



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Repercusión en las costas marinas asociada al uso de equipo
de protección personal y micro plásticos durante la pandemia
COVID 19: Revisión sistemática**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORAS:

Rodriguez Nova, Leila Sonia (ORCID: 0000-0002-0361-0088)
Vera Manchego, Valenka de Fátima (ORCID: 0000-0002-2167-996X)

ASESOR:

Mg. Ugarte Alván, Carlos Alfredo (ORCID: 0000-0001-6017-1192)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo se lo dedicamos a nuestros padres por habernos forjado como las personas que somos en la actualidad, muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. De manera especial al mi tutor de tesis, por habernos guiado, no en la elaboración de este trabajo de titulación por habernos brindado el apoyo para desarrollarnos profesionalmente y seguir cultivando nuestros valores.

Índice de Contenido

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.3. Escenario de estudio	20
3.4. Participantes	21
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.6. Procedimiento	21
3.7. Rigor científico	24
3.8. Método de análisis de datos	25
3.9. Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
V. CONCLUSIONES	38
VI. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	45

Índice de tablas

Tabla 1. Caracterización de los antecedentes más relevantes.	3
Tabla 2. Estudios globales relacionados con el Monitoreo de EPP en zona costeras.....	27
Tabla 3. Especificaciones de estudios de monitoreo de EPP en las zonas costeras del mundo	28
Tabla 4. Resultados obtenidos en los estudios de muestreo de EPP en las zonas costeras del mundo.....	28
Tabla 5. Tipos de EPP encontrados en las zonas costeras del mundo.....	30
Tabla 6. Tipo de EPP predominante en los diferentes estudios	30
Tabla 7. Resultados obtenidos en proceso de agitación.	33
Tabla 8. Resultados obtenidos en proceso de oscilación	33
Tabla 9. Opinión de los autores sobre la educación ambiental	35

Índice de figuras

Figura 1. Clasificación de los diferentes tamaños de plástico	17
Figura 2. Efectos de la degradación de los plásticos en diferentes tamaños	18
Figura 3. Microplásticos en el medio ambiente proveniente de mascarillas	19
Figura 4. Procedimiento de la búsqueda de información.....	23
Figura 5. Línea de tiempo de las investigaciones.....	26
Figura 6. Máscaras y guantes dañados de las zonas costeras del puerto de Bushehr a simple vista y microscopio binocular.	32
Figura 7. Resultado de Necropsia realizada a pingüino muerto encontrado Brasil	34

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar el equipo de protección personal (EPP) asociado al COVID-19 que se encuentra en mayor cantidad y cómo afecta la zona costera. Para ello se realizó una revisión sistemática, recolectando artículos científicos de bases de datos entre los años 2018 a 2022. De todos ellos se seleccionaron 25 artículos, estos fueron ordenados para obtener resultados, según los criterios de los EPP más utilizados a nivel global, monitoreo de los mismos en zonas costeras, la presencia de microplásticos a raíz de la degradación de EPP y el efecto negativo que podrían causar en los ecosistemas marinos. Concluyendo que, los equipos de protección más utilizados son las mascarillas de un solo uso, las cuales están fabricadas por fibras que a su vez al hacer contacto con el movimiento mecánico del océano se convierten en microplásticos. Por otro lado, estos EPP al estar a la intemperie son de riesgo para el ecosistema en las zonas costeras ya sea por enredos, atragantamiento. Asimismo, se identificó que el principal problema de la mala disposición de los equipos de protección personal es la falta de educación ambiental de las personas. Por último, existe una despreocupación por los gobiernos de abordar estos temas. Finalmente, se recomienda que se realicen más investigaciones respecto al tema, profundizando sobre las consecuencias de los microplásticos en los ecosistemas marinos e incentivar a los gobiernos a crear planes para la gestión de equipos de protección personal asociados al COVID-19.

Palabras clave: COVID-19, microplásticos, equipos de protección personal (EPP), basura marina.

Abstract

The objective of the research was to determine the personal protective equipment (PPE) associated with COVID-19 found in greater quantities and how it affects the coastal zone. For this purpose, a systematic review was performed, collecting scientific articles from databases between the year 2018 to 2022. From all of them, 25 articles were selected, these were organized to obtain results, according to the criteria of the most used PPEs globally, their monitoring in coastal areas, the presence of microplastics as a result of PPE degradation and the negative effect they could cause in marine ecosystems. It was concluded that the most used protective equipment are single-use masks, which are made of fibers that in turn become microplastics when in contact with the mechanical movement of the ocean. On the other hand, since these PPE are outdoors, they represent a risk to the ecosystem in coastal areas either due to entanglement or choking. Furthermore, it was identified that the major problem of inadequate disposal of personal protective equipment is the lack of environmental education of people. Lastly, there is a disinterest on the behalf of the governments in addressing these matters. Finally, it is recommended that more research on the subject should be carried out, to study in depth the consequences of microplastics in marine ecosystems and to encourage governments to create plans for the management of personal protective equipment associated with COVID-19.

Keywords: COVID-19, microplastics, personal protective equipment (PPE), marine litter.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, nos hemos enfrentado a diferentes enfermedades infecciosas, es en marzo de 2020, que se declaró como pandemia al COVID 19 por la Organización Mundial de la Salud (Ducharme,2020, citado en Akhbarizadeh 2021). Como medida de prevención la Organización Mundial de la Salud incluyó en sus indicaciones el uso de mascarillas faciales en lugares públicos, y así evitar el contagio (Worby, C. J. y Chang, H. H. 2020). Asimismo, en algunos países se utilizaron diferentes equipos de protección personal aparte de la mascarilla, es decir, guantes, toallitas húmedas, caretas faciales, alcohol en gel, etc. (De la Torre y Aragaw, 2021)

A medida que avanzó la pandemia, incrementó la demanda de EPP ya no solo para la primera línea, es decir, sector salud, sino para prevenir el contagio dentro del público en general. Se estimó que, globalmente hablando, en la demanda mensual se estarían utilizando 89 millones de mascarillas, 76 millones de guantes quirúrgicos y 1,6 millones de caretas faciales (WHO, 2020).

Esto nos da una idea de cómo aumenta la producción de mascarillas a nivel mundial y a su vez como se verá reflejado en un futuro. Tomando un ejemplo, el principal productor de mascarillas a nivel mundial es China. Este aumentó su producción a 116 millones por día en febrero de 2020, lo que nos muestra un incremento 12 veces más de lo que normalmente se reflejaba (Adyel, 2020 citado en Rakib, 2021).

Como todo desecho plástico los residuos de EPP pueden flotar en los cuerpos de agua. Por lo que, es muy probable que parte de estos mencionados desechos puedan ser arrastrados por corrientes de agua, o quedar atrapados en sedimentos (De la Torre y Aragaw, 2021). Asimismo, por producto de la meteorización biofotoquímica estos plásticos pueden degradarse produciendo micro plásticos (Wright et al., 2013, citado en Akhbarizadeh, 2021). Es por ello, que no sería disparatado creer que en un futuro los EPP sean fuente de micro plásticos lo que afectaría negativamente la vida silvestre y al ser humano (De la Torre y Aragaw, 2021). Dentro de los impactos negativos, también podemos ver que estos EPP mal desechados pueden ser fuente de propagación del virus (Fadare y Okoffo, 2020, citado en Chowdhury, H., 2021).

El espacio con mayor grado de preocupación son las playas, ya que se convirtieron en el principal atractivo turístico, son utilizadas por varias personas a la vez (Zielinski, S. y Botero, C. M., 2020). Se estimó que en 2020 ingresaron 1560 millones de mascarillas al océano. (Oceans Asia, 2020 citado en Haddad, M. B., 2021).

Por lo que, con lo mencionado anteriormente, el presente estudio plantea como problema principal: ¿Cómo afecta la mala disposición de EPP asociado al COVID 19 y cuál es el tipo que se encuentra en mayor cantidad en las diferentes zonas costeras? Asimismo, se plantearon los siguientes problemas específicos: ¿Es la educación ambiental el principal factor que influye en la mala gestión de disposición de las mascarillas?, ¿Cómo influye la descomposición de las mascarillas en el ecosistema marino?, ¿Cuál es la propuesta de solución para reducir los residuos de mascarillas presentes en la zona costera?

Por consiguiente, esta revisión se justifica bajo fundamento teórico, ya que procura aportar a los futuros estudios científicos que busquen investigar la repercusión del mal desecho de EPP asociados al COVID en las zonas costeras, y como estos van a generar microplásticos degradando así ecosistemas. De esta manera, frenar la contaminación ambiental que se va generando en estos tiempos de pandemia. También se tiene fundamento social, ya que quien causa la problemática mencionada es la falta de educación ambiental en la sociedad. Esto se debe a los malos hábitos observados.

El objetivo general de la investigación es determinar el Equipo de Protección Personal que se encuentra en mayor cantidad y cómo afecta la zona costera. A partir de ello, se tienen los siguientes objetivos específicos: identificar si la educación ambiental es la causa por lo que las personas disponen inadecuadamente de las mascarillas, determinar cómo afectará la descomposición de las mascarillas en el ecosistema marino y proponer una propuesta de solución para la inadecuada gestión de mascarillas.

II. MARCO TEÓRICO

Iniciamos el proyecto de investigación agregando información de otras bases de datos Science Direct, Scopus y UCV para el período de referencia 2020-2022.

En la tabla N° 1, se muestran los antecedentes más relevantes sobre los monitoreos de EPP realizados a nivel global, y también acerca de estudios realizados sobre la fragmentación de mascarillas en microplásticos.

Tabla 1. Caracterización de los antecedentes más relevantes.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
1	De la Torre, G. E. (2020)	Occurrence of personal protective equipment (PPE) associated with the COVID-19 pandemic along the coast of Lima, Peru	Perú	Zona costera (11 estaciones)	Monitoreo por transectos	Mascarillas de un solo uso	Informar la ocurrencia y distribución de EPP asociados a COVID-19 a lo largo de la costa de la ciudad superpoblada de Lima, Perú, y determinar la influencia de las actividades realizadas en cada sitio de estudio.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
2	Akhbarizadeh, R. (2021)	Abandoned Covid-19 personal protective equipment along the Bushehr shores, the Persian Gulf: An emerging source of secondary microplastics in coastlines	Golfo Pérsico	Zona costera (9 estaciones)	Monitoreo por transectos	Mascarillas de un solo uso	Investigar la presencia de EPP a lo largo de la costa del puerto de Bushehr, en el Golfo Pérsico, sus características y tasa de eliminación en el área de estudio, y su probable papel en la creación de MP secundarios en el futuro cercano.
3	Rakib, M. R. J. (2021)	Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic in Cox's Bazar, the longest natural beach in the world	Bangladesh	Zona costera (13 estaciones)	Monitoreo por transectos	Mascarillas de un solo uso	Describe las fuentes potenciales y el destino de los EPP junto con los efectos sospechosos en el medio ambiente marino.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
4	Thiel, M. (2021)	COVID lessons from the global south – Face masks invading tourist beaches and recommendations for the outdoor seasons	Chile	Zona costera (12 estaciones)	Monitoreo por transectos	Mascarillas de un solo uso	Examinar la presencia de mascarillas en las playas chilenas en diferentes escalas temporales y espaciales.
5	Haddad, M. B. (2021)	Personal protective equipment (PPE) pollution associated with the COVID-19 pandemic along the coastline of Agadir, Morocco	Marruecos	Zona costera (11 estaciones)	Monitoreo por transectos	Mascarillas de un solo uso	Determinar la abundancia, características y densidad de elementos EPP en las playas de Agadir Marruecos.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
6	Aragaw, T. A. (2022)	Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic along the shoreline of Lake Tana, Bahir Dar, Ethiopia	Etiopia	Zona costera (9 estaciones)	Monitoreo por transectos	Mascarillas de un solo uso	Reportar la abundancia, características y caracterización química de los EPP encontrados a lo largo de la costa del lago Tana, Bahir Dar, Etiopía.
7	Okuku, E. (2021)	The impacts of COVID-19 pandemic on marine litter pollution along the Kenyan Coast: A synthesis after 100 days following the first reported case in Kenya	Kenia	Zona costera (21 estaciones) y zona urbana cerca de la costa	Monitoreo (Recolección)	Mascarillas de un solo uso	Explorar la contribución de la basura relacionada con la COVID-19 al flujo de basura en las calles, las playas y las zonas costeras después de 100 días desde que se notificó la enfermedad por primera vez en Kenia, describiendo su composición, cantidades y distribución.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
8	Hassan, I. A. (2022)	Contamination of the marine environment in Egypt and Saudi Arabia with personal protective equipment during COVID-19 pandemic: A short focus	Egipto, Arabia Saudita	Zona costera	Monitoreo (Recolección simultanea)	Mascarillas de un solo uso	Proporcionar un enfoque limitado e información de referencia sobre la distribución del PPE en las aguas costeras, a fin de comprender mejor los impactos de la contaminación plástica en el medio ambiente marino en el Medio Oriente durante la pandemia de COVID-19.
9	Abbasi, S. A. (2020)	Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic: micro-plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula	Península Árabe	Área total	Estimación	Mascarillas	Calcular el número aproximado de uso de mascarillas en la Península Árabe, lo que llevará a una estimación aproximada del contenido de (micro)plástico en el medio ambiente.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
10	Shen, M. (2021)	Neglected microplastics pollution in global COVID-19: Disposable surgical masks	Enfoque global	Laboratorio	Experimento de liberación	Mascarillas de un solo uso	Evaluar la capacidad de liberación de microplásticos y nano plásticos y sus factores de influencia de las máscaras quirúrgicas desechables en un entorno simulado.
11	Dissanayake, J. (2021)	Facemasks: Looming Microplastic Crisis A	Corea del Sur	Laboratorio	Experimento de liberación	Mascarillas quirúrgicas	Proporcionar la primera investigación que involucra la cuantificación preliminar de la cantidad de fibras micro plásticas liberadas por diferentes mascarillas en un medio acuoso.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
12	Ardusso, M. (2021)	COVID-19 pandemic repercussions on plastic and antiviral polymeric textile causing pollution on beaches and coasts of South America	América del Sur	Área total	Estimación	Mascarillas quirúrgicas	Estimar la contaminación plástica en playas y entornos costeros en los próximos años en América del Sur y, en consecuencia, aumentar el daño a algunas especies marinas
13	Chowdhury, H. (2021)	Estimating marine plastic pollution from COVID-19 face masks in coastal regions	Suecia y Australia	Zonas Costeras	Estimación	Mascarillas quirúrgicas	Estimar los desechos plásticos que ingresan a los océanos a partir de máscaras faciales desechables utilizadas por la población costera en 46 países en función de la población costera, su conjunto de datos de comportamiento (uso de máscaras faciales) y las prácticas existentes de gestión de desechos.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
14	Robin, R. S. (2021)	COVID-19 restrictions and their influences on ambient air, surface water and plastic waste in a coastal megacity, Chennai, India	Chennai India	Zona costera	Monitoreo continuo	Mascarillas y plásticos	Evaluar la composición química del PPE a base de polímeros, ampliamente utilizado durante la pandemia y sus posibles impactos en forma de microplásticos en los entornos costeros
15	De la Torre y Aragaw (2021)	What we need to know about PPE associated with the COVID-19 pandemic in the marine environment	Enfoque global	Zona costera	Estimación	Mascarillas quirúrgicas	Describe las fuentes potenciales y el destino de los EPP junto con los efectos sospechosos en el medio ambiente marino.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
16	Dharmaraj, S. (2021)	The COVID-19 pandemic face mask waste: A blooming threat to the marine environment	Enfoque global	Zona costera y oceánicas	Estimación	Mascarillas	Este estudio se centra en el uso de mascarillas durante el COVID-19: sus principales beneficios e inconvenientes
17	Wang, Q. (2022)	The COVID-19 pandemic reshapes the plastic pollution research – A comparative analysis of plastic pollution research before and during the pandemic	Enfoque global	Base de datos WOS	Análisis de datos	Plástico	Estudiar el estado de investigación de la contaminación plástica antes y durante la pandemia de COVID-19, y luego explorar si la pandemia de COVID-19 ha cambiado el Investigación de la contaminación plástica.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
18	Torres, F. G., y De la Torre (2021)	Face mask waste generation and management during the COVID-19 pandemic: An overview and the Peruvian case	Perú	Calles y playas de las regiones	Estimación	Mascarilla quirúrgica	Proporcionar una breve guía para investigadores y tomadores de decisiones sobre las diversas alternativas para minimizar el impacto generado por la pandemia de COVID-19 y establecer prioridades de investigación.
19	Eisfeld Pierantonio, S. M. (2022)	The impact of marine debris on cetaceans with consideration of plastics generated by the COVID-19 pandemic	Enfoque global	Áreas costeras	Revisión de contenido literatura	Plástico	Verificó la consistencia de los artículos de noticias, descartando todas las fuentes sin material fotográfico y/o referencias claras a especies, presencia o ausencia de desechos

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
20	Neto, H. G. (2021)	Mortality of a juvenile Magallanes penguin (<i>Spheniscus magellanicus</i> , Spheniscidae) associated with the ingestion of a PFF-2 protective mask during the Covid-19 pandemic	Costa de Sao Paulo en Brasil	Zona Costera (playa juquehy)	Monitoreo de playas	Mascarilla quirúrgica	Evaluar los posibles impactos de la producción y eliminación de petróleo en aves, tortugas y mamíferos marinos
21	Shams, M. (2021)	Plastic pollution during COVID-19: Plastic waste directives and its long-term impact on the environment	Enfoque global	Calles y zonas costeras	Estimación	Plástico	Proporcionar una descripción general completa de los efectos a corto y largo plazo de COVID-19 en la contaminación plástica en el medio ambiente.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
22	Ray, S. S. (2022)	Microplastics waste in environment: A perspective on recycling issues from PPE kits and face masks during the COVID-19 pandemic	Enfoque global	Zonas urbanas y acuáticas	Experimento de laboratorio	Mascarillas quirúrgicas	Brindar una perspectiva integral sobre el efecto de la pandemia en la contaminación por MP.
23	Fadare, O. O. y Okoffo, E. D. (2020)	Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment	Enfoque global	Colección de mascarillas entorno oceánico y terrestre	Estimación	Plástico y mascarillas	Prevenir riesgos laborales, los profesionales no médicos adoptaron el uso de máscaras faciales durante el brote de SARS.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
24	Babaahmadi, V. (2021)	Biodegradable and multifunctional surgical face masks: A brief review on demands during COVID-19 pandemic, recent developments, and future perspectives.	Enfoque global	Área total	Estimación	Mascarillas faciales	Abordar el costo ambiental mencionado mediante la discusión de opciones de materiales para máscaras faciales más ecológicas y el análisis de funcionalidades adicionales, como características antibacterianas, antivirales y de auto desinfección.

N°	Autor y año	Título	País	Área	Metodología	Tipo de EPP predominante	Objetivo
25	Silva, A. L. P.L (2021)	Increased plastic pollution due to covid 19 pandemic: Challenges and recommendations	Enfoque global	Área total	Estimación	Mascarillas quirúrgicas	Proporcionar una descripción general completa de los efectos de COVID-19 en la contaminación por macroplásticos y sus posibles implicaciones en el medio ambiente y la salud humana.

Fuente: Elaboración Propia

El material “plástico”, se ha vuelto indispensable para la humanidad. Su producción, a lo largo del tiempo, ha ido incrementando consecutivamente. En investigaciones realizadas en 2020, se identificó que la fabricación de plástico incrementó de 359 millones de toneladas en 2019 a 368 millones de toneladas en 2019 (Torres, F. G., y De la Torre, G. E., 2021). Dentro de los tipos de plásticos que son más utilizados encontramos los siguientes: polipropilenos (PP), polietileno (PE), poliestireno (PS), estos son persistentes y resistentes en el tiempo (De la Torre et al., 2021).

El plástico es un material convencional, este es producido a partir de combustibles fósiles. Por lo que, al tener una abundante producción, mala disposición o gestión, se convierte en un problema ambiental de gran importancia, sobre todo en la actualidad (Rakib, M. R. J., 2021).

Esta mala gestión hace que los plásticos lleguen al medio ambiente, donde se va a tener una interacción que puede ser de tipo biótico y/o abiótico. Estos van a generar transformaciones en forma y tamaño, los cuales pueden provocar efectos adversos (Torres, F. G., y De-la-Torre, G. E. 2021).

En diciembre de 2019, apareció el Sars-CoV-2 (Covid-19) lo que trajo consigo el inicio de una pandemia a nivel global. A raíz de esto, se tomaron medidas para evitar el contagio del virus como cierre de fronteras, aislamiento domiciliario, uso de Equipos de Protección Personal (EPP), entre otros (Rakib, M. R. J., 2021).

La fabricación de estos EPP como mascarillas y guantes quirúrgicos, se incrementó crucialmente, por ende, el mal desecho de estos ha impactado de manera negativa el medio ambiente. Antiguamente, las mascarillas solo eran producidas para personal de salud, los cuales tienen conocimiento de su manejo. No obstante, con la llegada de la pandemia, se incitó a las personas a usar mascarillas para prevenir el contagio (Neto, H. G., 2021).

Aproximadamente, se utilizan mensualmente más de 129 mil millones de mascarillas y 65 mil millones de guantes en todo el mundo. Las mascarillas, los guantes y las caretas faciales son fabricadas sobre todo con poliestireno, poliéster, polipropileno, poliuretano. Las mascarillas quirúrgicas son el tipo de EPP que se encuentra con mayor cantidad, estas tienen tres capas cada una con los polímeros ya mencionados (Akhbarizadeh, R., 2021).

Son escasas las investigaciones que estimen la cantidad de EPP que podrían ingresar a los océanos (Chowdhury, H., 2021). La basura marina, refleja una gran amenaza en cuanto al impacto ambiental. Se estima que el 80 % de la basura que entra al océano, viene de actividades antropogénicas realizadas en fuente terrestre. Dentro de la basura marina se encuentran muchos materiales, el principal son los plásticos (Rakib, M. R. J., 2021).

Estos plásticos pueden ser conducidos al océano por ríos, vientos, drenajes de lluvia, entre otros. Estos materiales pueden ser fraccionados por erosión o meteorización causados por diferentes procesos en el océano. Los fragmentos de plástico pueden ser de los siguientes tipos meso plásticos (piezas entre 5 y 25 mm), microplásticos (5 mm) y nano plásticos (1 nm–1 μm) (Ardusso, M., 2021).

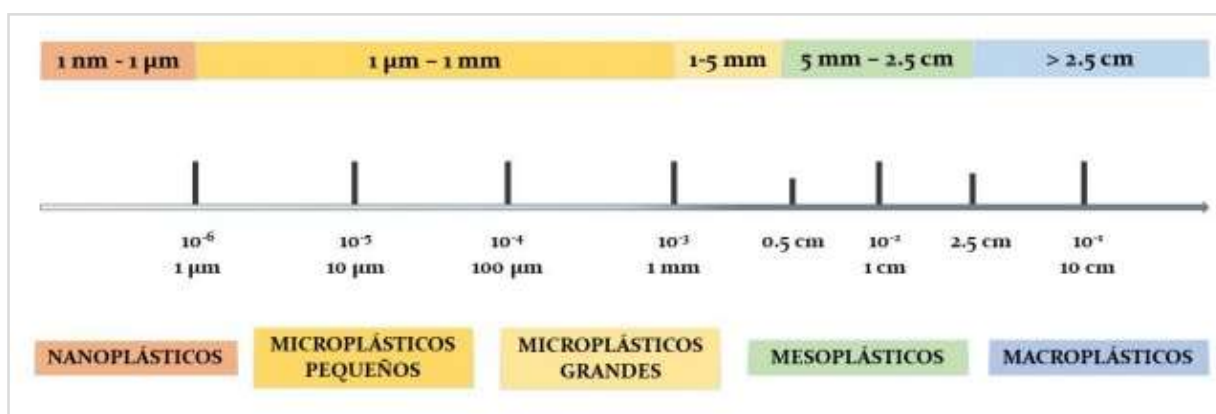


Figura 1. Clasificación de los diferentes tamaños de plástico. Fuente: Adaptado de Campoy B. y Beiras R., 2019

Ya que estas partículas son de menor tamaño, ingresan con mayor facilidad al medio ambiente acuático. Al estar en contacto con especies marinas entran a la cadena alimenticia. Existen investigaciones, las cuales hallaron microplásticos en mariscos y peces, los cuales son consumidos por el ser humano. Los efectos negativos causados en las personas van desde obesidad hasta cáncer (Chowdhury, H., 2021). Sin embargo, la afección al ecosistema marino puede ser de una forma directa a través de enredos con los elásticos de las mascarillas y caretas. Por otro lado, aún no se conoce si estos plásticos podrían ser reservorios de microbios patógenos (De la Torre y Aragaw, 2021).

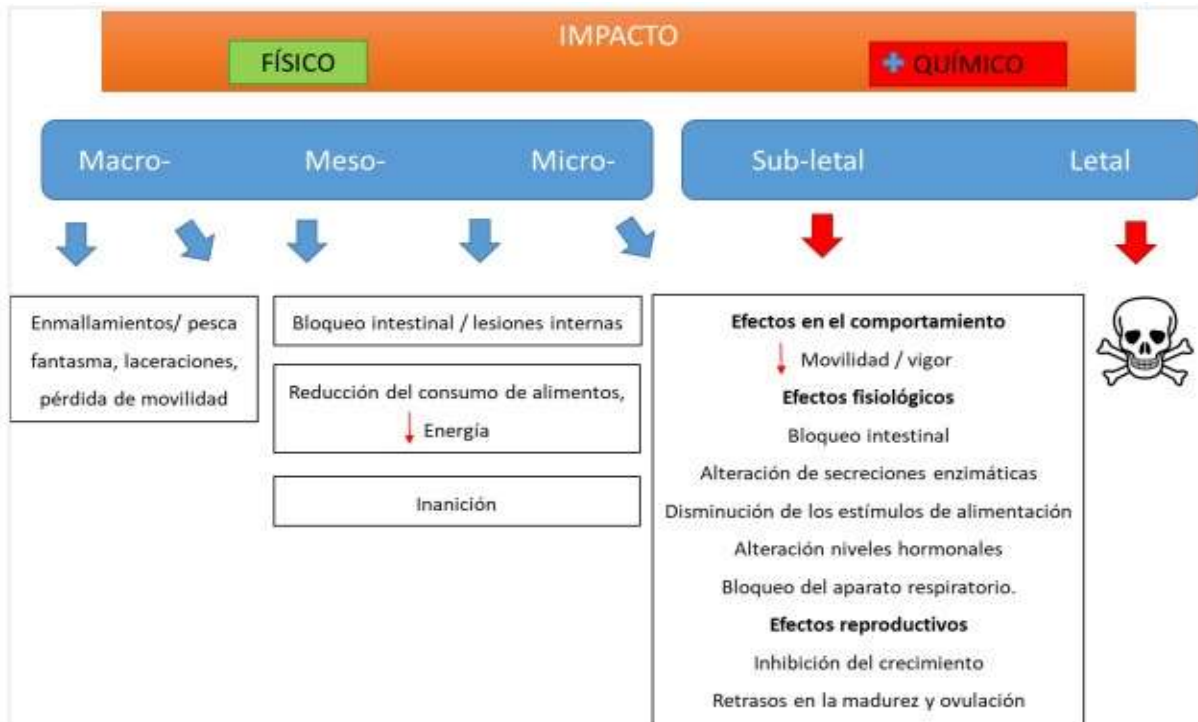


Figura 2. Efectos de la degradación de los plásticos en diferentes tamaños. Fuente: Campoy B. y Beiras R., 2019

Luego del aislamiento obligatorio por la pandemia, se abrieron las playas públicas, lo que generó aumento de basura (Haddad, M. B., 2021). Estas áreas generan preocupación, ya que la cantidad de personas que visitan a diario es alarmante. Después del confinamiento preventivo, se realizaron algunas investigaciones que nos da como resultado que las mascarillas y otros EPP, ya se encuentran como basura común en las zonas costeras. Estos residuos son desechados por las personas que visitan las playas (Thiel, M., 2021).

Con toda esta coyuntura, la gestión adecuada de los EPP será un desafío. Actualmente, no existen estrategias en los gobiernos para abordar el mal desecho de residuos. A pesar que, globalmente se realizaron estudios sobre plásticos y su impacto en el medio ambiente. Se quiere que se realicen investigaciones sobre cómo afectará el aumento de producción de EPP y la mala gestión que se tienen en diferentes zonas del mundo (Hassan, I. A., 2022).

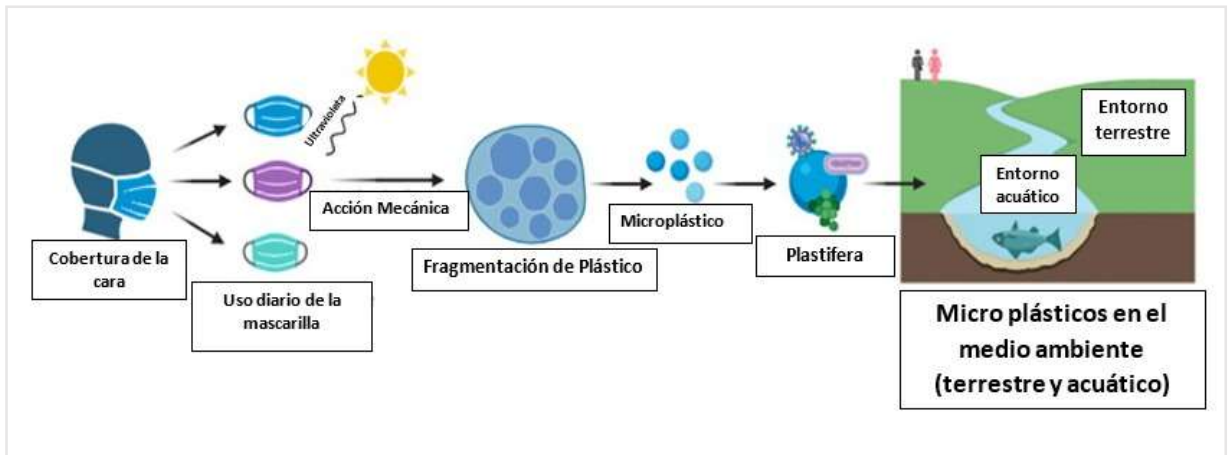


Figura 3. Microplásticos en el medio ambiente proveniente de mascarillas. Fuente: Adaptado de Abbasi, S. A., 2020

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación utilizada en este trabajo es la aplicada, ya que se recopila información sobre equipos de protección personal (EPP) frente el COVID 19 en revistas indexadas, de tal forma, se analiza los resultados para que estos en un futuro puedan ser utilizados como información base, tal como lo dice Zorrilla, 1993 citado en Grajales, T. 2000, este tipo de investigación va relacionada con la básica, pues depende de su descubrimiento, pero desde esa recolección su finalidad está en conocer para construir, modificar, aportar.

El diseño de investigación es de tipo cualitativo, es decir se va a recolectar y analizar datos de forma “circular”, en otras palabras, se indagará sin seguir una secuencia, esta varía según el estudio (Hernández Sampieri, R, 2014). El recorrido de este diseño será subjetivo y flexible, ya que, en la recolección de datos y construcción de información, se puede añadir ciertas técnicas espontáneas (Serbia, J. M. 2007).

Por último, esta investigación es cualitativa ya que se quiere reunir de diferentes investigaciones los datos a nivel global, con la finalidad de evaluar el manejo de residuos durante estos años de pandemia de la COVID-19.

3.2. Cualitativo (Categorías Subcategorías y Matriz de Categorización)

En esta revisión se realizó la matriz de categorización apriorística, por lo que, se tuvo tres categorías y siete subcategorías. Los cuales explican de forma breve los problemas específicos y objetivos. En el Anexo N°1 se muestra la matriz en mención de la investigación realizada.

3.3. Escenario de estudio

Debe identificarse claramente el escenario o lugar en el que el estudio se va a realizar, así como el acceso al mismo, las características de los potenciales participantes y los posibles recursos disponibles. (Rodríguez, G., Gil, J. y García, E., 1996)

Este estudio presenta una revisión global de cómo los equipos de protección personal repercuten en el ecosistema marino frente a la actual pandemia de COVID 19, el escenario es a nivel de zonas costeras.

3.4. Participantes

Según Arias F. G., 2006 citado por Artigas, W. y Bárcena, M. R. 2010, lo define como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”.

En esta investigación se recolectó información de las siguientes revistas: Science of The Total Environment, Marine Pollution Bulletin, Ocean & Coastal Management, International Journal of Environmental Research and Public Health, Chemosphere, Environmental Research, Chemical Engineering Journal, Saudi Journal of Biological Sciences.

Los repositorios utilizados para reunir artículos científicos fueron: Science Direct, Scielo, Scopus, Academic Google.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos en un enfoque cualitativo, busca la obtención de datos sin la necesidad de medir variables. Estos datos recolectan información de ambientes naturales y cotidianos (Hernández Sampieri, R, 2014).

El análisis documental es el inicio de toda investigación. A partir de los documentos recolectados se extraerá información importante para generar el contexto del estudio (Quintana Peña, A., 2006).

En el siguiente estudio el desarrollo y recopilación de datos se basó en la ficha de análisis de contenido (Anexo N°3), el cual tendrá información de las investigaciones realizadas, donde indica la información de la repercusión de contaminación marina por EPP en las zonas costeras, los datos obtenidos estarán conformados por una serie de referencias como, autor, tipo de investigación, objetivos, palabras claves, resultados, los datos obtenidos permitirán facilitar la organización de los datos obtenidos.

3.6. Procedimiento

El procedimiento detalla cómo se realizó la búsqueda de los artículos, utilizamos palabras claves para la búsqueda como “Contamination of the marine and Covid-19 pandemic” o “The Covid-19 pandemic, face mask and impact of marine” también se recolectó información tales como: libros, artículos, tesis se consideró

investigaciones de los últimos tres años ya que no hay mucha información que vea el estado actual a consecuencia del COVID -19. Se recolectó un total de 25 artículos de investigación.

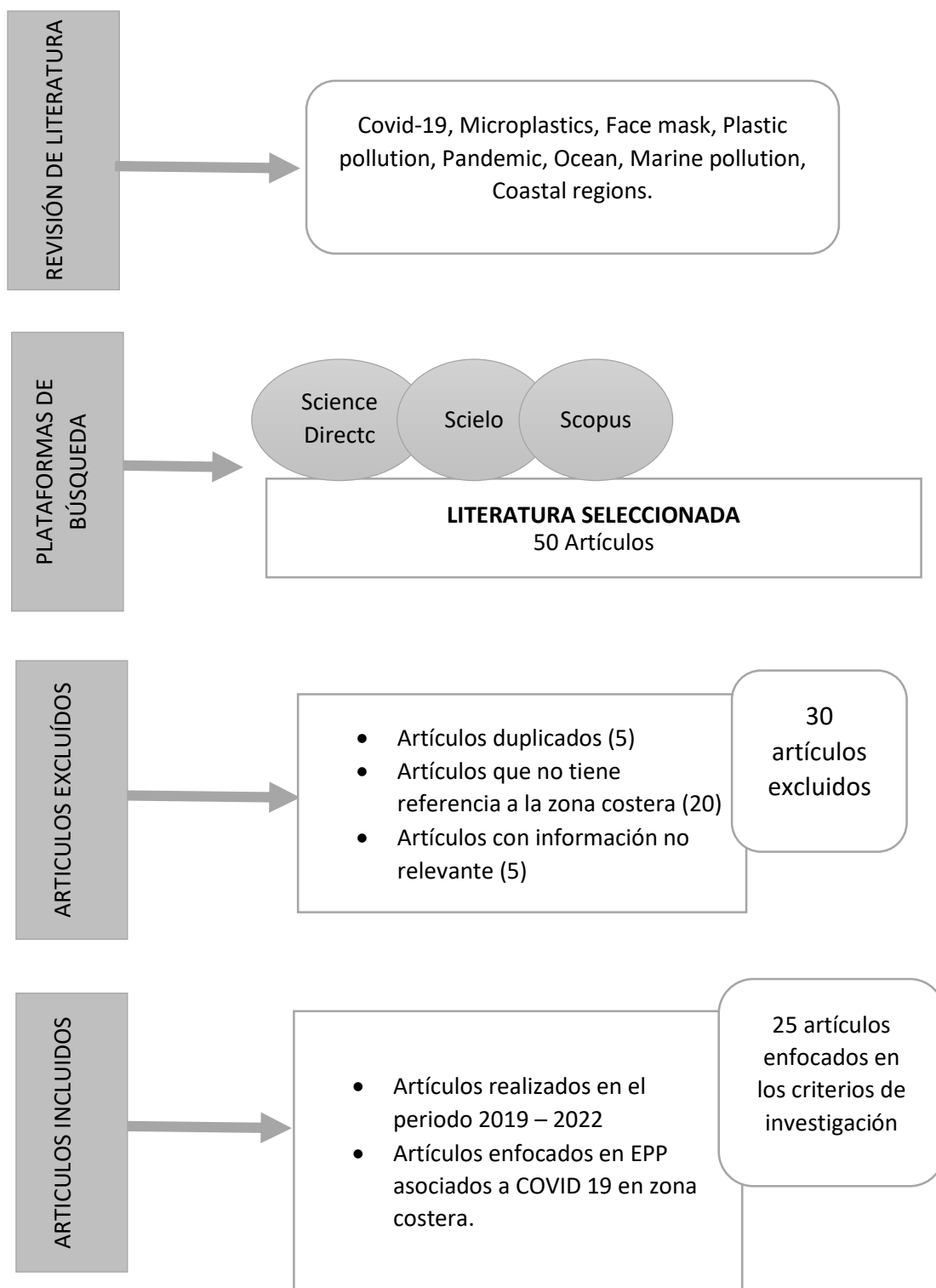


Figura 4. Procedimiento de la búsqueda de información. Fuente: Elaboración propia

3.7. Rigor científico

En toda investigación se aspira a elaborar un trabajo el cual sea de calidad. Para cumplir con el rigor de la metodología de la investigación, se formularon distintos criterios para dar confiabilidad, validez y objetividad (Hernández Sampieri, R, 2014).

La dependencia: Se trata de que los investigadores recolectan datos con similitud, realizan el mismo análisis, para generar resultados ecuanímenes (Franklin y Ballau, 2005 citado en Salgado Lévano, A. C., 2007).

Este trabajo recolecta varios estudios, respecto a los distintos residuos de equipos de protección personal asociados al COVID-19 encontrados en un área común "las zonas costeras".

La credibilidad: Es primordial en todo estudio, ya que va a reflejar la autenticidad. Esto quiere decir que los resultados de la investigación deben estar relacionados con el fenómeno observado, de esta manera el investigador va a evitar supuestos sobre la realidad que se va a estudiar (Noreña, A. L., 2012).

En este proyecto, los investigadores de todos los artículos recolectados, identificaron los EPP asociados al COVID-19 desechados inadecuadamente en las zonas costeras durante la pandemia, cada uno dio su resultado.

Transferencia: Teniendo en cuenta que es una investigación cualitativa, este criterio no va a generalizar datos, sino que la finalidad del mismo se pueda aplicar en otro contexto (Hernández Sampieri, R, 2014). Teniendo en cuenta la situación, momento y sujetos presentes en la investigación (Noreña, A. L., 2012).

En el presente proyecto, cumplimos el criterio nombrado, al recolectar de todas las fuentes, el mismo tema, el de identificar la mala disposición de EPP asociados a COVID-19 en las zonas costeras a nivel global, y así reunir los datos para llegar a una interpretación conjunta.

La confirmación: También es denominado como objetivo, esto quiere decir que los resultados deben ser fiables en comparación con la descripción realizada por las diferentes investigaciones. Para llegar a esta objetividad, el investigador debe realizar transcripciones textuales, citando las fuentes utilizadas (Noreña, A. L., 2012).

En este estudio, la confirmación se basa en varios autores que monitorean distintas zonas costeras, otros investigadores que estimaron la repercusión de estos desechos mal gestionados, todos ellos publicaron su información en revistas científicas reconocidas.

3.8. Método de análisis de datos

Para el método de recolección de datos se siguió el orden del procedimiento expuesto en el punto 3.6, la información se desempeña por medio de categorías, subcategorías.

Se constituye como categorías:

Categoría 1 se consideró la mala gestión de mascarillas y como subcategoría método de educación ambiental como estrategia, análisis para las zonas turísticas y sus principales beneficios e inconvenientes.

Categoría 2 se consideró la descomposición de mascarillas y como subcategoría la descripción de su composición, cantidades y distribución de mascarillas, el impacto que generará al ecosistema marino ya que se ha demostrado que las mascarillas de un solo uso pueden filtrar contaminantes químicos y microfibras al medio ambiente.

Categoría 3 se consideró una propuesta de solución y como subcategoría la gestión ambiental, implementación de ciertas políticas públicas y actividades participativas de las personas.

Codificación de los datos.

Recuento de datos.

3.9. Aspectos éticos

Para los aspectos éticos del estudio se desarrolló a base de los artículos científicos, revisiones bibliográficas. Teniendo en cuenta la honestidad, los principios éticos para la validez de información, citando y haciendo alusión a la información obtenida mediante la Resolución de Consejo Universitario N° 0126-2017-UCV, emitido el 23 de mayo de 2017. Como se refiere en la política anti plagio del artículo 15 del Código de Ética de la Investigación de la Universidad César Vallejo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde un inicio se recolectaron 50 artículos científicos relacionados con el tema en investigación, los cuales fueron analizados durante el proceso y así tomar los que eran de interés. Para incluir un artículo se tuvo algunos criterios, como que se encuentren entre el año 2019 y 2022, que se relacionen con el tema, que contengan información sobre EPP asociados con el COVID-19. Por último, se reunieron 25 artículos de con similitud en el tema. De ellos se extrajo tanto la teoría como los datos globales para poder ser sintetizados.

Los artículos seleccionados, se realizaron en Perú, Chile, Brasil, Marruecos, Egipto, Golfo Pérsico, Kenia, Etiopía, India, Corea del Sur, China, Bangladesh, Arabia Saudita, entre otros países.

De igual manera, los estudios fueron realizados durante estos últimos años en pandemia. Lo cual, es detallado en la siguiente figura:

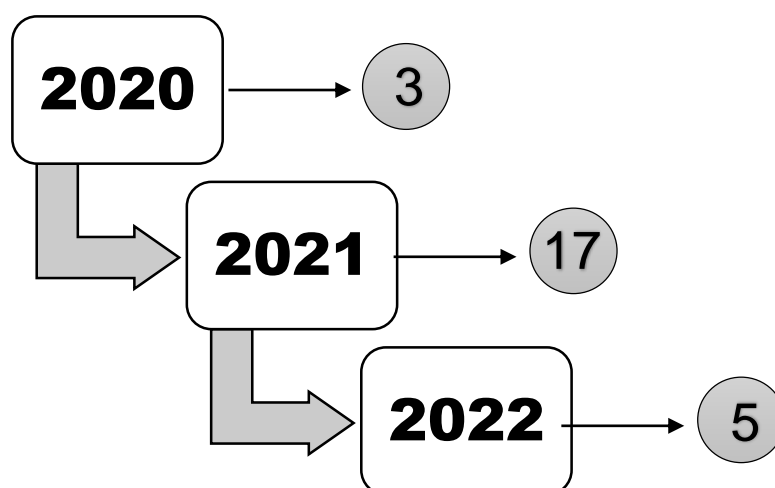


Figura 5. Línea de tiempo de las investigaciones. Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°5, se observa que desde el 2020 a la actualidad, se realizaron 20 artículos los cuales coinciden con nuestro tema de investigación. Es en el año 2021 donde hubo más publicaciones, en este caso 15, seguido del 2022 con 4 y el 2020 donde se tuvo 1 estudio.

En la siguiente tabla, se muestran los métodos utilizados por diferentes autores para poder examinar la cantidad de EPP asociados al COVID-19 encontrados en zonas costeras en diferentes partes del mundo.

Tabla 2. Estudios globales relacionados con el Monitoreo de EPP en zona costeras

Estudio	Autor	Lugar	Zona	Método
Occurrence of personal protective equipment (PPE) associated with the COVID-19 pandemic along the coast of Lima, Peru	De la Torre, G. E. (2021)	Perú	Playa	Muestreo de EPP
Abandoned Covid-19 personal protective equipment along the Bushehr shores, the Persian Gulf: An emerging source of secondary microplastics in coastlines	Akhbarizadeh, R. (2021)	Golfo Pérsico	Playa	Muestreo de EPP
Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic in Cox's Bazar, the longest natural beach in the world	Rakib, M. R. J. (2021)	Bangladesh	Playa	Muestreo de EPP
COVID lessons from the global south – Face masks invading tourist beaches and recommendations for the outdoor seasons	Thiel, M. (2021)	Chile	Playa	Muestreo de EPP
Personal protective equipment (PPE) pollution associated with the COVID-19 pandemic along the coastline of Agadir, Morocco.	Haddad, M. B. (2021)	Marruecos	Playa	Muestreo de EPP
Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic along the shoreline of Lake Tana, Bahir Dar, Ethiopia	Aragaw, T. A. (2022)	Etiopía	Playa	Muestreo de EPP

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°2, se puede observar que el método utilizado es en común el “Muestreo de EPP”. Esto quiere decir, que se hizo un recorrido por la zona costera para identificar el material analizado (EPP), las diferentes zonas se dividieron por

estaciones. Estos estudios se realizaron en diferentes temporadas por lo que existe una variación en los resultados, lo cual se detalla en la tabla N°3.

Tabla 3. Especificaciones de estudios de monitoreo de EPP en las zonas costeras del mundo

País	Ciudad	Estac.	Fechas De Muestreo	Actividades	Referencia
Perú	Lima	11	Septiembre-Diciembre 2020	Turismo, deportiva, pesca artesanal	De la Torre, G. E. (2021)
Golfo Pérsico	Bushehr	9	Noviembre-Diciembre 2020	Turismo, deportiva, puerto pesquero	Akhbarizadeh, R. (2021)
Bangladesh	Bazar de Cox	13	Noviembre 2020- Enero 2021	Turismo, pesca	Rakib, M. R. J. (2021))
Chile	Todo el territorio	32	Diciembre 2020	Turismo	Thiel, M. (2021)
Marruecos	Agadir	11	Febrero-Marzo 2021 Abril-Mayo 2021	Turismo, deportiva, pesca	Haddad, M. B. (2021)
Etiopía	Bahir Dar	9	Abril- Junio 2021	Turismo, industrialización, pesca	Aragaw, T. A. (2022)

Fuente: Elaboración Propia

Se observa en la tabla anterior que existe una variación de temporadas entre estudios. Sin embargo, el que más predomina es a fines de 2020 y a inicios del 2021. Es en esta temporada, cuando a nivel mundial se levantaban las restricciones y las playas eran abiertas para el público en general. Por otro lado, dentro de las actividades identificadas la que se tiene en común es “Turismo”, esto quiere decir donde se desarrollan actividades recreativas. Así mismo, la cantidad de estaciones fue establecida según el criterio de cada autor, dentro de estas estaciones se dividieron transectos a evaluar.

Tabla 4. Resultados obtenidos en los estudios de muestreo de EPP en las zonas costeras del mundo

País	Fechas De Muestreo	Artículos Encontrados	Densidad Media De EPP (Eppm-2)	Referencia
Perú	Septiembre-Diciembre 2020	138	$6,42 \times 10^{-5}$	De la Torre, G. E. (2021)
Golfo Pérsico	Noviembre-Diciembre 2020	2382	$1,13 \times 10^{-5}$	Akhbarizadeh, R. (2021)
Bangladesh	Noviembre 2020- Enero 2021	29254	6.29×10^{-3}	Rakib, M. R. J. (2021)
Chile	Diciembre 2020	17	$6,00 \times 10^{-3}$	Thiel, M. (2021)
Marruecos	Febrero- Marzo 2021 Abril-Mayo 2021	689	$1,13 \times 10^{-5}$	Haddad, M. B. (2021)
Etiopia	Abril- Junio 2021	221	$1,50 \times -4$	Aragaw, T. A. (2022)

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N° 4, observamos los resultados obtenidos de los estudios relacionados con los monitoreos realizados en diferentes partes del mundo. Existe una variación evidente entre países. El país con más artículos encontrados es Bangladesh. Cabe recalcar que, el área de estudio de Bangladesh es el más grande a comparación de los otros países. En dicho estudio, se realizaron 12 campañas semanales. Las mascarillas fueron el tipo de EPP que más se encontró. En cuanto al área fueron las playas turísticas donde se encontró la mayor cantidad seguido por las zonas de pesca. El autor del estudio nos indica que se encontraron varios vertederos ilegales con EPP, lo que nos da a entender la falta de conciencia en la población.

Tabla 5. Tipos de EPP encontrados en las zonas costeras del mundo

País	Artículos Encontrados	Mascarillas	Guantes	Otros	Referencia
Perú	138	87.7 %	6.5%	1.5%	De la Torre, G. E. (2021)
Golfo Pérsico	2382	66.2%	33.8%	-	Akhbarizadeh, R. (2021)
Bangladesh	29254	97.2%	1.3%	0.8%	Rakib, M. R. J. (2021)
Chile	17	100%	-	-	Thiel, M. (2021)
Marruecos	689	96.8%	0.4%	2.8%	Haddad, M. B. (2021)
Etiopia	221	98.2%	1.8%	-	Aragaw, T. A. (2022)

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°5 se detalla los EPP encontrados en los diferentes países, el tipo que más predomina son las mascarillas, seguido por los guantes y en poca cantidad otro tipo de EPP como gorros, caretas, entre otros. Dentro de las mascarillas encontramos las de un solo uso, KN95 y las de tela o no identificados.

Tabla 6. Tipo de EPP predominante en los diferentes estudios

Estudio	País	Tipo de EPP predominante	Referencia
Occurrence of personal protective equipment (PPE) associated with the COVID-19 pandemic along the coast of Lima, Peru	Perú	De todos los EPP encontrados en el monitoreo, las mascarillas sobresalieron con un 87.7 %. Dentro de las mascarillas encontradas se diferenciaron que 54.5% eran de un solo uso, 12.4% eran N95 y el resto eran de tela no identificados.	De la Torre, G. E. (2021)

Estudio	País	Tipo de EPP predominante	Referencia
Abandoned Covid-19 personal protective equipment along the Bushehr shores, the Persian Gulf: An emerging source of secondary microplastics in coastlines	Golfo Pérsico	Como resultado se tuvo que las mascarillas fueron un 66.2% de todos los EPP encontrados. El tipo de mascarilla predominante al resto encontrado en el lugar de estudio es la mascarilla de un solo uso.	Akhbarizadeh, R. (2021)
Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic in Cox's Bazar, the longest natural beach in the world	Bangladesh	La gran mayoría de artículos encontrados con un 97.7% fueron las mascarillas. Las mascarillas más utilizadas por las personas son las de un solo uso, por su bajo costo.	Rakib, M. R. J. (2021)
COVID lessons from the global south – Face masks invading tourist beaches and recommendations for the outdoor seasons	Chile	Todos los residuos encontrados asociados al COVID-19 fueron mascarillas., la mayoría eran de un solo uso.	Thiel, M. (2021)
Personal protective equipment (PPE) pollution associated with the COVID-19 pandemic along the coastline of Agadir, Morocco	Marruecos	El tipo de EPP dominante en el monitoreo fueron las mascarillas con un 96.8%. Dentro de esta categoría el 98.4% eran mascarillas de un solo uso y el resto reutilizables.	Haddad, M. B. (2021)
Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic along the shoreline of Lake Tana, Bahir Dar, Ethiopia	Etiopia	Se identificó un 98.2% de mascarillas en el estudio. Era de esperar que el 93.7% eran mascarillas de un solo uso y el 4.5% mascarillas reutilizables.	Aragaw, T. A. (2022)

Fuente: Elaboración Propia

Como se visualiza en la tabla N° 6, los autores en los diferentes estudios tienen en común, que la mascarilla de un solo uso fue la que se encontró en mayor cantidad, seguido de la KN95 y por último las de tela o no identificadas.

Rakib, M. R. J. (2021), señala que, en estudios actuales, se ha identificado las capas externas e internas de las mascarillas de un solo uso, las cuales están fabricadas con polietileno y propileno, respectivamente. Aproximadamente, una mascarilla N95 contiene 9 g de propileno y una de un solo uso 4.5 g.

En el monitoreo de Bangladesh donde obtuvieron la mayor cantidad de artículos recolectados, se observó que aproximadamente el 10% de los EPP estaban dañados. Las capas de las mascarillas se encontraban deterioradas y los guantes fragmentados. Tal como se observa en la siguiente imagen.

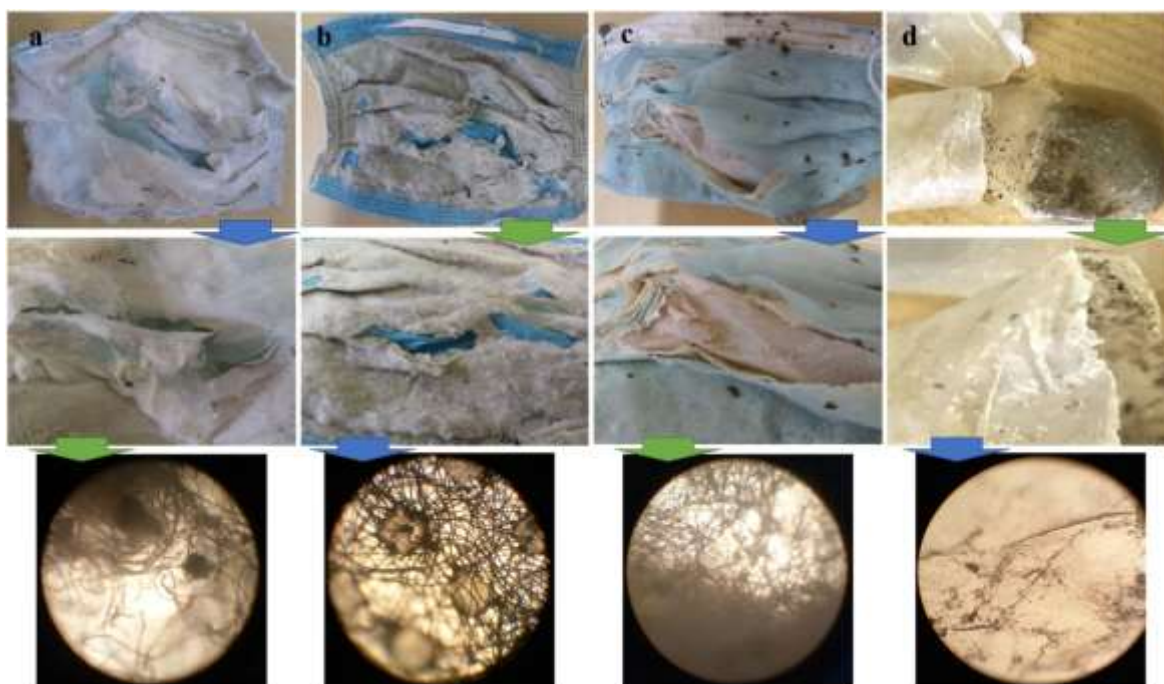


Figura 6. Máscaras y guantes dañados de las zonas costeras del puerto de Bushehr a simple vista y microscopio binocular. Fuente: Rakib, M. R. J.

Estos artículos de plástico mal desechados, por causas de condición ambiental, pueden degradarse lentamente. Mientras que en el medio marino la velocidad de degradación es más rápida, generando microplásticos e impactando negativamente en la biota marina.

Dissanayake, J. (2021), realizó un estudio en Corea del Sur, en el cual puso a prueba tres tipos de mascarillas utilizadas con frecuencia en la oficina donde labora,

bajo condiciones acuosas para observar cómo este influye en la liberación de fibras. Este se basa en simular la acción mecánica de las olas, las mascarillas fueron sometidas a agitaciones en agua durante 48 horas. Obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 7. Resultados obtenidos en proceso de agitación.

Tipo de mascarillas	Cant. Fibras
Quirúrgicas	202
KF94	161
FFP1	160

Fuente: Adaptado de Dissanayake, J.

Como se observa en la tabla N° 7, el tipo de mascarilla que liberó más fibras fueron las quirúrgicas (202), seguido de KF94 (161) y por último FFP1 (160). Las mascarillas quirúrgicas o comúnmente llamadas de un solo uso, son las que en condiciones ambientales marinas generan mayor desprendimiento de fibras. Esto se debe a que al tener menor masa y ser utilizado durante más tiempo es fácil de fragmentar. Por otro lado, su porosidad es mayor que las otras mascarillas.

Shen, M. (2021), realizó un experimento con mascarillas de un solo uso. Este lo puso en un oscilador bajo 3 soluciones: agua, detergente y alcohol. Los resultados se dieron durante 24 horas, fueron los siguientes:

Tabla 8. Resultados obtenidos en proceso de oscilación

Tipo de solución	Cant. Fibras
Agua	202
Detergente	161
Alcohol	160

Fuente: Adaptado de Shen, M.

En la tabla N° 8, se observa que la cantidad de fibras liberadas se da en mayor cantidad con detergente. Sin embargo, con este estudio podemos determinar que, las mascarillas liberan microplásticos bajo una fuerza mecánica en este caso provocada. Pero que, en el medio natural, quizá demore más tiempo, pero se va a generar el mismo impacto.

La presencia de EPP en las zonas costeras son una amenaza preocupante para la biota marina. Neto, H. G. (2021), publicó un artículo en el cual se investigó la muerte de un pingüino en São Paulo, Brasil. Este fue llevado a necropsia en marzo del 2020, donde analizando su aparato digestivo encontraron una mascarilla PFF-2 (marca 3M), lo que obstruía uno de sus intestinos. Este es el primer caso que se documenta, respecto a la mortalidad de animales marinos a causa de EPP asociados al COVID-19.



Figura 7. Resultado de Necropsia realizada a pingüino muerto encontrado Brasil
Fuente: Neto, H. G.

En los artículos seleccionados, los autores coinciden en que el principal problema de la mala gestión de residuos, es la falta de educación ambiental. En la tabla N°9, se detalla los comentarios en mención.

Tabla 9. Opinión de los autores sobre la educación ambiental

Artículo	País	Conciencia Ambiental	Actividades
Occurrence of personal protective equipment (PPE) associated with the COVID-19 pandemic along the coast of Lima, Peru	Perú	Como resultado se observó la ausencia de conciencia y educación ambiental hacia el medio ambiente por parte de los bañistas, estas acciones afectan el porvenir del ecosistema.	Playas recreativas
Personal protective equipment (PPE) pollution associated with the COVID-19 pandemic along the coastline of Agadir, Morocco	Marruecos	Se pudo analizar que los artículos son dejados por los bañistas, su falta de educación ambiental frente a la mala disposición son una fuente de contaminantes químicos que afecta con su degradación en condiciones ambientales.	Playas con actividades recreativas
Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic in Cox's Bazar, the longest natural beach in the world	Bangladesh	Hace referencia a la carencia de conciencia y educación ambiental por parte de los visitantes, su mala eliminación de mascarillas siendo estas una fuente contaminante de microplásticos para las especies ya que pueden sufrir ingesta o enredos.	Playas recreativas turísticas
Abandoned Covid-19 personal protective equipment along the Bushehr shores, the Persian Gulf: An emerging source of secondary microplastics in coastlines	Golfo Pérsico	Indica que el problema es el comportamiento de las personas. Por lo que, se debería alentar a realizar acciones sostenibles, las cuales detengan la inadecuada eliminación.	Acampar, pescar, nadar
COVID lessons from the global south – Face masks invading tourist beaches and recommendations for the outdoor seasons	Chile	La falta de educación ambiental durante el confinamiento hizo que las autoridades tomen conciencia sobre la situación, implementando contenedores para EPP, avisos de carteles para generar conciencia.	Playas turísticas

Artículo	País	Conciencia Ambiental	Actividades
Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic along the shoreline of Lake Tana, Bahir Dar, Ethiopia	Etiopía	Estos estudios recomiendan que todo depende del comportamiento de las personas, esto podría cambiar las medidas de gestión para la segregación de mascarillas	Turismo, pesca

Fuente: Elaboración Propia

La actual pandemia de COVID-19 tiene como consecuencia un efecto desfavorable al medio ambiente, debido al incremento de uso de mascarillas y mala gestión al descartarlos, estos terminan en el ecosistema. En el presente estudio se analizó los monitoreos hechos en algunas playas:

En Perú – Lima se hallaron 138 artículos de EPP, las playas recreativas fueron los sitios más contaminados que en las zonas de pesca y surf esto se debe a la ausencia de conciencia y educación ambiental por parte de los bañistas y sus acciones hacia el medio ambiente las cuales afectan el porvenir del ecosistema, la inadecuada gestión de mascarillas se debe hacer un seguimiento del correcto vertido de residuos en las zonas costeras. Los bañistas deben fomentar la conciencia y educación ambiental especialmente en países que carecen de ausencia de gestión de residuos.

Asimismo, en la Costa de Agadir se encontraron 689 artículos de EPP, los lugares con más contaminación fueron las playas con actividades recreativas, confirmando que los artículos encontrados son dejados por los bañistas por su falta de educación y conciencia ambiental frente a la mala gestión y disposición de mascarillas ignorando que son una fuente de contaminantes químicos por su proceso de degradación y cómo afecta al ecosistema en condiciones ambientales.

En la playa de Cox's Bazar de Bangladesh fue donde se encontró una cantidad excesiva de EPP, las playas recreativas turísticas fueron las más contaminadas ya que se realizan diversos eventos, en la temporada de verano es donde aumenta paulatinamente los residuos, y la carencia de conciencia y educación ambiental por parte de los visitantes durante su visita, su mala eliminación de mascarillas siendo estas una fuente contaminante de microplásticos, para las especies ya que pueden

sufrir ingesta o enredos. Se necesita tomar medidas importantes para laborar en la conciencia de los turistas y sancionarlos por el incorrecto descarte de sus residuos mediante campañas de limpieza.

Golfo Pérsico en las costas de Bushehr se detectó un total de 2380 EPP, sus actividades como acampar, pescar, nadar y caminar fue donde se encontró mayor cantidad de mascarillas dejadas por los bañistas debido a la deficiencia de conciencia ambiental y políticas de diversos países, las razones importantes para mitigar estos residuos sería reemplazarlos por artículos reutilizables y crear normativas para una conciencia y educación ambiental hacia los turistas, implementar programas para modificar la conducta de los bañistas y animar a generar un desarrollo sostenible que aliente a las personas a mejorar la incorrecta eliminación de sus residuos.

Después del primer caso de COVID 19, el Ministerio de Salud de Kenia en los 100 primeros días, tomó medidas frente a que ocuparon el segundo lugar de casos por la pandemia, por ello el ministerio indicó el cierre de playas en zonas turísticas, ya que hubo una demanda de uso de EPP por ello que las personas fueron concientizadas y tomaron conciencia sobre el uso excesivo de mascarillas y los daños perjudiciales que estas puedan generar al medio ambiente, por ello se propone una eficaz gestión de los residuos causados a raíz de la COVID-19.

Las playas turísticas de Chile son las más afectadas por los artículos de mascarillas dejados por los visitantes a falta de su conciencia y educación ambiental debido al confinamiento se hicieron encuestas nacionales, regionales en las playas en etapa de confinamiento, después que se levantó el confinamiento se realizó otra encuesta, 3 playas contaban con depósitos específicos debido a los avisos de carteles que se implementaron para generar conciencia en los bañistas donde deben desechar sus mascarillas correctamente mientras que en otras playas solo se encontró contenedores para residuos generales.

V. CONCLUSIONES

En esta revisión sistemática, se pudo determinar que el uso de equipos de protección personal asociados al COVID-19 y su inadecuada disposición han agravado la contaminación marina. Los resultados indicaron que las playas recreativas son los sitios de mayor preocupación ya que es donde se encontraron más de estos residuos.

Por otro lado, se concluye que las mascarillas de un solo uso son el tipo de EPP más utilizado a nivel global, las cuales pueden causar daños al ecosistema marino a través atragantamientos, enredos, entre otros. A su vez, estas mascarillas están compuestas de varias fibras de plástico. Estas fibras al estar en contacto con la fuerza mecánica del océano, se descomponen en micro plásticos, entrando en contacto con las especies marinas.

Asimismo, en tiempo de confinamiento, ya no se encontraban residuos en lugares públicos. Sin embargo, al eliminar las restricciones fueron apareciendo nuevamente estos problemas. Las diferentes investigaciones puntualizan que la mala disposición de los equipos de protección personal se debe a la falta educación ambiental. Las personas a nivel global han adoptado malos hábitos generando impactos de contaminación por residuos.

Por último, existe una despreocupación por los gobiernos de abordar estos temas. En las zonas costeras son escasos o no se visualizan protocolos para la disposición de EPP. En los diferentes artículos revisados, es un asunto de inquietud que se debe tocar de inmediato para evitar las consecuencias a futuro.

VI. RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones para futuras investigaciones son:

Comparación de recursos naturales y condiciones ambientales generales antes, durante y después de la pandemia del Covid-19.

Implementar una propuesta de gestión de residuos durante la pandemia COVID - 19, que busca disminuir el impacto ambiental.

Contar con una data de densidad más exactas de EPP donde se encuentren incluidos datos exactos

Se recomienda tomar acciones inmediatas por parte de las autoridades, la población, para no arriesgar el desarrollo de las futuras generaciones, por acciones inadecuadas sobre la gestión de uso de mascarillas.

REFERENCIAS

1. Abbasi, S. A., Khalil, A. B. y Arslan, M. (2020). Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic:(micro-) plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula. *Saudi journal of biological sciences*, vol. 27, no. 12, p. 3181-3186. doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.054
2. Akhbarizadeh, R., Dobaradaran, S., Nabipour, I., Tangestani, M., Abedi, D., Javanfekr, y Zendehtoodi, A. (2021). Abandoned Covid-19 personal protective equipment along the Bushehr shores, the Persian Gulf: an emerging source of secondary microplastics in coastlines. *Marine pollution bulletin*, vol. 168, p.112386. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112386
3. Aragaw, T. A., De-la-Torre, G. E. y Teshager, A. A. (2022). Personal protective equipment (PPE) along the shoreline of Lake Tana, Bahir Dar, Ethiopia. *Science of The Total Environment*, p. 153261. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153261
4. Arduoso, M., Forero López, A. D., Buzzi, N. S., Spetter, C. V. y Fernández Severini, M. D. (2021). COVID-19 pandemic repercussions on plastic and antiviral polymeric textile causing pollution on beaches and coasts of South America. *Science of The Total Environment*, vol. 763, p. 144365. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144365.
5. Artigas, W. y Bárcena, M. R. (2010). (En línea) Metodología de la investigación: Una discusión necesaria en Universidades Zulianas. (Fecha de consulta: 6 de febrero) disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num11/art107/art107.pdf>
6. Babaahmadi, V., Amid, H., Naeimirad, M. y Ramakrishna, S. (2021). Biodegradable and multifunctional surgical face masks: A brief review on demands during COVID-19 pandemic, recent developments, and future perspectives. *Science of the Total Environment*, vol. 798, p. 149233. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149233.
7. Campoy, P., y Beiras, R. (2019). (En línea) Revisión: Efectos ecológicos de macro-, meso-y microplásticos. *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 189, no11, p. 581. (Fecha de consulta: 14 de febrero de 2022), disponible en:<http://www.ecotox.gal/sites/default/files/projects/repescaplas/documents/>

- efectEcolPlastRePesCaplas2ECOTOX_05_2019_1.pdf. Acceso 13 de febrero del 2022.
8. Chowdhury, H., Chowdhury, T. y Sait, S. M. (2021). Estimating marine plastic pollution from COVID-19 face masks in coastal regions. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 168, p. 112419. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112419
 9. Dharmaraj, S., Ashokkumar, V., Hariharan, S., Manibharathi, A., Show, P. L., Chong, C. T. y Ngamcharussrivichai, C. (2021). The COVID-19 pandemic face mask waste: a blooming threat to the marine environment. *Chemosphere*, vol. 272, p. 129601. doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129601
 10. De la Torre, G. E., Dioses Salinas, D. C., Castro, J. M., Antay, R., Fernández, N. Y., Espinoza Morriberón, D. y Saldaña Serrano, M. (2020). Abundance and distribution of microplastics on sandy beaches of Lima, Peru. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 151, p. 110877. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110877
 11. De la Torre, Rakib, Pizarro Ortega y Dioses Salinas, (2021). Occurrence of personal protective equipment (PPE) associated with the COVID-19 pandemic along the coast of Lima, Peru. *Science of The Total Environment*, vol. 774, p. 145774. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145774.
 12. De la Torre y Aragaw (2021). What we need to know about PPE associated with the COVID-19 pandemic in the marine environment. *Marine pollution bulletin*, vol. 163, p. 111879. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111879
 13. Dissanayake, J., Torres Quiroz, C., Mahato, J. y Park, J. (2021). Facemasks: A Looming Microplastic Crisis. *International journal of environmental research and public health*, vol. 18, no. 13, p. 7068. doi.org/10.3390/ijerph18137068
 14. Einfeld Pierantonio, S. M., Pierantonio, N. y Simmonds, M. P. (2022). The impact of marine debris on cetaceans with consideration of plastics generated by the COVID-19 pandemic. *Environmental Pollution*, p. 118967. doi.org/10.1016/j.envpol.2022.118967
 15. Fadare, O. O. y Okoffo, E. D. (2020). Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment. *The Science of the total environment*, vol. 737, p. 140279. 10.1016/j.scitotenv.2020.140279

16. Grajales, T. (2000). (En línea) Tipos de investigación. Vol. 14, (Fecha de consulta: 20 de febrero de 2022), disponible en: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>. Acceso el 20 de febrero del 2022.
17. Haddad, M. B., De la Torre, G. E., Abelouah, M. R., Hajji, S. y Alla, A. A. (2021). Personal protective equipment (PPE) pollution associated with the COVID-19 pandemic along the coastline of Agadir, Morocco. *Science of the Total Environment*, vol. 798, p. 149282. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149282
18. Hassan, I. A., Younis, A., Al Ghamdi, M. A., Almazroui, M., Basahi, J. M., El Sheekh, M. M. y El Maghraby, D. M. (2022). Contamination of the marine environment in Egypt and Saudi Arabia with personal protective equipment during COVID-19 pandemic: A short focus. *Science of the Total Environment*, vol. 810, p. 152046. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152046
19. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación, Sexta Edición México. *DF, Editores, SA de CV*.
20. Neto, H. G., Bantel, C. G., Browning, J., Della Fina, N., Ballabio, T. A., de Santana, F. T., y Barbosa, C. B. (2021). Mortality of a juvenile Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*, Spheniscidae) associated with the ingestion of a PFF-2 protective mask during the Covid-19 pandemic. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 166, p. 112232. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112232
21. Noreña, A. L., Alcaraz Moreno, N., Rojas, J. G. y Rebolledo Malpica, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*, vol. 12, no. 3, p. 263-274. Doi: S1657-59972012000300006
22. Okuku, E., Kiteresi, L., Owato, G., Otieno, K., Mwalugha, C., Mbuhe, M. y Omire, J. (2021). The impacts of COVID-19 pandemic on marine litter pollution along the Kenyan Coast: a synthesis after 100 days following the first reported case in Kenya. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 162, p. 111840. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111840

23. Quintana Peña, A. (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. *Psicología: Tópicos de actualidad*, p. 65-73. En Quintana Peña, A. y Montgomery, W. (Eds.). Lima: UNMSM.
24. Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). Tradición y enfoques en la investigación cualitativa. *Metodología de la investigación cualitativa*, vol. 14. Ed. Aljibe, Málaga. (Fecha de consulta: 10 de febrero) disponible en: <http://biblioteca.esucomex.cl/RCA/Methodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf>
25. Rakib, M. R. J., De la Torre, G. E., Pizarro Ortega, C. I., Dioses Salinas, D. C. y Al Nahian, S. (2021). Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic in Cox's Bazar, the longest natural beach in the world. *Marine pollution bulletin*, vol. 169, p. 112497. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112497.
26. Ray, S. S., Lee, H. K., Huyen, D. T. T., Chen, S. S. y Kwon, Y. N. (2022). Microplastics waste in environment: A perspective on recycling issues from PPE kits and face masks during the COVID-19 pandemic. *Environmental Technology & Innovation*, p. 102290. doi.org/10.1016/j.eti.2022.102290
27. Robin, R. S., Purvaja, R., Ganguly, D., Hariharan, G., Paneerselvam, A., Sundari, R. T. y Ramesh, R. (2021). COVID-19 restrictions and their influences on ambient air, surface water and plastic waste in a coastal megacity, Chennai, India. *Marine pollution bulletin*, vol. 171, p. 112739. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112739
28. Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, vol. 13, no. 13, p. 71-78. Doi: S1729-48272007000100009
29. Serbia, J. M. (2007). Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. *Hologramática*, vol. 4, no. 7, p. 3. (Fecha de consulta: 10 de Enero del 2022) disponible en: dspace.utalca.cl/bitstream/1950/9421/1/Serbia_JM.pdf
30. Shams, M., Alam, I. y Mahbub, M. S. (2021). Plastic pollution during COVID-19: Plastic waste directives and its long-term impact on the environment. *Environmental advances*, vol. 5, p. 100119. doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100119

31. Shen, M., Zeng, Z., Song, B., Yi, H., Hu, T., Zhang, Y. y Xiao, R. (2021). Neglected microplastics pollution in global COVID-19: disposable surgical masks. *Science of the Total Environment*, vol. 790, p. 148130. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148130
32. Silva, A. L. P., Prata, J. C., Walker, T. R., Duarte, A. C., Ouyang, W., Barcelò, D. y Rocha Santos, T. (2021). Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. *Chemical Engineering Journal*, 405, 126683. doi.org/10.1016/j.cej.2020.126683
33. Thiel, M., de Veer, D., Espinoza Fuenzalida, N. L., Espinoza, C., Gallardo, C., Hinojosa, I. A. y Villablanca, R. (2021). COVID lessons from the global south—face masks invading tourist beaches and recommendations for the outdoor seasons. *Science of The Total Environment*, vol. 786, p. 147486. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147486
34. Torres, F. G., y De la Torre, G. E. (2021). Face mask waste generation and management during the COVID-19 pandemic: An overview and the Peruvian case. *Science of the Total Environment*, vol. 786, p. 147628. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147628
35. Wang, Q., Zhang, M. y Li, R. (2022). The COVID-19 pandemic reshapes the plastic pollution research—A comparative analysis of plastic pollution research before and during the pandemic. *Environmental research*, vol. 208, p. 112634. doi.org/10.1016/j.envres.2021.112634
36. World Health Organization (2020). (En línea) Shortage of personal protective equipment endangering health workers worldwide. (Fecha de consulta: 03 de marzo de 2022) disponible en: <https://www.who.int/news/item/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>,
37. Worby, C. J. y Chang, H. H. (2020). Face mask use in the general population and optimal resource allocation during the COVID-19 pandemic. *Nature communications*, vol. 11, no. 1, p. 1-9. Doi: 10.1038/s41467-020-17922-x
38. Zielinski, S. y Botero, C. M. (2020). Beach tourism in times of COVID-19 pandemic: critical issues, knowledge gaps and research opportunities. *International journal of environmental research and public health*, vol. 17, no. 19, p. 7288. doi.org/10.3390/ijerph1719728

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Categorización Apriorística

N°	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	CRITERIO 1	CRITERIO 2
1	¿Es la educación ambiental el principal factor que influye en el mal manejo de la disposición de las mascarillas?	Identificar si la educación ambiental es la causa por lo que las personas disponen inadecuadamente de las mascarillas.	Gestión de mascarillas	Método de educación ambiental Estrategia Análisis	De acuerdo a las actividades generados durante el confinamiento por COVID-19.	De acuerdo a los cambios o modificación de la reactivación social.
2	¿Cómo influye la descomposición de las mascarillas en el ecosistema marino?	Determinar cómo afectará la descomposición de los EPP en el ecosistema marino.	Descomposición de mascarillas	Composición Cantidad Impacto ambiental	Se degradarán a diferentes velocidades según sus propiedades físicas y químicas.	De acuerdo al tipo de EPP se producirá la liberación de micro plásticos, y generará impacto en las especies costeras.
3	¿Cuál es la propuesta de solución para reducir los residuos de EPP presentes en la zona costera?	Proponer una propuesta de solución para la inadecuada gestión de EPP.	Propuesta de solución	Gestión ambiental Implementar políticas públicas	Generar un protocolo para la gestión de EPP a través de la concientización ambiental	De acuerdo a la toma de acciones de los gobiernos, sería implementar depósitos de desecho para mascarillas.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Propuesta de gestión de residuos en zonas costeras durante tiempo de pandemia COVID-19

GESTIÓN DE RESIDUOS EN ZONAS COSTERAS DURANTE TIEMPO DE PANDEMIA COVID-19

INTRODUCCIÓN:

Durante el año 2019 el mundo se enfrentó a un virus mortal denominado SARS-CoV, comúnmente llamado COVID-19. Para evitar el contagio, los gobiernos tomaron restricciones como el aislamiento domiciliario, cierre de playas, distanciamiento social, uso de Equipos de Protección Personal (mascarillas, caretas faciales, guantes, alcohol desinfectante, trajes de bioseguridad, toallitas húmedas), entre otros.

Esto generó un incremento en la demanda. Por lo que, la producción de mascarillas, guantes y otros EPP aumentó de una forma desmedida, generando un reto para la gestión de residuos convencional, esto a largo plazo puede ocasionar un impacto ambiental difícil de revertir.

En su mayoría estos EPP están fabricados a base de plásticos. Indistintamente del panorama estético, estos plásticos pueden dañar los ecosistemas en distintos niveles.

El entorno el cual causa preocupación son las playas turísticas, ya que estas son frecuentadas por mucha gente simultáneamente. Por lo tanto, la cantidad de residuos mal desechados sobre todo EPP es en mayor cantidad.

Existe una desatención por parte de los gobiernos al aumento de basura marina a raíz de la pandemia. Se debería implementar un plan de gestión para disminuir los residuos mal desechados, así evitar impactos sobre ecosistemas y generar condiciones óptimas para zonas de recreación y turismo.

OBJETIVOS:

Lograr una adecuada gestión de residuos sólidos (EPP) en las zonas costeras mediante lineamientos, y así minimizar el impacto en el ambiente.

ACCIONES A REALIZAR:

Lineamiento N°1. Reducción en la generación Residuos Sólidos (EPP)

- Se incentivará a las personas a utilizar materiales reutilizables. Evitando materiales de un solo uso. Como mascarillas, bolsas, botellas, entre otros.

Lineamiento N°2. Recolección de los Residuos Sólidos (EPP)

- Establecer que los municipios sean obligatoriamente responsables de la limpieza y normativa de las zonas costeras.
- Se debe establecer los EPP asociados al COVID 19 como residuos peligrosos.
- Establecer programas de limpieza de playas y hacer seguimiento de los mismos.
- Se debe implementar programas de recolección de desechos peligrosos en las zonas costeras.
- Monitorear si se está cumpliendo con los programas.

Lineamiento N°3. Señalización y comunicación

- Colocar en lugares visibles señalizaciones sobre “Desechar adecuadamente los EPP”, “Peligro, residuos biocontaminados”, “No arrojar los EPP en la playa”, “Utiliza mascarillas reutilizables”, entre otros.
- Recomendar a los visitantes sobre la importancia del buen manejo de residuos.
- Informar a los visitantes de los impactos causados por residuos mal desechados. Incluyendo el daño a la biota marina.

Lineamiento N°4. Infraestructura

- Se deberá seleccionar zonas estratégicas para la implementación de contenedores.
- Colocar en zonas visibles contenedores con su respectiva señalización para residuos biocontaminados. Estos contenedores deberán ser de color rojo.

<ul style="list-style-type: none"> – Se deberá mantener el área de contenedores limpia y desinfectada.
<ul style="list-style-type: none"> – Señalizar el área y contenedor respecto a los residuos en mención.
<ul style="list-style-type: none"> – Se debe tener en cuenta el volumen promedio de residuos para que se tenga una frecuencia de recolección establecida.
<ul style="list-style-type: none"> – Al recolectar estos residuos se debe utilizar equipos de protección personal apropiados para prevención.
<p>Lineamiento N°5. Concientización</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Promover mejores prácticas sobre el manejo de residuos en los visitantes.
<ul style="list-style-type: none"> – Fomentar campañas sobre conciencia ambiental relacionadas a los residuos generados en la pandemia.
<ul style="list-style-type: none"> – Sensibilizar a las autoridades sobre la gestión adecuada de residuos, y así darle mayor importancia a los mismos.
<p>Lineamiento N°6. Normativa</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Difundir la normativa respecto al tema.
<ul style="list-style-type: none"> – Programar monitoreos en base al cumplimiento de la norma.
<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar sanciones en caso no se cumpla la norma.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3. Ficha de análisis de contenido

	FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO	
TÍTULO:		
Revista:	Año de publicación:	Lugar de publicación:
Metodología:		DOI:
Autor(es):		
Palabras claves:		
Cantidad de EPP encontrados (transectos):		
Densidad		
Tipo de polímeros mencionados:		
Amenazas potenciales:		
Alternativas:		
Resultados:		

Fuente: Elaboración Propia