

Residuos sólidos y la percepción social en el área terrestre de la isla Uvita, Limón, Costa Rica.

Miguel Andrés Luna Jiménez¹, José Pereira Chaves²

1. Oficina de Gestión Ambiental, Municipalidad de Montes de Oca. Montes de Oca, San José, Costa Rica; mluna1919@gmail.com
2. Escuela de Ciencias biológicas, Universidad Nacional, Heredia y Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica; jose.pereira.chaves@una.cr

Recibido: 10 de Agosto de 2019

Aceptado: 04 de Diciembre de 2019

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la isla Uvita, cuyo objetivo fue identificar los residuos sólidos que se producen en isla Uvita, así como conocer la percepción social que se tiene de la misma, dicha Isla se ubica en el cantón central de provincia de Limón, dentro de las coordenadas latitud norte: 09o 59' 43.9" N y 083o 00' 46.2" O, sur: 09o 59' 29.5" N y 083o 00' 40.5" O, longitud oeste: 09o 59' 39.7" N y 083o 00' 48.0" O, este: 09o 59' 41.1" N y 083o 00' 38.1" O durante el periodo comprendido entre noviembre 2016 a mayo del 2017, donde se ha interpretado el residuo sólido como la parte no utilizable o consumible de algún producto o mercadería proveniente de la actividad humana, la metodología empleada fue una variación a la metodología descrita en el decreto ejecutivo N0 37745-S correspondiente al Estudio, Generación y Composición de Residuos Sólidos Ordinarios, entre los principales resultados obtenidos se documentó un total de 519,3 kg recolectados durante dicho periodo de investigación, entre los diversos residuos sólidos estaban plástico, vidrio, papel y cartón, poli laminados y diversos objetos que no entraban en las categorías anteriores clasificados como "otros" para efectos de la presente investigación; la percepción de los visitantes dio a conocer la necesidad de la implementación de una estrategia de manejo de los residuos sólidos que cuente con la vinculación de sectores sociales e instituciones claves como la Municipalidad de Limón.

Palabras claves: Residuos, sólido, percepción, isla, Limón.

ABSTRACT

Solid Residues and the social perception on Uvita Island, Limón Costa Rica.

This investigation was conducted in the island of Uvita, with the objective to identify the solid wastes produced on the island of Uvita, as well as to know

how it is socially perceived, said island is located in the central canton of the Limón province, within the north latitude coordinates: 09o 59' 39.7" N, south latitude coordinates: 083o 00' 46.2" W, : 09o 59' 29.5" N and 083o 00' 40.5" W, west longitude coordinates: 09o 59' 39.7" N y 083o 00' 48.0" O, east longitude coordinates: 09o 59' 41.1" N y 083o 00' 38.1" O during the period between November and May of 2017, where solid waste has been interpreted as the unusable or inconsumable parts of a product or merchandise originated from human activities, the methodology used was a variation of the methodology described in the executive decree N0 37745-S corresponding to Study, Creation and Composition of Ordinary Solid Wastes, within the principal results obtained, a total of 519.3 kg of collected waste was documented during the said period time of the investigation, within the diverse solid wastes there were plastic, glass, paper and cardboard, poly laminated items and other diverse objects that could not be classified within the previous categories classified as "other" for the present investigation; the perception of the visitors showed a need for the implementation of a management strategy of solid waste that counts on a link of social sectors and key institutions such as the Municipality of Limón.

Key words: Waste, solid, perception, island, Limón.

Introducción

La cantidad de residuos sólidos (RS) generados cada año en Costa Rica crece de forma acelerada; para el año 2018 se cuantificó una producción de 4000 toneladas por día (Artavia, 2018), sin embargo, se estima que para el 2022 esta cantidad crecerá a unas 5500 toneladas por día (Martínez y Zúñiga, 2012)

La gestión inadecuada de RS crea una fuerte afectación en los ecosistemas terrestres e insulares influyendo en aspectos trascendentales como la salud pública y el equilibrio ambiental, comprometiendo factores como el recurso hídrico, atmosférico, el suelo y los componentes bióticos y paisajísticos (Ministerio de Salud, 2016).

En Costa Rica no se han desarrollado programas donde se estime la cantidad de residuos sólidos que se encuentran en los sistemas insulares, sin embargo, a nivel internacional existen estudios como el realizado en la isla San Cristóbal, la cual conforma el archipiélago de Galápagos, donde una vez excluidos los residuos orgánicos el material predominante fue el vidrio 5,8% y el plástico con un 3,35% (WWF,2010).

Debido a este vacío de información se procedió a clasificar y pesar los diferentes residuos sólidos que se encuentran en el área terrestre de Uvita; ya que la presencia de estos podría generar posibles impactos en los organismos que se encuentran en la isla; debido al perjuicio que ejercen materiales como el plástico en especies como *Chelonia mydas* (Tortuga verde), *Eretmochelys imbricate* (Tortuga Carey) y *Sula leucogaster* (piquero moreno), las cuales han encontrado en Uvita un sitio de alimentación, anidación y descanso, no obstante sus vidas se ven amenazadas ante la inadecuada gestión de los RS (Barrantes, 2010).

Es de suma importancia conocer como las personas perciben lo acontecido con el manejo de los RS al orientar las acciones para solucionar una determinada situación, ya que se explica de primera mano el problema al tiempo que se involucra a dicha población en las posibles soluciones del mismo; esto es de trascendental importancia ya que al no tomar en cuenta su percepción limita un enfoque fundamental para poder entender la

situación y precisar las posibles soluciones (Ruiz, 2012). Las experiencias al involucrar al sector social en dar solución al manejo de RS han dado como resultado incentivar a los participantes el involucrarse de forma activa en la toma de decisiones mediante la puesta en marcha de mecanismos de aprovechamiento como la reutilización y el reciclaje (García et al, 2014).

Metodología

La recolección de residuos sólidos se realizó en la isla Uvita, en el cantón central de Limón, provincia de Limón, en las coordenadas latitud norte: 09° 59' 43.9" N y 083° 00' 46.2" O, sur: 09° 59' 29.5" N y 083° 00' 40.5" O, longitud oeste: 09° 59' 39.7" N y 083° 00' 48.0" O, este: 09° 59' 41.1" N y 083° 00' 38.1" O (ver figura 1), del mes de noviembre del 2016 al mes de mayo del 2017 con una frecuencia de 22 días; la misma consistió en recolectar los RS que se encontraron en el área terrestre siendo clasificados de la siguiente forma: papel/cartón, vidrio, aluminio, plástico, polilaminados y la categoría "otros", donde se contemplan los residuos peligrosos, eléctricos y aquellos que no quedan dentro de las clasificaciones anteriores. La recolección de RS no contempló los espacios intermareales debido al desconocimiento de la procedencia de esos RS.

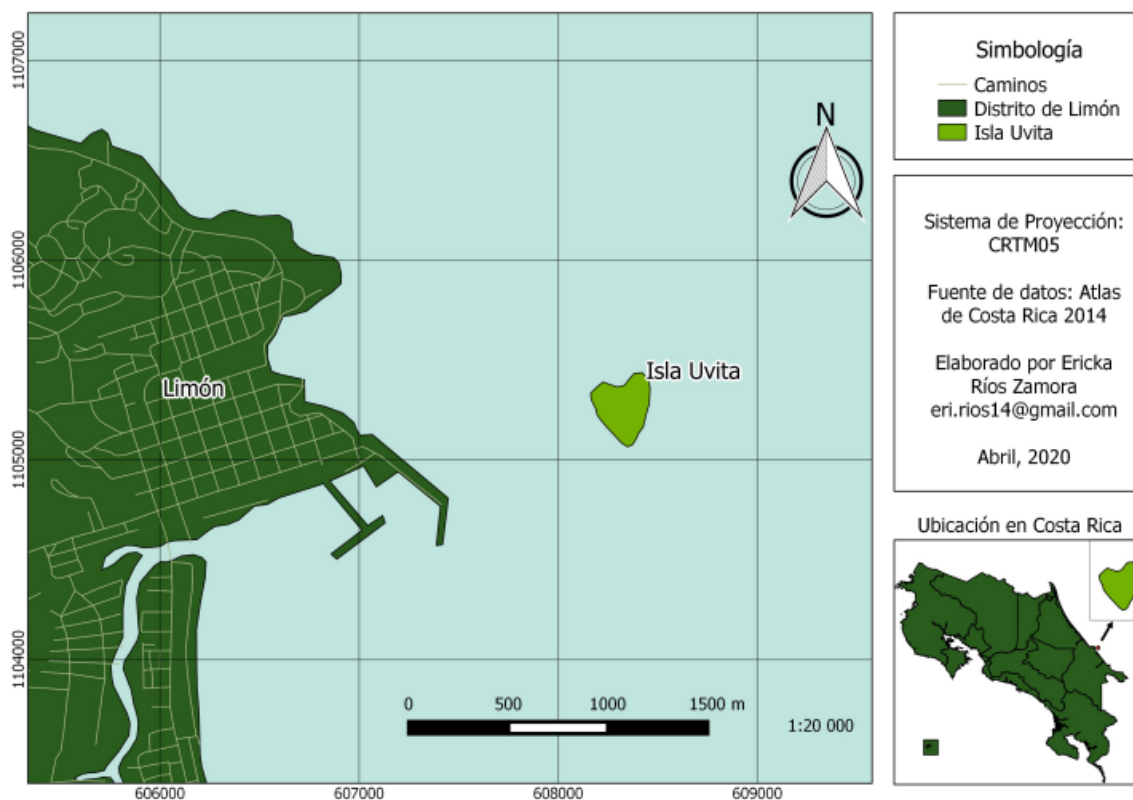


Figura 1 . Ubicación de la isla Uvita.

Con el fin de identificar los tipos de residuos sólidos que se encuentran en el área terrestre, se utilizó una variación a la metodología descrita en el decreto ejecutivo N° 37745-S Metodología para el Estudio, Generación y Composición de Residuos Sólidos Ordinarios (República de Costa Rica, 2013) para las cuales se hacen modificaciones que contextualizan el área de estudio considerando la frecuencia de la recolección y su clasificación, ya que esta fue contemplada para ser aplicada en áreas rurales y urbanas con poblaciones estables. Una vez recolectados los residuos se procedió a determinar el peso de cada bolsa con ayuda de una balanza, los resultados fueron anotados en una hoja de campo.

Para conocer la percepción de los visitantes sobre los RS en la isla se aplicó una encuesta a 97 personas; ésta muestra se determinó mediante la fórmula para cálculo de poblaciones infinitas, con un 90% de confianza y un 5% de margen de error. El instrumento contenía una escala Likert de trece preguntas cerradas y una abierta, desarrolladas con un vocabulario sencillo, a fin de brindarle al encuestado un instrumento accesible, que le permitiera contestar de forma puntual y simple lo consultado.

Los rangos de edad se escogieron debido a que a los 12 años ya se tiene un conocimiento básico en el manejo responsable de residuos y sobre la importancia del cuidado de la naturaleza y 85 años por ser la máxima edad registrada por parte de los visitantes. El nivel académico se escogió tomando en cuenta las diferentes variantes que puede presentar los entrevistados, basado en trabajos de percepción previos como el realizado por Pereira (2006).

$$n: \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2}$$

Dónde:

Z: Nivel de confianza.

p: Probabilidad de éxito.

q: Probabilidad de fracaso.

d: Margen de error.

Fórmula para el cálculo de poblaciones desconocidas. Fuente: Aguilar, (2005).

Cabe destacar que por las características de la investigación al no existir datos recientes sobre la cantidad de visitantes que acuden a Uvita o algún tipo de control en su ingreso, se aplicó un muestreo no probabilístico intencional ya que la selección de individuos fue orientada a la búsqueda de individuos “típicos” (Sampieri, Fernández y Baptista, 2014), en este caso “visitantes promedio”.

Es importante señalar que la encuesta se aplicó a los visitantes en épocas donde se consideraba buena para visitar la Isla por ser temporada seca y vacaciones (Pérez, 2003); se consultó a todo aquel visitante que diera su consentimiento para ser aplicada.

Los datos recolectados fueron analizados bajo estadística descriptiva, explicando cada una de las variables y los resultados obtenidos durante la investigación de tal forma que sobresalga su estructura; la información se expresa mediante el uso de gráficos, cuadros y resumen de datos (Orellana, 2001).

Ética, conflicto de intereses y declaración de financiamiento: el autor (autora o autores) declara(n) haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en el manuscrito; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, y que todas las fuentes financieras se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. Asimismo, están de acuerdo con la versión editada final del documento. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

Ethical, conflict of interest and financial statements: the author(s) declare that they have fully complied with all pertinent ethical and legal requirements, both during the study and in the production of the manuscript; that there are no conflicts of interest of any kind; that all financial sources are fully and clearly stated in the acknowledgements section; and that they fully agree with the final edited version of the article. A signed document has been filed in the journal archives

Resultados

Los datos obtenidos se muestran en la tabla 1, la cual expone la masa en kg de los diferentes tipos de RS, en la misma se puede evidenciar diversos tipos de residuos que ingresan a la isla; se puede apreciar que el vidrio se recolectó en mayor cantidad con 188,57 kg, seguido por el plástico con 154,28 kg, y los polilaminados con 5,79 kg.

La forma en que los residuos sólidos de isla Uvita se distribuyen porcentualmente se aprecia en la figura 2, donde solamente un 14% correspondiente a la categoría “Otros” se considera material no valorizable.

Con respecto a la encuesta, del total de entrevistados un 55.7% correspondió a hombres lo que equivale a 58 personas mientras que el restante 44.23% corresponde a la población femenina equivalente a 47 personas. Los entrevistados se encontraban en un rango de edad entre los 12 y 85 años donde la mayor parte se ubicaba entre los 15 y 35 años.

El nivel de escolaridad de los visitantes de isla Uvita mostró como los estudios universitarios completos e incompletos fueron los de mayor incidencia mientras que únicamente se entrevistó a una persona cuyos estudios eran de primaria incompleta.

Tabla 1. Pesaje de los residuos sólidos obtenidos durante las campañas de recolección (kg)

Tipo de Residuo.	Muestreo										Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Papel/Cartón	0,32	0,09	0,89	1,96	0,11	0,28	0,15	0,63	1,12	0,76	6,31
Vidrio	19,56	17,73	19,63	31,47	12,61	17,32	15,22	14,45	22,32	18,26	188,57
Aluminio	4,78	6,59	14,45	18,32	4,13	2,86	4,24	2,21	15,23	3,79	76,6
Plástico	18,67	15,42	19,41	15,24	6,91	9,64	17,27	14,82	20,67	16,23	154,28
Polilaminado	0,27	0,13	0,46	1,54	0,79	0,11	0,37	0,31	1,71	0,10	5,79
Otros	4,23	9,08	4,57	15,78	13,12	15,79	2,65	5,74	12,29	4,45	87,7
TOTAL	47,83	49,04	59,41	84,31	37,67	46	39,9	38,21	73,34	43,59	519,3

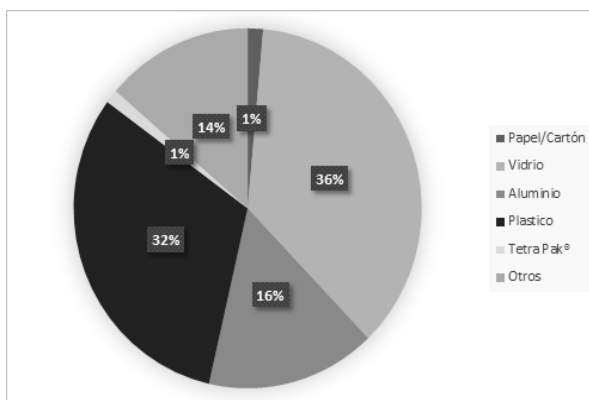


Figura 2. Porcentaje de distribución de los residuos sólidos de isla Uvita

Tabla 2. Motivos de visita a la isla Uvita

Motivos de visita a la isla	
Atractivo	Frecuencia absoluta
Senderismo	89
Bañarse	67
Recreación	59
Pescar	27
Avistamiento de flora y fauna	30
Actividad deportiva	9
Bucear	9

De las personas entrevistadas un 20% expresó que era la primera vez que visitaban la isla y del total un 92.38%

opinó que el acceso a su territorio fue fácil; con respecto a los motivos por el cual la visitaban, la mayoría señaló que fue para caminar por los senderos, mientras que la menor cantidad manifestó que su motivo de visita era surfear y practicar buceo como muestra en la tabla 2. Del total de los entrevistados el 41% considera que existe una regular disposición de los residuos sólidos equivalente a 39 personas. Sobre el manejo que se da de los RS la mayoría de los entrevistados va de regular a muy malo para un total de 93 personas, mientras que 12 de ellas pensó que era bueno o muy bueno (ver figura 3).

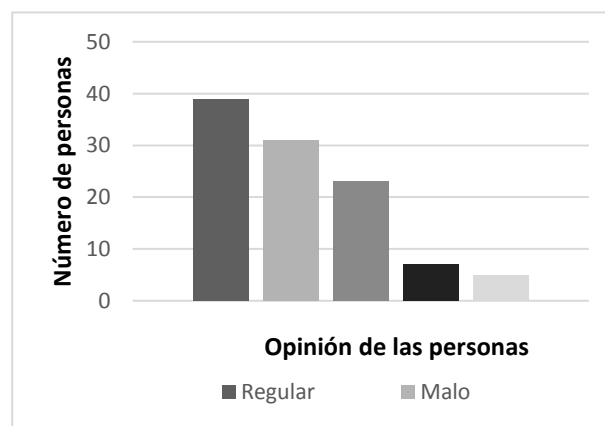


Figura 3. Manejo de Residuos Sólidos en la isla Uvita. Fuente: Elaboración propia

Del total de encuestados 82 consideró que existe posibilidad de mejorar el manejo de los residuos sólidos; al tiempo que un 90% pensó que estos originan un efecto negativo en los recursos naturales del área. En la figura 4 se muestra la distribución porcentual de cómo los visitantes perciben cuáles recursos de isla Uvita son afectados por los RS.

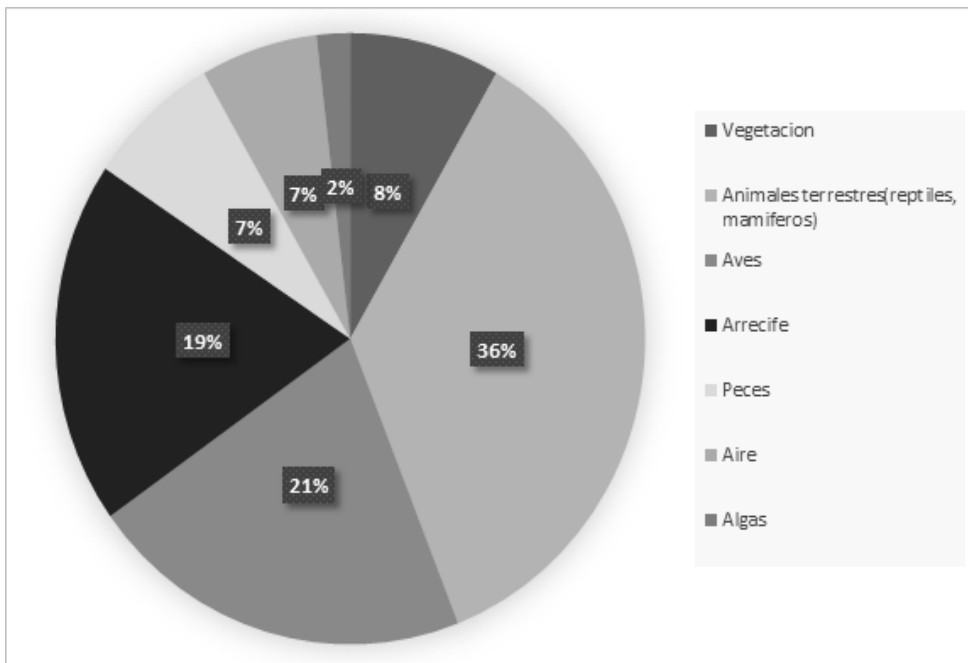


Figura 4. Porcentaje de afectación de los residuos sólidos en los recursos naturales de Uvita según sus visitantes. Fuente: Elaboración propia. Luna 2017.

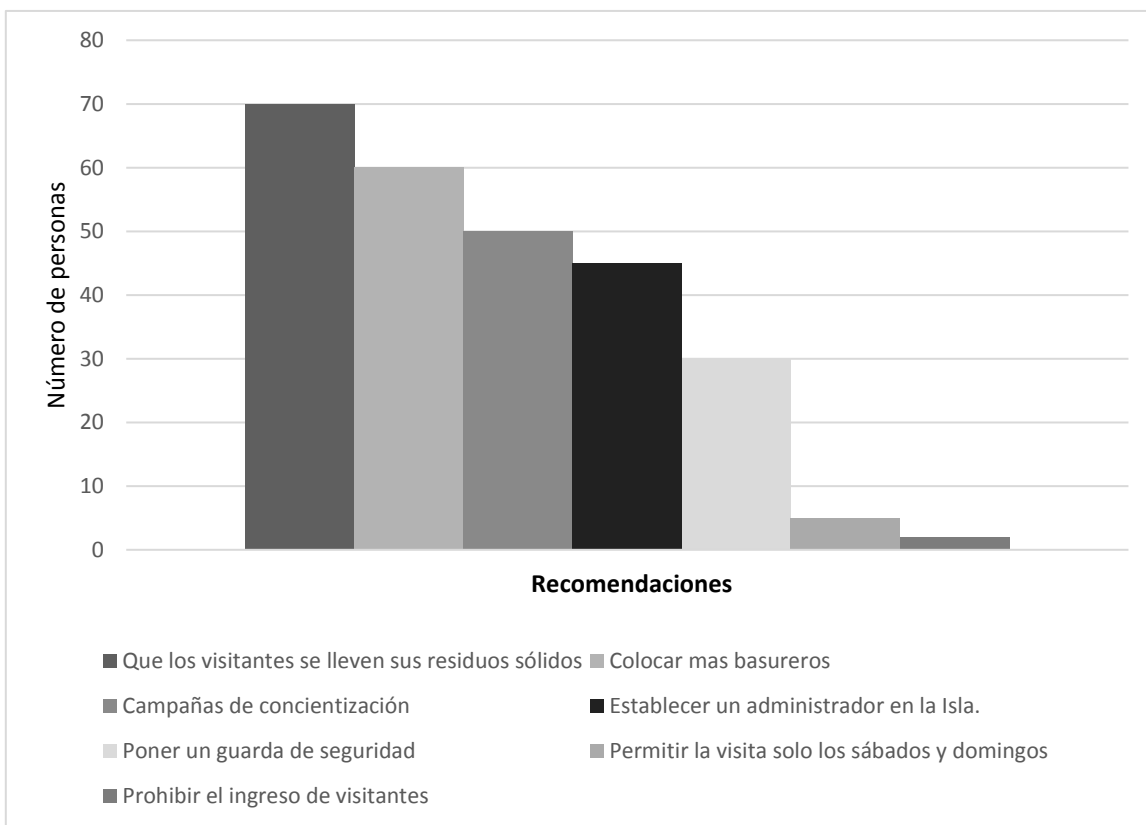


Figura 5. Recomendaciones de los entrevistados para mejorar el manejo de residuos sólidos en la isla Uvita. Fuente: Elaboración propia. Luna 2017.

De las recomendaciones dadas por los encuestados, llevarse la basura producida por los visitantes y colocar basureros fueron las más sobresalientes como se refleja en la figura 5, mientras que se aprecia una poca aprobación a Prohibir el ingreso de visitantes a isla Uvita.

Discusión

Los residuos sólidos extraídos de Uvita durante el trabajo de investigación ponen en manifiesto la necesidad de implementar una estrategia de manejo al sumar un total de 519,3 kg recolectados durante el periodo de investigación; estos datos no presentan parámetros comparativos debido a que es la primera vez que se contabilizan y clasifican los RS que se encuentran en el área terrestre de la isla.

El resultado anterior se suma a lo reportado en el Vigésimo segundo Informe del Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible, Informe final “Gestión de los residuos sólidos en Costa Rica” (Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible de la Universidad de Costa Rica (ProDUS), (2016), donde el cantón central de Limón reportó una generación mensual de 2503 toneladas por mes, equivalente 0,84 kg por día por habitante. Sin embargo, los datos reportados para Limón son menores a la producción diaria de Costa Rica estimada en 1,1 kg por habitante ubicando al cantón en el puesto 9 de los 81 cantones que conforman el país.

Los distintos residuos sólidos extraídos de isla Uvita revelan que el vidrio y el plástico son los que se encontraron en mayor cantidad; de estos el plástico es el que genera mayor preocupación al contar con mayor potencial de afectación sobre la biodiversidad debido a su prolongado periodo de degradación de hasta 1000 años, su flotabilidad, y su capacidad de microfragmentarse en partículas (Téllez, 2012); siendo potencialmente ingeridas por especies como tortugas marinas y aves, ya que en ciertos casos dichas partículas poseen un olor parecido a su alimento provocando que se tapen sus aparatos digestivos (Domínguez, 2010).

Materiales como el aluminio en latas de bebidas y envases de alimentos como atún, poseen poca capacidad de interactuar con el ambiente, sin embargo, se ha determinado que su presencia en los cuerpos de agua producto de su solubilidad propician la disminución de especies de peces y anfibios debido a que la reacción de este elemento con los iones fosfatos provocando que estos últimos se encuentren en menor proporción para ser utilizados por los organismos mencionados (Moscoso, 2014); por otra parte existen estudios de neurotoxicidad como los realizados por los laboratorios Vehice en el sur de Chile que han demostrado que la bioacumulación de aluminio provoca un efecto hiperplásico en la branquia, y disminuye el área de intercambio gaseoso produciendo cuadros de hipoxia y anoxia (Soto, 2019), sumado a esto, algunas especies de aves acuáticas han presentado crías con bajo peso y huevos con cascarras más delgadas al ingerir peces con presencia de este metal (Torrellas,

2013).

Por otra parte materiales como el cartón y papel representan poca afectación en la fauna debido a su rápida degradación, producto de su composición basada en celulosa; en el caso del vidrio aunque fue encontrado en gran cantidad, por sus características y escasa capacidad de reacción con el medio no representa una amenaza cuantiosa; sin embargo, la categoría “otros” por su variabilidad de componentes puede representar un riesgo tanto para la flora y fauna de la isla como para sus visitantes al estar conformado por elementos como restos de materiales de construcción, residuos textiles y pañales desechables que al degradarse liberan sustancias químicas y micro plásticos los cuales poseen la capacidad de introducirse en la cadena trófica produciendo una bioacumulación de los mismos en la fauna marina con variados efectos según sea la especie (Elias, 2015).

No obstante, la presencia de residuos sólidos en el área terrestre de isla Uvita es directamente dependiente de la presencia de sus visitantes; la percepción que estas personas tienen sobre su disposición y manejo es indispensable para involucrar al sector social dentro de las estrategias de manejo (Borragán, 2010); la aplicación de la entrevista evidencia una mayor presencia de personas jóvenes lo que refleja la realidad que enfrenta el cantón central de Limón con el cambio generacional que está pasando. Esto podría facilitar el crear un cambio de paradigma por medio de los programas de educación ambiental, al estar dentro de los rangos de edad donde se encuentran la mayoría de estudiantes de colegio y universidad.

Sin embargo, más del 85% de los entrevistados consideró como negativa la disposición de los residuos sólidos en el área terrestre, a pesar de esto se muestran optimistas al manifestar que esto podría verse mejorado mediante la aplicación de medidas que busquen el resguardo de los recursos existentes, estos resultados contrastan con los emitidos en lugares donde el municipio se incorpora de lleno en el manejo de los RS, como es el caso de Riviera Nayarit, México, donde la percepción positiva de los visitantes y residentes superó el 90% (Márquez, Mondragón & Ramos, 2012).

Dentro de las medidas que se podrían contemplar se puede citar el cobrar una cuota de acceso a la isla mediante un canon para ser utilizado en la compra de artículos para realizar las jornadas de limpieza, colocación de basureros y gasolina para la extracción de los residuos, sumado al establecimiento de reglamentos de uso de la isla, donde se especifiquen los puntos de recolección de residuos sólidos, indicaciones para cuidar la flora y fauna y horarios de visita. Sin embargo, es de suma importancia insertar a los visitantes en ser parte de la solución de la problemática creada mediante la educación ambiental (Arboleda, De la Rosa, Hoyos & Mier, 2015) exponiendo temas de importancia para los recursos de la isla, como el manejo adecuado de los RS y la responsabilidad que cada persona tiene sobre el

destino final de los mismos, tomando como punto de partida las escuelas y colegios mediante una articulación público privada con la incorporación de asociaciones locales. Isla Venado ubicada en el Golfo de Nicoya en la vertiente Pacífica de Costa Rica es un ejemplo consolidado del buen manejo de los RS conseguido gracias a la educación ambiental donde se educó a la población sobre la gravedad de la problemática y las consecuencias negativas del manejo que se estaba dando a los residuos mediante un grupo de personas claves de la isla, asumiendo funciones de transmisores de la información (Arrieta y Ramsbotton, 2008).

No obstante, para que se pueda realizar una adecuada gestión de los RS es de vital importancia vincular al gobierno local del cantón de Limón en las acciones que se realizan en la isla por parte de visitantes y organizaciones como la Asociación de Amigos de la isla Uvita la cual ha tomado la responsabilidad campañas de limpieza y educación en esta área. La percepción de los visitantes dio a conocer la necesidad de la implementación de una estrategia de manejo de los residuos sólidos que cuente con la vinculación de sectores sociales, basadas en las estrategias para gestionar de forma exitosa los RS que expone PRESOL (Ministerio de Salud, 2016) y adaptadas a la realidad que enfrenta isla Uvita para brindar un modelo que pueda ser replicado en otras islas. La estrategia se enfoca en dos corrientes principales: la educación ambiental y la gestión de los residuos sólidos teniendo como fin la reducción de los efectos que éstos puedan provocar sobre la fauna y flora de estas áreas. Debido a que no existen estudios de capacidad de carga para isla Uvita se debe de implementar un manejo integrado de los residuos sólidos que contemple el bienestar de los recursos de la zona manteniendo su estructura y las funciones biológicas lo menos alteradas posibles ante la interacción con los visitantes, esto mediante la aplicación de una serie de recomendaciones basadas en las estrategias para gestionar de forma exitosa los recursos.

Referencias

- Aguilar, S. (2005). Fórmula para el cálculo de muestras en investigaciones de salud. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Arboleda, O. De la Rosa, D. Hoyos, A & Mier, S. (2015). La educación ambiental como alternativa para mitigar los residuos del área de frutas y verduras del mercado de Bazaruto en Cartagena de Indias D. T Y C. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/10/residuos-solidos-bazaruto-.pdf>
- Arrieta y Ramsbotton, (2008). Instalación de un sistema de manejo y aprovechamiento de desechos sólidos en comunidades pesqueras. Recuperado de: <https://inv.ucr.ac.cr/es/proyectos/instalan-sistema-de-manejo-de-desechos-solidos-en-isla-venado>
- Artavia, S. (2018). Costa Rica desecha 564 toneladas de plástico al día. La Nación. Recuperado de: <https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/costa-rica-desecha-564-toneladas-de-plastico-al/PT4ISJT7QFC6ZDZJB5LR3M2TRA/story/>
- Barrantes, N. (2010). Programa interpretativo del ecosistema marino de la Isla Quiribrí (Uvita), Limón. Recuperado de http://obturcaribe.ucr.ac.cr/documentos-publicaciones/doc_download/86-programa-interpretativo-del-ecosistema-marino-de-la-isla-quiribri-uvita-limon
- Borragan, J. (2010). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio. Recuperado de: <http://hum117.uca.es/ibermar/Resultados%20y%20descargas/librodiagnosticoibermar>
- Domínguez, N. (2010). Las aves marinas se atiborran de plástico atraídas por su olor. El País. Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2016/11/08/ciencia/1478633168_389591.html
- Elias, R. (2015). Mar de plástico: Una revisión del plástico en el mar. Revista Investigación y desarrollo pesquero. Recuperado de: https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/10964/RevINIDEP27_83.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, H. Toyo, L. Acosta, Y. Rodríguez, L y El Zauahre, M. (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria. Multiciencias, Vol 14, 247-256. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/904/90432809002.pdf>.

- Martínez, A y Zúñiga, M. (2012). Análisis de la estructura jurídica de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus implicaciones (Tesis de licenciatura) Universidad de Costa Rica (UCR), San José, Costa Rica.
- Orellana, L. (2001). Estadística Descriptiva. Recuperado de: http://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf
- Márquez, A. Mondragón, V y Ramos, M. (2012). Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit. Región Y sociedad. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252013000300004
- Ministerio de Salud. (2016). Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR). Recuperado de: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politicas-y-planes-en-salud/estrategias/3026-estrategia-nacional-de-reciclaje-2016-2021/file>
- Ministerio de Salud. (2016). Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR).
- Moscoso, R. (2014). Determinación de la toxicidad del aluminio del efluente de la planta potabilizadora de El Cebollar en río Tomebamba, utilizando bioensayos ecotoxicológicos. (Tesis de Maestría). Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20392/1/TESIS.pdf>
- Orellana, L. (2001). Estadística Descriptiva. Recuperado de: http://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf
- Pereira, J. (2006) Conservación y Manejo Sostenible de los Recursos Marinos Costeros de la Isla Uvita, (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Heredia, Costa Rica.
- Pérez, C. (2003). Interpretación ambiental de un sendero autoguiado en la isla Uvita de Puerto Limón, como un aporte al desarrollo turístico de la Región Caribe de Costa Rica. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Heredia, Costa Rica.
- Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS). (2016). Vigésimosegundo informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano sostenible Informe final “Gestión de los residuos sólidos en Costa Rica.
- República de Costa Rica. (2013) Metodología para el Estudio, Generación y Composición de Residuos Sólidos Ordinarios.
- Ruiz, A. (2012). Diagnóstico de situaciones y problemas locales. San José, Costa Rica. EUNED
- Sampieri, R. Fernández C & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación (6a ed.). México D.F. Mc Graw Hill Education.
- Soto, F. (2019, 25 de abril). Aluminio, hierro y cobre: efectos nocivos en peces. Salmonexpert. Recuperado de: <https://www.salmonexpert.cl/articulo/alumino-hierro-y-cobre-efectos-nocivos-en-peces/>
- Téllez, A. (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá. Bogotá Colombia. (Tesis de Maestría). Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/7080/1/905077.2012.pdf>.
- Torrellas, R. (2013). La exposición al aluminio y su relación con el ambiente y la salud. Revista Tecnogestion. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecnogestion/article/download/5646/7164/>
- WWF, (2010) Plan de Manejo de Desechos para las Islas Galápagos. Recuperado de: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/plan_manejo_desechos_galapagos_mar2010_final.pdf.