

“Citizen science program and contamination by anthropogenic marine debris in the coastal marine zone – Huanchaco”

Cárdenas-Farfán, S., Br.¹, Purca Cuicapusa, S., Dr.², Effio-Quezada, W., Mg.³

¹Ingeniería Ambiental, Universidad Privada del Norte (UPN), Trujillo, Perú, sara.card36@gmail.com,

²Científica del Área Funcional de Investigaciones Marino Costeras (AFIMC), Trujillo, Perú. spurca@imarpe.gob.pe

³Docente de Ingeniería Ambiental, Universidad Privada del Norte (UPN), Trujillo, Perú. wilberto.effio@upn.edu.pe

Abstract— Anthropogenic Marine Debris (AMD) has been recognized as a serious environmental, economic, human health and aesthetic problem throughout the world. In this investigation we determined the density of AMD in the coastal marine zone of Huanchaco using citizen science, for which the citizen science program "Detectives del mar" was proposed, which consisted of two stages, first in a virtual training the level of knowledge about AMD and the level of environmental awareness of the university students who participated (n=50) through a questionnaire and a survey, respectively. Second, a face-to-face workshop was held where AMD was trained and subsequently monitored on the Huanchaco beach. It was determined that the Huanchaco beach has an AMD density of 2.35 items x m² and that 78% of the waste is plastic. While the results on the level of environmental awareness and knowledge of the subject, showed that 60% of students have a Good level of environmental awareness and that 70% of students have a Good level of knowledge about AMD contamination.

Keywords— Anthropogenic marine debris, citizen science, plastics, marine contamination, environmental awareness.

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.624>

ISBN: 978-628-95207-0-5 **ISSN:** 2414-6390

“Programa de ciencia ciudadana y contaminación por residuos marinos antropogénicos en la zona marino-costera – Huanchaco”

Cárdenas-Farfán, S., Br.¹, Purca Cuicapusa, S., Dr.², Effio-Quezada, W., Mg.³

¹Ingeniería Ambiental, Universidad Privada del Norte (UPN), Trujillo, Perú, sara.card36@gmail.com,

²Científica del Área Funcional de Investigaciones Marino Costeras (AFIMC), Trujillo, Perú. spurca@imarpe.gob.pe

³Docente de Ingeniería Ambiental, Universidad Privada del Norte (UPN), Trujillo, Perú. wilberto.effio@upn.edu.pe

Abstract– Los Residuos Marinos Antropogénicos (AMD) han sido reconocidos como un grave problema ambiental, económico, de salud humana y estético en todo el mundo. En esta investigación determinamos la densidad de AMD en la zona marino costera de Huanchaco empleando la ciencia ciudadana, por lo que se propuso el programa de ciencia ciudadana “Detectives del mar” el cual constó de dos etapas, primero en una capacitación virtual se evaluó el nivel de conocimiento sobre los AMD y el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes universitarios que participaron (n=50) mediante un cuestionario y una encuesta respectivamente. Segundo, se realizó un taller presencial donde se capacitó y posteriormente se realizó el monitoreo de AMD en la playa de Huanchaco. Se determinó que la playa de Huanchaco tiene una densidad de AMD de 2.35 ítems x m² y que el 78% de los residuos, son plásticos. Mientras que los resultados sobre el nivel de conciencia ambiental y conocimiento del tema, mostraron que el 60% de estudiantes tiene un nivel Bueno de conciencia ambiental y que un 70% de estudiantes tiene un nivel Bueno de conocimiento sobre contaminación por AMD.

Keywords— Residuos marinos antropogénicos, ciencia ciudadana, plásticos, contaminación marina, conciencia ambiental.

I. INTRODUCCION

En el presente, la contaminación por plásticos se considera un problema ambiental crucial, y se identifica junto con el cambio climático como un problema emergente que podría afectar a la salud humana y la diversidad biológica en un corto y mediano plazo [1]. Si bien es cierto, existen múltiples fuentes de contaminación plástica, actualmente se reconoce que la contaminación costera es una de las mayores fuentes globales de desechos oceánicos, con aportes de 5 a 12 millones de toneladas al año⁻¹ [2]. La expansión de las zonas urbanas y la sobrepoblación en la costa, además de una mala gestión de residuos son algunos de los factores que causan que una gran cantidad de desperdicios se depositen en el mar. Según Thiel, et al. (2011) la composición de la basura que se ha encontrado en las costas sugiere que la mayor parte ha pasado relativamente poco tiempo en el mar y proviene principalmente de fuentes locales [3].

El deterioro de las zonas marino-costeras del país tiene que ver en gran medida con los conocimientos, valores, actitudes y comportamientos de las personas respecto de las playas, el mar, la biodiversidad y los ecosistemas marino-costeros. Según datos del Ministerio del Ambiente, basada en una campaña de limpieza de playas en el litoral peruano en el último trimestre del 2010, se recogieron 29,910 toneladas métricas de residuos sólidos. Del total, la mayor parte (46,5%) correspondía a material plástico [4]. En el Perú, si bien existen iniciativas gubernamentales y privadas, se requiere concientizar más a la población sobre los efectos del plástico en el medioambiente. No se ha definido una cultura de reciclaje y cuidado ambiental. Los intereses económicos, la corrupción y la falta de concientización en la población peruana son los principales obstáculos [5].

En cuanto específicamente a Huanchaco, en el año 2016 la ONG Vida publicó el ranking de las playas más contaminadas del Perú, figurando Huanchaco en el lugar 16 de las 27 playas analizadas a lo largo del litoral peruano. Los tres aspectos evaluados fueron: calidad del agua, limpieza de la playa y el buen estado de los servicios higiénicos [6]. Para el año 2018 no hubo grandes cambios respecto a la limpieza de la playa Huanchaco, el Ministerio del ambiente (MINAM) a través de su portal web, publicó los resultados obtenidos en la jornada de limpieza de la campaña “Perú Limpio, Playas Limpias” en las playas Quibisich, Elio y Playa Azul del balneario de Huanchaco, en dicha campaña se recogió media tonelada (0.58 toneladas) de residuos sólidos. Los principales residuos recolectados fueron botellas PET, vasos descartables, latas de cerveza, en vasos de tecnopor y neumáticos [7].

No existen investigaciones previas que evalúen la presencia de macrobasura en la playa de Huanchaco. Dada la falta de datos en la playa más visitada de la ciudad de Trujillo y la desinformación de los ciudadanos sobre la evaluación y riesgos de los plásticos y demás residuos sólidos arrojados en la zona marino-costera, se desarrolló

un programa para capacitar a un grupo de ciudadanos en esta temática y realizar un monitoreo de residuos en Huanchaco con su apoyo. El programa se denominó “Detectives del mar” y les enseñó los riesgos que representa la contaminación por residuos sólidos, en especial los plásticos, para el medio marino y para nosotros como beneficiarios de la playa.

II. MATERIALES Y METODOS

A. Programa de ciencia ciudadana

Para elaborar la estructura del programa de ciencia ciudadana “Detectives del mar” se siguió los criterios de Zettler et al. 2017, que se indica en la “Guía para un programa de ciencia ciudadana exitoso”. Fig. 1.

Guía para un programa de ciencia ciudadana exitoso	
Reclutar activamente Redes sociales	Presentación del programa a través de Redes sociales Facebook: https://www.facebook.com/detectivesdelmar/ Instagram: https://www.instagram.com/detectivesdelmar/?hl=es-la
Preparar instrucciones sencillas paso a paso con imágenes y video Empléelas usted mismo Pregunte a varios amigos (que no son expertos) que los prueben, Modifique las instrucciones en consecuencia	Metodología estandarizada empleada por Honorato-Zimmer et al. 2019, Hidalgo-Ruz et al. 2018, Bravo, M. et al. 2009, las cuales son parte del programa de ciencia ciudadana “Científicos de la basura” de la Universidad de Coquimbo, Chile.
Hazo lo más fácil posible para los voluntarios Versiones impresas y electrónicas de las instrucciones Confirmar la comprensión antes del evento de muestreo Hojas de datos fáciles de usar y / o cargas de datos electrónicos	Guía de monitoreo de residuos marinos antropogénicos. Cuestionario de conocimiento. Plantilla de registro.
Proporcione comentarios para mantener la motivación Explicación de resultados Ayudas visuales para mostrar a los voluntarios sus contribuciones	Resultados expuestos al público y voluntarios del monitoreo realizado.

Fig. 1: Guía de programa de ciencia y ciudadanía.

Como señala Zettler et al. 2017, para un diseño éxito de un programa de ciencia ciudadana sobre residuos marinos se empezó con una capacitación y continuar con la recolección de datos con supervisión y retroalimentación de ambas partes durante y después del programa [8].

B. Participantes

La técnica de muestreo fue no probabilística, debido al contexto actual de pandemia por SARS CoV2 se invitó a los estudiantes a ser parte del programa de ciencia ciudadana de manera voluntaria, de los cuales 50 estudiantes participaron de la primera etapa. Posteriormente para la segunda etapa del programa correspondiente a la realización del monitoreo de macro-basura en la zona marino-costera de la playa de

Huanchaco se solicitó solo a 10 estudiantes voluntarios por motivos de seguridad y mantener el distanciamiento social.

B. Recolección de datos

En la capacitación brindada a los estudiantes universitarios se empleó en un inicio una encuesta en escala de Likert para medir su conciencia ambiental, basado en el cuestionario de conciencia ambiental empleado en la tesis de Cabada y Rodríguez (2021) y al finalizar un cuestionario con preguntas cerradas, donde se evaluó su conocimiento sobre la contaminación marino-costera por residuos antropogénicos [9] Cada pregunta del cuestionario se corrigió por respuesta correcta e incorrecta y se designó los siguientes niveles de conocimiento: De siete preguntas respondidas correctamente, es un nivel Muy Bueno; entre seis y cinco preguntas correctas se designó un nivel Bueno, solo 4 preguntas respondidas correctamente, es un nivel Regular y menos de tres preguntas correctas se designó un nivel de conocimiento Deficiente.

La variable Conciencia ambiental, constó de tres dimensiones: La dimensión Educación ambiental, que fue evaluada empleando como instrumento cuestionario de siete preguntas evaluado por respuesta correcta; La dimensión de participación ciudadana y actitud ambiental, fueron evaluadas mediante una encuesta, los enunciados de la encuesta tienen una escala tipo Likert. Para estimar la confiabilidad de la encuesta utilizada se empleó el método de Alfa de Cronbach.

C. Monitoreo macrobasura

Para el monitoreo de macrobasura, se siguió la metodología de la asociación “Científicos de la basura” fundada en el 2007 en la Universidad Católica del Norte, Coquimbo -Chile y dirigida por el Dr. Martin Thiel (ver www.cientificosdelabasura.cl/es/). La muestra es un área de 144 m² de la playa de Huanchaco, dividida en 16 cuadradas de 9m². Fig.2. La ubicación de la zona escogida se muestra en la tabla 1, fue importante prever que no se hayan realizado limpiezas de playa en el área de monitoreo para que los resultados reflejen el impacto de los residuos marinos antropogénicos. Además, se determinó esa zona por ser de fácil acceso.

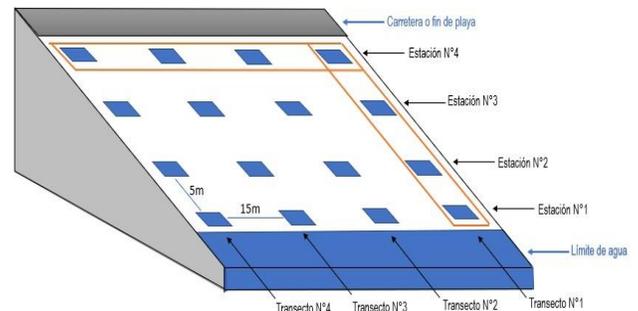


Fig. 2: Esquema para muestreo de macrobasura en playas de arena.

Tabla 1: Zona de muestreo de la macrobasura.

Zona de muestreo	Coordenadas UTM: Modelo WGS84	
	Latitud	Longitud
ZI	8,086305	79,1227828

Fuente: Elaboración propia.

El programa de ciencia ciudadana se desarrollará en 2 etapas:

A. Etapa I: Capacitación a los estudiantes.

Se organizó una capacitación de manera virtual y estará dirigido a los 50 estudiantes Universitarios de la escuela profesional de Educación secundaria de la Universidad Nacional de Trujillo participantes del programa de ciencia ciudadana.

B. Etapa II: Taller presencial para el monitoreo de macrobasura.

Se invitó a participar a 10 estudiantes de manera voluntaria. Desarrollando primero un taller presencial donde se les indicará la metodología para monitorear macrobasura y posteriormente se salió a la playa de Huanchaco para realizar dicho monitoreo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Conciencia ambiental

Se evaluó la variable Conciencia Ambiental debido a que es un factor en el que se tiene influencia trabajando con los programas de ciencia ciudadana. Sin embargo, con el taller no se tuvo como propósito elevar el nivel de conciencia ambiental de los participantes. Sino más bien fue para medir el nivel de conciencia ambiental que tienen los estudiantes que voluntariamente aceptaron ser parte del programa y conocer su predisposición a ser parte de actividades ambientales. Para la variable de conciencia ambiental, se evaluó dos dimensiones: participación ciudadana y actitud ambiental.

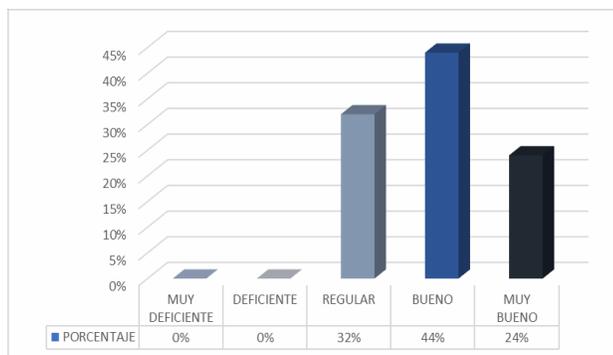


Fig. 3. Porcentaje de los niveles de conciencia ambiental en su dimensión de Participación ciudadana.

La primera dimensión Participación ciudadana, en relación con la ciencia ciudadana es un factor relevante, según la figura 3 se evaluó si los estudiantes promueven o divulgan la información ambiental, si participan en campañas ambientales y si son parte de la vigilancia ambiental de las playas. La mayoría de los estudiantes presentaron un nivel Bueno con un 44%, seguido de del nivel Regular con 32% y del nivel Muy Bueno con un 24% de estudiantes, no hubo ningún estudiante que mostrara un nivel Deficiente o Muy Deficiente.

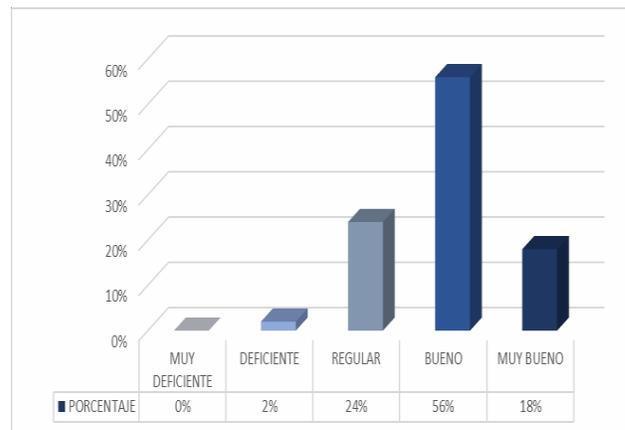


Fig. 4. Porcentaje de los niveles de conciencia ambiental en su dimensión de Actitud ambiental.

Para la dimensión de Actitud ambiental, se evaluó si los estudiantes promueven la conservación de las playas y si tienen un comportamiento ambiental positivo. El 56% de los estudiantes universitarios presentaron un nivel Bueno, seguido de un nivel Regular con 24% de estudiantes, el nivel Muy Bueno con 18% de estudiantes y solo 1 estudiante que representa el 2% tuvo un nivel Deficiente. Analizando ambas dimensiones según figura 5 juntas (Participación ciudadana y Actitud ambiental), la mayoría de estudiantes, un 60% presenta un nivel Bueno, un 22% de estudiantes un nivel Regular y finalmente un 18% de estudiantes un nivel Muy Bueno. Aunque algunos trabajos han demostrado que más educación no necesariamente se traducen en mejores comportamientos ambientales [10], la investigación sobre comportamientos ambientales y nivel de educación de los ciudadanos de Eastman, L. et al. 2013, obtuvo como resultado que las personas con educación universitaria encuestadas, declararon en su mayoría (72%) nunca haber tirado basura y que para ellos la solución a los problemas de contaminación es la educación ambiental comunitaria [11]. Los resultados sobre el nivel de conciencia ambiental indican la predisposición de los estudiantes universitarios voluntarios a participar de programas que involucren la conservación del ambiente. Mientras que hay un porcentaje más reducido de estudiantes con un nivel de conciencia ambiental Regular, que están dispuestos a mejorar sus conocimientos en materia ambiental. Haugstad et al. (2021) menciona que el compromiso de los jóvenes [con actividades proambientales] radica en cómo

experimentaron el medio ambiente y su forma de vida como amenazados. Estos hallazgos sugieren que la percepción de una amenaza ambiental y existencial aumenta la voluntad de participar en la acción colectiva. [12].

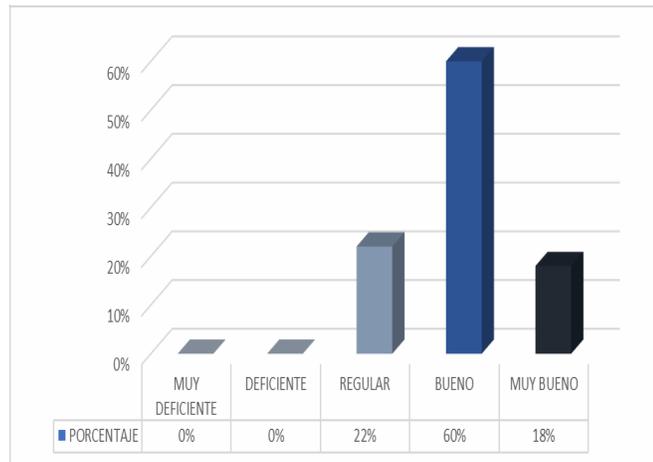


Fig. 5. Porcentaje de los niveles de conciencia ambiental evaluando las dos dimensiones de estudio: Participación ciudadana y Actitud ambiental de los estudiantes de la UNT.

Por otro lado, la dimensión de Educación Ambiental fue evaluada usando como instrumento un cuestionario, el cual fue tomado al finalizar la capacitación virtual para medir el nivel de conocimiento que los estudiantes tienen respecto al tema de contaminación marina por AMD y la metodología estandarizada que se les enseñó. Los resultados del cuestionario que evaluaron el conocimiento sobre contaminación marina por residuos antropogénicos mostraron que el 70% de estudiantes obtuvieron un nivel Bueno, seguido de un 18% de estudiantes que tuvieron un nivel Muy Bueno. Mientras que un 10% de estudiantes tuvieron un nivel Regular y solo un 2% a equivalente a 1 estudiante, un nivel Deficiente. La pregunta N°4: “¿Qué son los mesoplásticos? Marque la alternativa correcta”, fue la pregunta con mayor frecuencia de respuestas incorrectas, con 21 estudiantes que contestaron erróneamente, es decir un 42%. Seguida de la pregunta N°3: “¿Qué son los microplásticos? Elija la opción más precisa”, con 21 estudiantes que respondieron incorrectamente, quienes representan un 36% del total. Un grupo de estudiantes considerable no fue capaz de identificar que es mesoplásticos y microplásticos, es necesario resaltar la terminología de palabras técnicas en próximas capacitaciones. Sobre esto

lenguaje sencillo para comunicar sobre ciencia menciona que los resúmenes [con lenguaje] simplificado de artículos académicos, son una forma de que los autores hagan su trabajo más accesible para más personas, añade que los resúmenes simples pueden ayudar a llegar a nuevas audiencias, incluidos lectores que no forman parte de la comunidad científica o que trabajan en un campo de estudio diferente. [13].

3.2 Capacitación a los estudiantes voluntarios sobre la metodología estandarizada aplicada a los participantes

Al finalizar la capacitación se evaluó a los estudiantes mediante un cuestionario, obteniendo como los siguientes resultados, figura 6:

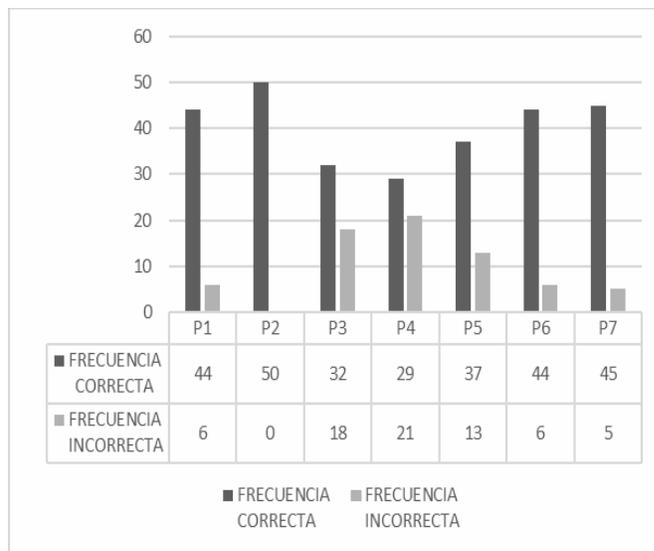


Fig. 6. Frecuencia de respuestas correctas e incorrectas del cuestionario aplicado a los participantes.

3.3 Monitoreo de los residuos marinos antropogénicos

En el monitoreo se obtuvo la cuantificación de los residuos marinos antropogénicos y se identificó su porcentaje por tipos. Los resultados muestran según figura 7 que la densidad de desechos plásticos es la mayor de todas las clases de macrobasura, con 1.84 unidades.m². Mientras que no se observan rastros de vidrio en ninguno de los cuatro transectos. La densidad total de AMD en la zona marino-costera de Huanchaco considerando todas las clases de residuos fue de 2.35 AMD/m², según tabla 2.

Tabla 2: Promedio total de la cantidad de AMD por clase.

Desechos	T1 Promedio (m2)	T2 Promedio (m2)	T3 Promedio (m2)	T4 Promedio (m2)	Promedio Total (AMD/m2)	%
Papeles	0.14	0	0	0	0.035	1.5
Cigamos	0.03	0.07	0.1	0.15	0.09	3.7
Metales	0	0.04	0	0.07	0.03	1.2
Vidrios	0	0	0	0	0	0
Plásticos	1.39	3.3	1.8	0.85	1.84	78
Tecnopor	0	0	0	0.11	0.03	1.2
Otros	0.19	0.74	0.1	0.3	0.33	14.1
Total	1.75	4.15	2	1.48	2.35	100

Respecto a la fiabilidad de datos tomados por voluntarios, Rech S. et al. 2015, en su investigación enfocada en ciencia ciudadana y residuos sólidos en ríos, comparó los datos generados por voluntarios y los resultados de profesional, utilizando un protocolo idéntico. Ambos resultados variaron en una media de 0,14 y 3,42 ítems x m², empleando un análisis de modelo lineal mixto se demostró que las densidades de basura no difieren entre voluntarios y profesionales. [14]. Sobre ello Zettler et al. 2017 menciona que, si se está adecuadamente capacitado y se pide realizar tareas bien definidas, la calidad de los datos registrados por los científicos ciudadanos puede ser comparable a los datos recopilados por científicos capacitados. [8].

Se cuantificó y clasificó los residuos marinos antropogénicos, evidenciando que el plástico es el residuo más abundante en la playa de Huanchaco, con un 78% del total de AMD y se determinó que la densidad promedio de AMD en la zona marino costera de Huanchaco es de 2.35 ítem x m², resultado similar a otras playas de la región, sin embargo la densidad resultante de AMD en Huanchaco es minimizada por la influencia de la erosión costera, la cual influye en el resultado debido a que la corriente marina arrastra continuamente los residuos depositados en la orilla hacia adentro del mar. Pero se evidencia abundante de acumulación de residuos en la línea de alta marea.

Para lograr estos resultados se elaboró un programa de ciencia ciudadana denominado “Detectives del mar” siguiendo los criterios para un programa de ciencia ciudadana exitoso de Zettler, et al. 2017, El programa tuvo 2 etapas, primero una capacitación virtual dirigido a estudiantes universitarios para enseñarles sobre contaminación marino costera por residuos antropogénicos y la metodología estandarizada desarrollada por “Científicos de la basura” de determinación de la densidad de AMD. Se encuestó previamente a los estudiantes voluntarios para determinar su nivel de conciencia ambiental y al finalizar la capacitación se evaluó el nivel de conocimiento en el tema tratado y metodología estandarizada. Segundo, se realizó un taller presencial donde se reforzó los conocimientos en la metodología estandarizada para realizar el monitoreo de la densidad de AMD y acto seguido se realizó el monitoreo en la zona marino-costera de la playa de Huanchaco

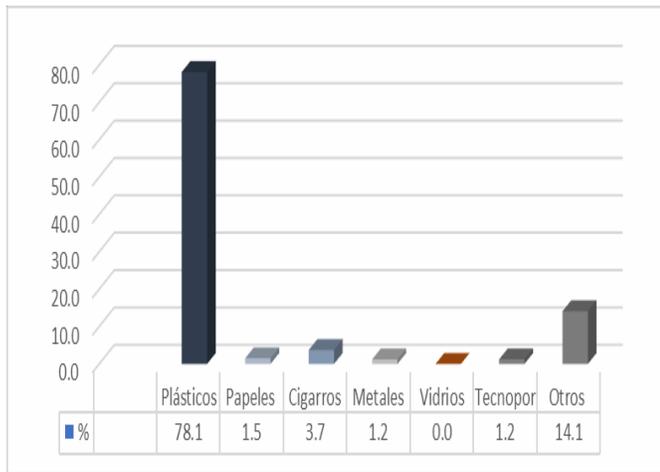


Fig. 7. Gráfico de los porcentajes de macrobasura por su clasificación.

IV. CONCLUSIONES

Se midió el nivel de conciencia ambiental relacionado a la contaminación por residuos marinos antropogénicos de los estudiantes universitarios asistentes al programa “Detectives del mar”, donde se evidenció que el 60% de estudiantes mostró un nivel Bueno, mientras que el 22% un nivel Regular y un 18% tienen un nivel Muy Bueno. Ningún estudiante obtuvo un nivel Deficiente o Muy Deficiente.

Se midió el nivel de conocimiento sobre la contaminación marina por residuos antropogénicos y la metodología estandarizada enseñada en la capacitación impartida a los estudiantes universitarios, resultando que, de los 50 estudiantes evaluados, el mayor porcentaje de estudiantes, representado por un 70%, equivalente a 35 estudiantes, mostraron un nivel Bueno. Mientras que el 18% de estudiantes mostraron un nivel Muy Bueno y el 10% de estudiantes, un nivel Regular. Por otro lado, solo el 2%, equivalente a 1 estudiante tuvo un nivel Deficiente.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece particularmente al IMARPE por la capacitación y brindar las instalaciones del laboratorio de huanchaco. A la ONG Conservación y a su director de proyectos el M.Sc Carlos Calvo por confiar en el proyecto “Detectives del mar”

REFERENCIAS

- [1] Blettler, M., Ulla, M., Rabuffetti, A. y Garello, N. Plastic pollution in freshwater ecosystems: macro-, meso-, and microplastic debris in a floodplain lake. Environmental Monitoring and Assessment. 2017
- [2] Chenillat, F., Huck, T., Maes, C., Grima, N. y Blanke, B. Fate of floating plastic debris released along the coasts in a global ocean model. Marine Pollution Bulletin. 2021. Vol 65.
- [3] Thiel, M., Barrera, B., Bravo, L., Hinojosa, I. y Zeballos, H. Daily accumulation rates of marine litter on the shores of Rapa Nui (Easter Island) in the South Pacific Ocean. Marine Pollution Bulletin, (169). 2021.
- [4] Ministerio del Ambiente. Guía de educación ambiental en zonas marino-costeras. 2014.
- [5] Arbaiza, M. Los primeros pasos del Perú para erradicar el uso del plástico. Conexión ESAN. 2019.
- [6] La República. Este es el ranking de las playas más contaminadas del Perú. 2016.
- [7] Ministerio del Ambiente. Se recogió media tonelada de basura en playa del balneario de Huanchaco [Blog]. Febrero 2018.

- [8] Zettler, E. R.; Takada, H.; Monteleone, B.; Mallos, N.; Eriksen, M.; Amaral-Zettler, L. A. Incorporating citizen science to study plastics in the environment. *Anal. Methods*, 2017. 9(9), 1392–1403
- [9] Cabada, K. V., y Rodríguez, H. P.. Conciencia ambiental y manejo de residuos sólidos domiciliarios del Residencial San Francisco, distrito Huanchaco - 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. 2021
- [10] Kollmus, A. y Agyeman, J. Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*. 2002. (8), 239-260.
- [11] Eastman, L., Núñez, P., Crettier, B. y Thiel, M. Identification of self-reported user behavior, education level, and preferences to reduce littering on beaches e A survey from the SE Pacific. *Ocean & Coastal Management*, 78 (2013), 18 – 24.
- [12] Haugestad, C. A., Skauge, A. D., Kunst, J. R., & Power, S. A. (2021). Why do youth participate in climate activism? A mixed-methods investigation of the# FridaysForFuture climate protests. *Journal of Environmental Psychology*, 76, 101647.
- [13] Sedgwick, C., Belmonte, L., Margolis, A., Osborn Shafer, P., Pitterle, J. y Gidal, B. Extending the reach of science- talk in plain language. *Epilepsy & Behavior Reports*. ISSN 2589-9864. 2021.
- [14] Rech, S., Macaya-Caquilpán, V. Pantoja, J., Rivadeneira, M., Kroeger, C. y Thiel, M. Sampling of riverine litter with citizen scientists — findings and recommendations. *Environmental Monitoring Assessment*, 2015. (187)335.