen en nuestro cuerpo de diferentes formas: sobre los huesos, la espina dorsal, el hígado, la sangre, las glándulas sexuales, el ciclo menstrual y la lactancia.

La ionización positiva (+) genera una respuesta glandular en el organismo, que consiste en un aumento de la secreción de serotonina. Muchos estudios relacionan el exceso de serotonina –la hormona del estrés– en el cuerpo humano con síntomas de irritabilidad, ansiedad, náuseas, temblores y cefaleas o dolores de cabeza. Para algunos expertos, la ionización positiva favorece el asma, las alergias y la falta de concentración mental. La contaminación atmosférica de las ciudades, las centrales eléctricas y los aparatos electrodomésticos favorecen la ionización positiva (+) de la atmósfera.

Por el contrario, la ionización negativa (-) parece generar una sensación de energía, bienestar y placidez en el organismo humano. Tiene efectos beneficiosos en el tratamiento de algunas enfermedades, favorece la regeneración de los

tejidos y estimula el crecimiento de semillas y de algunos animales como los pollos, en sus primeras semanas de vida.



Exceso de antenas de comunicación en la ciudad de Santo Domingo. Fuente: Antonio Matarranz.

La exposición a grandes dosis de iones negativos (-) se utiliza terapéuticamente para aliviar ciertos trastornos respiratorios, para la recuperación de quemaduras y úlceras de la piel y para combatir dolores de cabeza, jaquecas y alergias. En las zonas boscosas y en las corrientes marinas o fluviales prevalece la ionización negativa (-), que se produce por la fragmentación del agua en pequeñas gotas, o bien por el paso del aire entre las hojas de los árboles

¿Has pensado alguna vez por qué los especialistas en salud sugieren a las personas que adolecen de estrés o de agotamiento físico y mental, que pasen un tiempo en las zonas de bosques, ríos, montañas o ambientes similares? Probablemente esos aspectos estén relacionados.

Educación ambiental para fomentar bienestar y una convivencia sana

Visto de esa manera, se hace necesario para el bienestar ciudadano, tanto individual como colectivo, reflexionar sobre la importancia de mantener nuestros bosques y cuencas hidrográficas en condiciones óptimas, a fin de proveer una mayor cantidad de iones negativos (-) en el aire que respiramos.



Discurrir de pequeñas fuentes de agua en Caño Hondo, Parque Nacional los Haitises. Fuente: Antonio Matarranz.

Además, si queremos más salud y mejor calidad de vida en nuestras ciudades y zonas urbanas, es necesario fomentar la arborización y reforestación de esos espacios. Hay que proteger y mejorar las áreas verdes, así como crear y cuidar espacios verdes en nuestros hogares, por pequeños que nos puedan parecer.



Participación pública en las jornadas de reforestación y protección de las cuencas hidrográficas. Fuente: Antonio Matarranz.

Debemos concientizar a las personas sobre los beneficios que directa e indirectamente reciben de un Medio Ambiente sano, para que todos nos involucremos en su protección y mejoramiento. ¡Fomentemos la educación ambiental para todos, y con sentido práctico!

La ionización positiva (+) genera una respuesta glandular en el organismo, que consiste en un aumento de la secreción de serotonina [...] Para algunos expertos, la ionización positiva favorece el asma, las alergias y la falta de concentración mental.

Antonio Esteban Matarranz Rodríguez

Licenciado en Pedagogía, Mención Desarrollo Agrícola y Rural (Ciencias Agrícolas), de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Cum Laude. Postgrados en Ciencias Forestales, en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (Unphu), Magna Cum Laude; y en Gestión Ambiental para Países en Vía de Desarrollo, en la Universidad Tecnológica de Dresde, Alemania. Maestría en Administración Pública, de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (Pucmm).

Labora en el Área Ambiental y de Recursos Naturales del Sector Público desde 1988, y fue merecedor de la "Medalla al Mérito en el Servicio Público 2013". Ha participado en numerosos eventos nacionales y representó el país en diversos eventos internacionales en la República Popular China, Argentina, Japón, Chile, Colombia, Trinidad y Tobago, Jamaica y Bahamas.

Del 2001 al 2015 se desempeñó como coordinador del Módulo de Medio Ambiente en los cursos Comando y Estado Mayor, y Maestría en Seguridad y Defensa Nacional, del Instituto Superior para la Defensa (INSUDE). Ha sido profesor en las universidades APEC (Unapec) e Iberoamericana (Unibe).

Acción para el desarrollo sostenible y mitigación de riesgo

Eveliny Alcántara E.

Desde que el brote de la enfermedad por coronavirus (Covid-19) se informara por primera vez en Wuhan (China) el 31 de diciembre de 2019 y que el 30 de enero de 2020 se declarara “emergencia pública de preocupación internacional”, el mundo ha vivido momentos de gran incertidumbre que constriñen a repensar los modelos de desarrollo instaurados, y que se consideran desiguales desde antes de la emergencia sanitaria. Se impone priorizar áreas neurálgicas para la supervivencia humana las cuales históricamente han sido relegadas o desplazadas de los planes de desarrollo, especialmente en países vulnerables con mayor propensión a ser impactados adversamente por sucesos inesperados.

Si bien es cierto que se han reportado efectos positivos como consecuencia de la pandemia, debido a que las medidas de confinamiento para reducir la propagación del virus a nivel global redujeron significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, por corto tiempo; también es cierto que el incremento del consumo de mascarillas, guantes, empaques de alimentos, protectores de ambientes y envases de alcohol y gel sanitizante incrementan dramáticamente la contaminación por plástico, con efectos perjudiciales en mares y océanos (ONU, 2021).

La degradación a la que se ha sometido la biósfera –ocasionada por estilos de consumo y producción insostenibles– repercute en perjuicio de la salud. Consecuentemente, enfrentar esta crisis sanitaria, económica, social y de seguridad ha sido tan apremiante como la necesidad de innovar para emprender sistemáticamente iniciativas que contribuyan a contrarrestar los efectos perniciosos que los seres humanos causan al medioambiente.

En ese tenor, en el 2012 República Dominicana promulgó la Ley de Estrategia Nacional de Desarrollo, cuyo eje estratégico número cuatro plantea gestionar de manera sostenible el medioambiente; los riesgos para preservar la salud física, económica y ambiental, y combatir la crisis climática (Ley Núm. 1-12, 2012). A pesar de la publicación de la referida ley, persiste la necesidad de buscar nuevos modelos sostenibles de preservación de la salud, mayor apego a los valores de conservación ambiental, consumo responsable, manejo adecuado de residuos sólidos, reemplazo del plástico por materiales reciclables o biodegradables, fomento de energía renovable, así como estilos de vida sostenibles que contribuyan a afrontar con resiliencia la amenaza de pérdida de vida en la nación y, por ende, en el planeta.

En el contexto mundial, se insta a las naciones a priorizar acciones para combatir el cambio

climático y el calentamiento global causantes del incremento de riesgos, como: huracanes, inundaciones, sequías, tormentas, incendios forestales, riesgos biológicos y otros desastres que se originan en la naturaleza. Como consecuencia, en el 2018 los desastres que se originaron en la naturaleza perjudicaron a más de 39 millones de personas en todo el mundo. En ese tenor, el informe de los objetivos de desarrollo sostenible 2020 señala (ONU, 2020):

El mundo usa los recursos naturales de manera inadmisiblemente, permanentemente se financian los combustibles fósiles, en solo diez años los desechos electrónicos a nivel mundial aumentaron en un 38%, pero menos del 20% se recicla; la contaminación del aire causó 4.2 millones de muertes prematuras al 2016. Del consumo total de energía en el mundo al 2019, únicamente el 17% provino de fuentes de energías renovables y aunque el apoyo a la generación de ese tipo de energía aumentó en 21,400 millones, solo el 12% impactó a los países menos adelantados.

El clamor mundial para que se incentiven iniciativas ambientalmente sostenibles, se adopten estilos de vida en armonía con el entorno, se proteja el patrimonio natural y se prevenga el riesgo de desastres, hizo eco en la Universidad APEC y propició el diseño de estrategias de protección ambiental en el quehacer académico. Así, amparada en su rol sustantivo de educar para lograr las transformaciones que demanda la nación y encarar los desafíos para el desarrollo sostenible, la oferta académica cuatrimestral incluye asignaturas de educación ambiental. Igualmente, desde el 2006 se celebra la Semana del Medio Ambiente, cuyo

propósito se centra en contribuir al desarrollo de una conciencia colectiva de cuidado y conservación ecológica.

Más aún, desde una óptica accesible, inclusiva, de equidad de género y centrada en las personas, en diciembre de 2019 Unapec modificó su estructura orgánica para crear la Dirección de Sostenibilidad y Gestión de Riesgo, con el propósito de impulsar medidas para gestionar de manera sostenible el riesgo de desastres e incrementar la resiliencia en todos los contextos de la vida universitaria; y fomentar iniciativas de educación, sensibilización e información para proteger la vida, los bienes y los recursos naturales y culturales. Eso evidencia el compromiso institucional de contribuir con la consecución de marcos regulatorios locales e internacionales, así como con la aplicabilidad de planes, programas y proyectos tendientes a gestionar prospectivamente el riesgo y el desarrollo sostenible.

En el plano nacional, a pesar de los esfuerzos de algunos grupos de interés la gestión sustentable de los residuos sólidos todavía representa un gran desafío, como factor fundamental para la preservación de la salud de los seres humanos y del medioambiente. Diversos grupos de la sociedad dominicana recurren al método de eliminación de residuos sólidos urbanos a través de la combustión, lo que produce emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y la consecuente contaminación del aire y trastornos respiratorios. Igualmente, se vierte la basura a cielo abierto, en cañadas, ríos o arroyos, lo que causa efectos nocivos a los mares y océanos (Oficina Nacional de Estadística y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021).

El flagelo de la basura lacera la salud de los seres humanos, debido a los niveles de contaminación que provoca su gestión inadecuada. En respuesta a ese grave problema ambiental y coincidiendo con el momento histórico en que la Organización de Naciones Unidas (ONU) aprobó la agenda para el desarrollo sostenible 2030, en el 2015 la Universidad APEC puso en marcha el Programa de Gestión de Residuos Sólidos y simultáneamente se vinculó a distintos sectores productivos y de servicios del país, con la aspiración de incoar iniciativas mancomunadas para la recolección selectiva de los residuos valorizables que se generan en los diferentes recintos de la institución.

En otro orden, en el 2016 inició la publicación del *Anuario Unapec Verde* con el propósito de divulgar las iniciativas y logros incoados por la institución y las entidades aliadas. Más tarde el anuario devino en revista y en el 2019 se publicó el primer número de la revista *Unapec Verde*; su objetivo es capacitar, sensibilizar y difundir informaciones que favorezcan el desarrollo de una cultura ambiental, social y económicamente sostenible, desde una pluralidad que además de Unapec incluye el criterio de todos los sectores de la sociedad involucrados en temas medioambientales.

Cabe señalar que, en un horizonte de nueve años, los beneficios de gestionar adecuadamente los residuos sólidos, recuperar los materiales valorizables e implementar la regla de las 3R (Reducir, Reusar, Reciclar) han generado a la institución ingresos aproximados por RD\$2,176,515. Entre los residuos valorizables recuperados, destacan los materiales para un segundo uso como papel, cartón, plástico, residuos de la construcción y chatarra electrónica.



Ilustración de una estación de acopio para la recogida separada de los materiales valorizables generados en los diferentes recintos de Unapec. Fuente: propio.

En esa búsqueda tenaz para continuar nuestra contribución al progreso sustentable de la nación y a sabiendas de que la energía eléctrica de origen fósil es uno de los elementos principales que contribuyen al cambio climático –que representa aproximadamente el 60% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (ONU, 2021)–, en 2020 la institución realizó una inversión importante en infraestructura de energía sostenible con la puesta en marcha de su primer sistema de generación de energía eléctrica a partir del Sol.

Además del obvio ahorro de energía de origen fósil, dicha instalación se concibió como una forma de incentivar a los estudiantes para que logren los aprendizajes prácticos que les permitan extrapolar experiencias y competencias técnicas a su campo de ejercicio profesional; así como ejemplo para que diseñen e implementen soluciones sostenibles de electrificación a partir de fuentes de energía limpia, y contribuyan de ese modo a mitigar la contaminación del aire, la dependencia de los combustibles fósiles, los efectos perniciosos a la salud y al entorno, así como la disminución de la factura petrolera del Estado dominicano.



Vista parcial del sistema de generación de energía limpia instalado en la azotea del edificio II, del campus principal de Unapec. Fuente: Solventix, S. A.

Es oportuno aclarar que, para ampliar el uso regular de fuentes de energía renovable en todo el recinto, la Universidad APEC concretó una alianza estratégica con la filial de la empresa Total en República Dominicana, gracias a la cual se firmó un convenio para la instalación de cerca de cuatrocientos paneles solares en el mismo Campus 1, que se estima generarán más de 100,000 kilowatts hora de energía limpia por año (Unapec, 2021). Como resultado, la potencia nominal de ambos sistemas fotovoltaicos es de 153 KWp, lo que permitirá generar aproximadamente 200,000 kwh/año de electricidad.

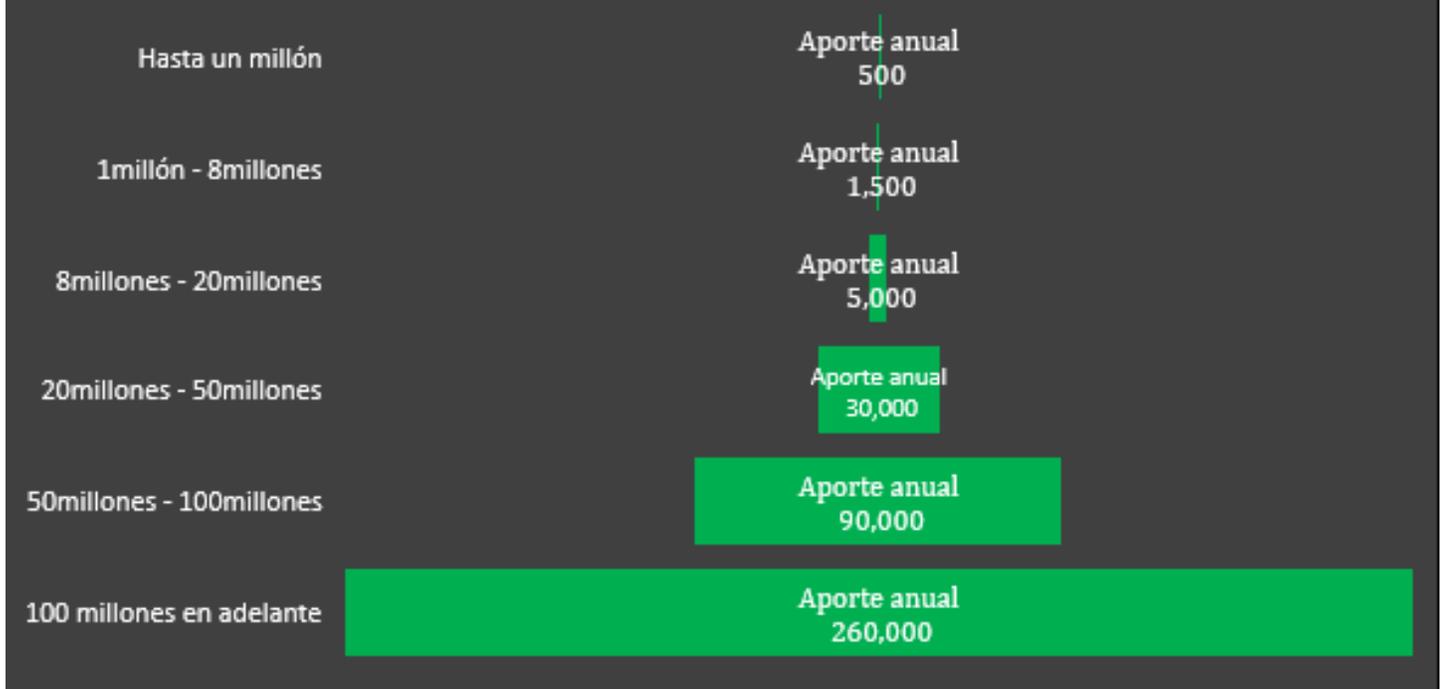
En el contexto nacional, el 2 de octubre del 2020 el Congreso Nacional promulgó la Ley núm. 225-20 que crea el marco jurídico para la gestión integral y el coprocesamiento de los

residuos sólidos en el país. Su objetivo se centra en “proteger el medioambiente, mitigar la crisis climática como consecuencia de los gases de efecto invernadero causados por los desechos y preservar la salud de la ciudadanía” (Ley Núm. 225-20, 2020). De los componentes económicos que plantea la referida ley, destacan: a) la creación de un fideicomiso para consignar las transferencias presupuestarias del Estado dominicano y las donaciones de personas u organismos internacionales; y b) los ingresos por financiamiento o sanciones y los aportes anuales obligatorios de las personas jurídicas –con o sin ingresos– durante cada período fiscal, de acuerdo con la estructura de ingresos anuales que presenta el gráfico no. 1.

Para las empresas que inviertan en plantas de valorización energética o material, la ley contempla compensaciones por la vía fiscal por un período de cinco años, como exoneración del 100% del impuesto sobre la renta y los activos, así como exención total del Impuesto a la Transferencia de Bienes Industrializados (ITBIS) a las maquinarias y equipos que demanden las operaciones. Igualmente, consigna la figura del “Bono Verde” a fin de costear iniciativas verdes que contribuyan a reducir en un 30% o más las emisiones de gases contaminantes de la atmósfera, transformación con el uso de tecnologías de residuos de materias primas, generación de energía a partir de residuos no reciclables, uso del combustible generado a partir de desechos, así como investigaciones científicas y nuevas tecnologías.

A pesar del progreso alcanzado en materia de regulaciones ambientales y los adelantos que continuamente exhiben las entidades privadas, es evidente que se precisa de un mayor compromiso conjunto –ciudadano, empresa

Gráfico No. 1
Contribución especial para la gestión integral de residuos,
según ingreso fiscal anual de las personas jurídicas Ley 225-20
Valores en RD\$



Ley Núm. 225-20. Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos de República Dominicana. Fuente: elaboración propia.

privada y sector gubernamental—, con la adopción de iniciativas que favorezcan la sobrevivencia humana con seguridad, dignidad, equidad y convivencia armónica con la naturaleza. Se requiere fortalecer los sistemas de salud, potenciar el desarrollo basado en conocimiento, estrechar las brechas sociales y la seguridad. En fin, avanzar por el sendero del progreso en igualdad de condiciones, proteger el hábitat de todos y emprender acciones que promuevan un desarrollo sostenible; como plantea la ONU en su informe Brundtland: “Que satisfaga las necesidades actuales sin transgredir las de las futuras generaciones”.

Referencias

Ley núm. 1-12 (1ro. de enero de 2012), que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 de República Dominicana.

Ley núm. 225-20 (20 de octubre de 2020), ley general de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos de República Dominicana.

Naciones Unidas (1ro. de febrero de 2021), un.org. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2020/07/1478011>.

Oficina Nacional de Estadísticas y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (3 de febrero de 2021). Boletín de estadísticas ambientales 2020. Obtenido de Oficina Nacional de Estadística: <https://www.one.gob.do/>

ONU (2020). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020, Nueva York, NY, Lois Jensen.

ONU (2 de febrero de 2021), un.org. Obtenido de <https://www.un.org/sustainable-development/es/energy/>

Unapec (3 de febrero de 2021), unapec.edu.do. Obtenido de Universidad APEC: <https://unapec.edu.do/noticias/m%C3%A1s-de-400-paneles-solares-instalar%C3%A1-total-dominicana-en-el-campus-principal-de-unapec/>

Eveliny Alcántara E.

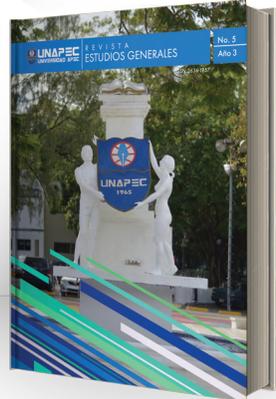
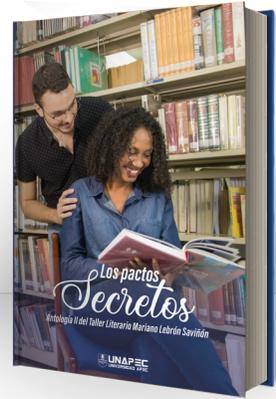
Profesional con más de dos décadas de ejercicio profesional ininterrumpido, con amplia experiencia liderando iniciativas de cambio y transformación para contribuir desde distintos roles a dar respuesta a las necesidades de evolución organizacional y colocarla en línea para el logro de los objetivos estratégicos. Actualmente dirige la unidad de Sostenibilidad y Gestión de Riesgo, en la Universidad APEC.

Es egresada de la Maestría en Gerencia y Productividad, de la Especialidad en Alta Gestión Empresarial y de la Ingeniería en Sistemas de Información. Además, se ha desempeñado como docente por asignatura, conferencista invitada y titular de cursos monográficos de evaluación final; dictante de diplomados en gestión de proyectos y asesora del proyecto de mejora de la competitividad en la empresa textil. Es miembro del equipo editor de la revista *Unapec Verde*.

FONDO EDITORIAL DE UNAPEC

www.unapec.edu.do/publicaciones

Últimas publicaciones



¡RECICLA!

Por tu salud, por tu país



unapec.edu.do



Av. Máximo Gómez No. 72,
El Vergel, Santo Domingo,
República Dominicana 809.686.0021