

CONSUMO Y REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE). CASO SMARTPHONE. PROVINCIA DE LIMA 2021-2022

Eulalia Jurado Falconí
Universidad Nacional Federico Villarreal
<https://orcid.org/0000-0002-2524-9537>
ejurado@unfv.edu.pe

Oscar Benavides Cavero
Universidad Nacional Federico Villarreal
<https://orcid.org/0000-0002-1449-5978>
Obenavides@unv.edu.pe
DOI: doi.org/10.24265/afi.2022.v13n1.01

Colaboradores:

Lenny García Naranjo Loayza (USIL) lennygarcian@gmail.com
María Espinoza Valdivieso (UNFV) mespinozav@unfv.edu.pe
Hilda Otoya Ramírez (UNFV) hotoya@unfv.edu.pe
Luis Ludeña Saldaña (USMP) lludenas@usmp.pe
Rafael Castillo Sáenz (USIL) rcastillos@usil.edu.pe

Recibido: 16 de octubre del 2021

Aceptado: 19 de abril del 2022

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar la relación que existe entre el modelo actual de consumo y la capacidad de reutilización de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Se implementaron talleres de sensibilización y se aplicó una encuesta a una muestra de 131 alumnos universitarios, el rango de edad fue de 18 a 50 años, el rango de 20-29 años concentro el 54%. Los resultados revelan que cerca al 50% no sabían que los *smartphones* están catalogados como uno de los equipos electrónicos más dañinos al ambiente, el 52% considera que sí tiene efecto negativo en la concentración durante el desarrollo de una sesión de aprendizaje y el 41% considera que es un factor de desigualdad social. Sobre el motivo más frecuente para comprar un *smartphone* nuevo, el 20% está vinculado a la seguridad, 19% por la limitada duración de la batería, 8% reacciona en forma favorable a la influencia de la propaganda. Al final de la vida útil el 30% lo donan a un familiar, el 20% lo guardan sin uso, solo un 1.9% recicla. El modelo de consumo socialmente aceptado es un factor determinante en la evolución de los problemas ambientales y es contrario a los principios de la sostenibilidad ambiental. Se recomienda promover una conciencia ambiental a través del mayor conocimiento de los efectos negativos de los *smartphones* y revalorar su reciclaje.

PALABRAS CLAVE: Reciclaje, consumo, reutilización, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), *smartphone*.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the relationship that exists between the current model of consumption and the reuse capacity of waste electrical and electronic equipment (WEEE). Awareness workshops were implemented, and a survey was applied to a sample of

131 university students, the age range was from 18 to 50 years, the range of 20-29 years concentrated 54%. The results reveal that close to 50% did not know that smartphones are classified as one of the most harmful electronic devices for the environment, 52% consider that it has a negative effect on concentration during the development of a learning session and 41% consider that it is a factor of social inequality. Regarding the most frequent reason for buying a new smartphone, 20% is linked to security, 19% due to the limited duration of the bacterium, and 8% react favorably to the influence of advertising. At the end of its useful life, 30% donate it to a family member, 20% keep it unused, and only 1.9% recycle it. The socially accepted model of consumption is a determining factor in the evolution of environmental problems and is contrary to the principles of environmental sustainability. It is recommended to promote environmental awareness through greater knowledge of the negative effects of *smartphones* and to reassess the recycling of *smartphones*.

KEYWORD: Recycling, consumption, reuse, waste electrical and electronic equipment (RAEE), *smartphone*

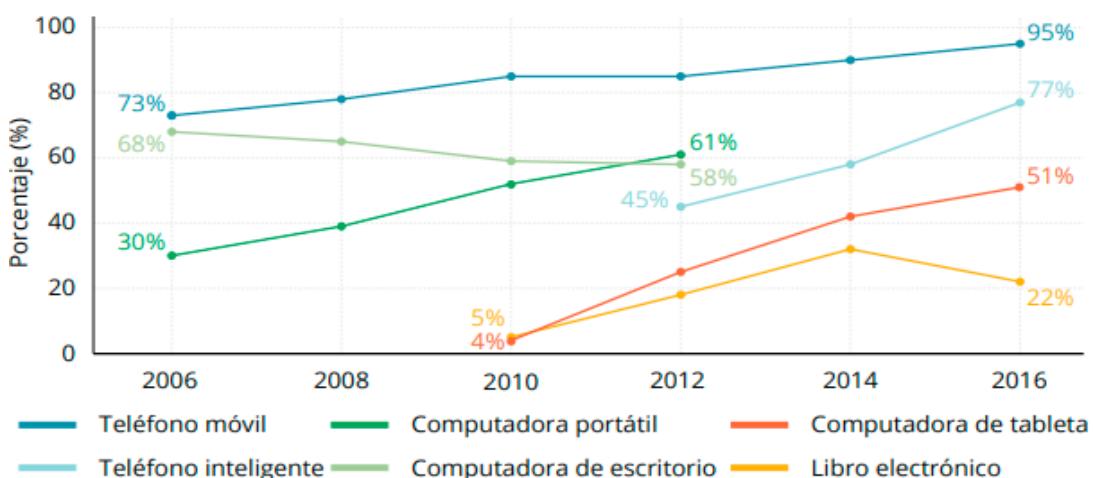
INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

El año 2020 está marcando un hito en la historia, entre otras razones porque hizo visibles transformaciones estructurales, como la forma de relacionarnos con los otros, la forma como

se realiza una transacción comercial, de pagar al banco etc., la relación cara a cara, fue sustituida por la relación cara -medio - cara; se utilizó el teléfono en su versión más avanzada para cumplir este rol. Antes de la pandemia ya existía una fuerte tendencia a nivel mundial a virtualizar el trabajo, la educación, el comercio en todas sus formas, a través del celular.

Figura 1: Perú. Consumo de los teléfonos móviles 2006-2016



Nota. Tomado de Baldé, Forti, Gray, Kuehr, Stegmann, (2017)

Esta realidad generaría la nueva necesidad de comunicación rápida, segura e individualizada, el satisfactor un teléfono inteligente tales como el iPhone que desde su lanzamiento las ventas aumentaron año tras año.

En 2007, se vendieron aproximadamente 120 millones de unidades de teléfonos inteligentes en todo el mundo. Ese número subió a más de 1,400 millones en 2016. Para 2020, se espera que las suscripciones de teléfonos inteligentes alcancen los 6,100 millones, o aproximadamente el 70% de la población mundial. (Greenpeace 26 febrero 2017).

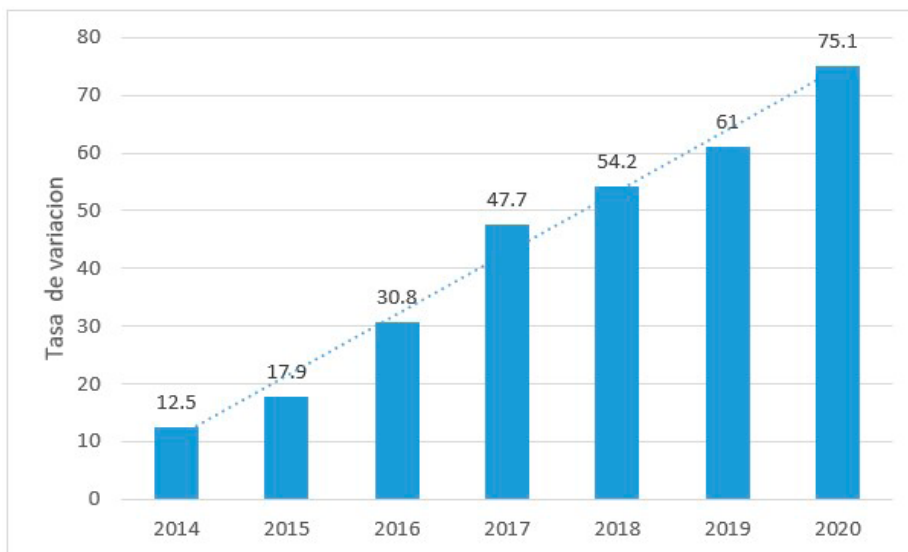
En el caso del Perú la presencia de la pandemia obligó a las personas a usar los nuevos medios de comunicación. El consumo de los celulares con acceso a internet de la población de 6 a 17 años de edad ya estaba aumentando entre enero - marzo 2014, había aumentado 62.6 puntos porcentuales y entre enero-febrero-marzo 2020 aumentó en 75.1 puntos porcentuales. (INEI, 2020). (Figura 2)

También los trabajadores independientes fueron impactados por la pandemia, necesitaron herramientas de comunicación para seguir desarrollando sus negocios en los mercados cambiantes, tal como los jóvenes y niños en general se vieron obligados a usar de manera frecuente los celulares, *tablet* etc. para seguir estudiando.

En el 2020 la demanda de productos tecnológicos aumento un 260% este año, a comparación del 2019, según revela un reciente estudio de Mercado Libre.

El interés de los consumidores por adquirir celulares inteligentes se incrementó en un 120% desde marzo del 2020 debido a la cuarentena, siendo el *smartphone* más buscado el iPhone 11 (Apple), el Galaxy A10 (Samsung) y el Redmi Note 9 (Xiaomi). Redacción Perú21 (13-10-2020).

Figura 2: Perú. Población de 6 a 17 años de edad con acceso a internet por celular, trimestre: enero-febrero-marzo, 2014 - 2020



Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares. INEI 2020

En promedio se estima que los peruanos gastan cerca de S/1,100 por cada compra de dispositivos móviles. Siendo la mayoría de los compradores aquellos comprendidos en el rango de edad de 23-35 años a quienes se les ofrecía un nuevo producto el Iphone12. (Redacción Perú21 - 13-10-2020)

La población en las zonas rurales y urbanas ha sido afectada en sus estilos de vida por el creciente uso de los medios de comunicación y en respuesta a este avance tecnológico han incorporado los *smartphones* y otros tipos de celulares a la vida cotidiana acercando personas y acortando las distancias, los negocios se hacen más rápido y en general las comunicaciones hacen más eficientes las actividades humanas.

Frente a estos enormes beneficios, también se ha creado un nuevo problema social y ambiental: el manejo y control de los volúmenes crecientes de aparatos y componentes eléctricos y electrónicos obsoletos, entre ellos el *smartphone* y otros celulares formando parte de la basura electrónica que se acumula en las ciudades. Según la ONU Programa para el Medio Ambiente (18 de setiembre 2019) esta situación demanda rápida respuesta porque el modelo actual de ciudad es insostenible:

Más de la mitad de la población mundial vive en ciudades y probablemente esta cifra aumente a más de dos terceras partes para 2030. Las ciudades consumen una gran parte del suministro energético mundial y son responsables de aproximadamente del 70% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero derivadas de la energía, que absorben el calor y provocan el calentamiento de la Tierra. (p.1)

Son también las zonas urbanas, el espacio donde la generación de residuos es un grave problema y donde se crea la necesidad de hacer frente a la escasez de materiales, agua, suministro de energía limpia y asequible, allí la urgencia de revisar el comportamiento de las personas en el uso de los medios de

comunicación con los celulares, que parecen inocuos a los impactos en la generación de gases de efecto invernadero, porque a pesar de una caída en las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la desaceleración económica como consecuencia de la pandemia de la COVID-19, el mundo todavía se dirige a un aumento catastrófico de temperatura por encima de los 3°C en este siglo, mucho más allá (de los objetivos del Acuerdo de París. UNEP, UNEP DTU (01 diciembre2020).

Aprender a gestionar los *residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)* supone un reto para la sociedad desde diferentes perspectivas: ambiental, económica y social. Este reto se considera no ha sido enfrentado de manera global como país, sino que existen diferencias en cuanto a legislación, modelos de gestión del residuo implementado, responsabilidad extendida del productor, etc.

En el Perú existe mucho que hacer en ese sentido, pues solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables que se generan. El Estado peruano busca darles una adecuada disposición a 302,885 unidades de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados por las instituciones públicas, entre los años 2013 y 2018, de acuerdo con los registros de la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales 2019. MINAM (octubre 2020). Si bien existen recomendaciones para el manejo de residuos sólidos en domicilios, no se cumple, por lo que los RAEE se convierte en un serio problema que demanda cambiar nuestra forma de vivir como condición previa para que la reducción de las emisiones de GEI se mantenga y contribuir en la reducción de la brecha en las emisiones. Según la contabilización basada en el consumo, cerca de dos tercios de las emisiones mundiales están vinculados a actividades domésticas.

Reducir las emisiones mediante la introducción de cambios en nuestra forma de vivir exige transformar tanto las condiciones sistémicas en general como las acciones a nivel particular. Las

normas socioculturales, el entorno construido y los marcos financieros y normativos influyen en las emisiones relacionadas con el modo de vida.

ANTECEDENTES

El desarrollo de las tecnologías y su penetración en los ámbitos de la vida del hombre está influyendo en la forma y el medio cómo se informa, se comunica y se relaciona con su entorno, hecho que impacta en el tipo de sociedad que se heredó, la sociedad que surgió a partir de la industrialización, la urbanización y la escolarización, a lo que llamo Touraine la “segunda modernidad” donde lo hegemónico de la relación entre los hombres era la representación propiamente social de la sociedad, aspecto que hoy está cambiando en la nueva sociedad de la información. Se observa que es en esta representación que se producen los mayores cambios, por un lado, ha disminuido la preocupación por conflictos sociales y problemas propios de la “segunda modernidad”, según Touraine (1997) es el fin de lo social, la desocialización y la crisis de todos los valores «sociales» heredados. Por otro lado, se observa un incremento de las reivindicaciones culturales, tanto bajo una forma neocomunitaria como de apelación a un sujeto personal y de reivindicación de derechos culturales; en el mundo en que ya hemos entrado, tendremos que hablar con mayor frecuencia de sujetos personales y de ‘movimientos culturales’ (Gadea 2006).

En esa misma dirección Hopenhayn (2005) considera que la globalización comunicacional y la nueva “sociedad de la información” alteran también las formas del ejercicio ciudadano, que ya no se restringen a un conjunto de derechos y deberes consagrados constitucionalmente, sino que se expanden a prácticas cotidianas que podríamos considerar a medias políticas y a medias culturales, relacionadas con: la interlocución a distancia, el uso de la información para el logro de conquistas personales o grupales, la redefinición del consumidor (de bienes y de símbolos) y sus derechos y el uso del espacio mediático para

devenir actor frente a otros actores. Es decir, las nuevas tecnologías de la información están modificando los conceptos de espacio público, privado e íntimo, y es en este contexto que aumentó la demanda de los consumidores siempre insatisfechos, sobre todo el aumento exponencial del teléfono móvil y su uso como símbolo de la privatización de las relaciones sociales. En pocos años ha habido una invasión de la vida pública por lo privado.

La gente en la calle habla de problemas privados. Sin embargo, lo que ocurre es que el consumidor consume más mensajes y no solamente más carne, leche o fruta. Por otra parte, me da miedo por ejemplo el tipo de idioma que se ve en el SMS. Creo que existe el peligro de empujar a la gente hacia un nivel de comunicación bajo, que después significa menos educación. Touraine (1997p.1).

Estas nuevas tendencias son como fuerzas invisibles que van empujando a **los consumidores, que se ven obligados a actualizar sus modelos con tanta frecuencia que el dispositivo promedio se utiliza por poco más de dos años y los impactos en el planeta son devastadores**, (Greenpeace: 26 febrero 2017).

Por otro lado, durante los últimos diez años se han utilizado aproximadamente 968 teravatios (TWh) para fabricar teléfonos inteligentes desde 2007 hasta el 2017, casi el equivalente a un año de suministro de energía para la India (Greenpeace: 26 febrero 2017) asimismo cada fabricante produce teléfonos móviles de diferentes modelos y características. Por ello, la cantidad y las sustancias utilizadas en la fabricación de los teléfonos móviles difieren entre sí. El aluminio es el elemento con mayor presencia en los teléfonos móviles **(se aplica principalmente en la carcasa)** un dispositivo suele contener unos 22.18 gramos aproximadamente. Eso significa que en todos los teléfonos vendidos en 2017 se emplearon más de 32,000 toneladas de este componente. El cobre también está presente (unos 15.12 gramos por unidad), o lo que es lo mismo, más de 22,000 toneladas en todas las unidades vendidas en 2017. Una de las partes más

contaminantes de los teléfonos son las baterías de litio. En ellas se encuentra el cobalto en una cantidad equivalente a unos 5.38 gramos por cada unidad (en total 7,900 toneladas de este mineral fueron usadas en todos los móviles que se vendieron durante el año 2017). Estos dispositivos contienen otros materiales como plata, oro o paladio, presentes en la placa de circuito impreso (PCB), además de neodimio, galio e indio, este último usado en las pantallas. En total, la suma de estos materiales en los teléfonos que se vendieron en 2017 superó las 1,250 toneladas. El plástico también se utiliza en las carcasas: unos 9.5 gramos por terminal, en total, más de 14,000 toneladas.

Prácticas socio culturales: Usar y tirar en el consumo de aparatos electrónicos-*smathpone*

Las prácticas socio culturales de usar y tirar en el consumo, tiene su fundamento en el modelo de economía lineal y la obsolescencia programada, se sostiene que fue el empresario Brooks Steven en 1954, quien resaltó por primera vez la importancia de,

[...] instalar en el comprador el deseo de poseer algo un poco más nuevo, un poco mejor, un poco antes de lo necesario. Esta sentencia parece introducir al consumidor en una espiral sin fin basada en el “comprar-tirar-comprar. (Fundación Melior: 2020, p.1).

A través de la obsolescencia programada el fabricante planifica la vida útil de los productos. Los objetos que diseña tienen una fecha de caducidad establecida con anterioridad a su fabricación, que en muchas ocasiones coincide con el final del periodo de garantía. Esto obliga al consumidor a comprar otro aparato, ya que la reparación o el reemplazo de piezas (en el caso de que las vendan) resulta más costoso que comprarse uno nuevo. (Fundación Melior: 2020).

En el caso de los *smartphones*, todos los años las principales empresas ofrecen al mercado nuevos modelos de estos aparatos con algún añadido que aparentemente los hace más novedoso. Las funciones en muchos casos

son las mismas, incluso a veces no corrigen ni los errores o defectos del producto al que sustituyen. Acompañada de una ampliada difusión y propaganda con la intencionalidad de convencer al consumidor de que el nuevo *smartphone* contiene nuevas características que le generan mayor valor en comparación con el *smartphone* antiguo mejorando su experiencia de uso, ya que en muchas ocasiones los jóvenes presionan a los padres a efectuar la compra. Los consumidores sobre todo jóvenes se ven atraídos a una actualización prematura para obtener las funciones más recientes. Algunas estrategias de promoción para la compra de los *smartphones* proponen facilidades en el pago mediante cuotas lo que genera en el comprador, una preferencia económica frente a la opción del gasto de reparación de su *smartphon* antiguo, lo que hace que el esfuerzo y el gasto de reparar el dispositivo actual parece un mayor obstáculo.

Este tipo de comportamiento “genera cada año millones de toneladas de residuos electrónicos y provoca un fuerte impacto en el consumo de recursos naturales, el cambio climático e incluso el empleo”, según Pumarino (2020, p.7) la obsolescencia programada en la actualidad está generando costos que superan con creces a los beneficios, siendo necesario incorporar regulaciones y medidas paliativas que ayuden a modificar la conducta de fabricantes y consumidores, con el objetivo de disminuir la cantidad de desechos y los costos económicos, sociales y ambientales que estos generan. El incremento en el requerimiento de minerales como materia prima para la fabricación de *smartphones* y sus componentes origina una creciente presión sobre la naturaleza afectando al ambiente.

Accesibilidad de la información a los usuarios de *smartphones* y la contaminación ambiental

La huella medioambiental que genera prácticas socio culturales -usar y tirar, caso del *smartphone*, es a menudo invisible, no se percibe de forma directa, el impacto en la

contaminación es silencioso, diminuto y ubicuo. El teléfono que portamos siempre en el bolsillo es uno de los vectores contaminantes poderosos del planeta. MOHORTE (2 abril 2018).

Los consumidores del siglo XXI están sujetos a la influencia de una serie de factores: económico, social y socio institucional que legitiman y legalizan las importaciones culturales que en el contexto interno hacen vulnerables a la cultura nacional frente a los efectos homogeneizadores de la globalización; [...] últimas orientaciones del capitalismo dedicado a la estimulación perpetua de la demanda, a la comercialización y la multiplicación infinita de las necesidades... la sociedad opulenta ha trastocado los estilos de vida y las costumbres, ha puesto en marcha una nueva jerarquía de objetivos y una nueva forma de relacionarse con las cosas y con el tiempo, con uno mismo y con los demás. (Lipovetsky. 2007.p 7).

Además de esto, señalan factores individuales -carencia de recursos económicos y competencias- el arte de la seducción entra en juego y desarrolla una estrategia para fomentar la compra emocional. Los productos, los teléfonos están muy cerca de sus sentidos, se activan todos los recursos que ponen al alcance para hacer que el consumidor se decante en la compra de un *smartphone* “Las opciones pasan por todos los eslabones que componen el engranaje de una venta. Desde las emociones que puedas transmitir en los mensajes publicitarios para lanzar un producto hasta las promociones y ofertas concretas en el punto de venta” Delgado (26/06/2018). Se activan todos los filtros de socialización que intervienen en la adquisición y transmisión de actitudes vitales, la compra se convierte en un acto placentero. Una tercera parte de las compras se realizan por impulso. Son adquisiciones de última hora influidas por estrategias de marketing más o menos sutiles. Tomlinson, (2020).

La rentabilidad social de la reutilización de los RAEE *smartphone*

Los *smartphones* generan más gases de efecto invernadero que los demás dispositivos electrónicos, aunque su huella de carbono es modesta comparada con los principales culpables del cambio climático, como el sector energético, el transporte y más aún la minería de los componentes es un problema significativo porque no sólo contamina la atmósfera, sino que también destruye ecosistemas y genera desechos de relave que contaminan los ríos y suelos. Según OpenMind BBVA (24 febrero 2020) en el Salar de Atacama de Chile (y otras regiones andinas de Argentina y Bolivia), se evaporan cantidades ingentes de agua para obtener el litio que se usan para la fabricación de las baterías de los *smartphones*. En África, la República Democrática del Congo se ha convertido en el mayor productor de coltán, un mineral que se forma por la mezcla en proporción desigual de otros dos minerales: la columbita y la tantalita que le confieren propiedades fisicoquímicas idóneas para fabricar condensadores y resistencias de alta potencia de los *smartphones*.

El comercio del *smartphone* sin duda es un sector en expansión, pero también uno de los que mayor impacto ambiental genera en el planeta en su búsqueda permanente de satisfacer una demanda cada vez más elevada. Los teléfonos móviles, para darse cuenta del peligro que suponen están fabricados con un gran número de componentes altamente contaminantes y pueden contener hasta 40 tipos de materiales tóxicos.

Según un estudio de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Físicas de la Universidad de Surrey (Reino Unido), un *smartphone* llega a producir hasta 95 kilos de CO₂ a lo largo de su vida útil y es capaz de contaminar unos 600,000 litros de agua, el equivalente al consumo doméstico diario de todos los hogares españoles. Martín (3 abril 2019, p.1).

Por su parte Baldé, Forti, Gray, Kuehr, Stegmann (2017) sostienen que,

[...] la cantidad mundial de residuos electrónicos generados en 2016 se situó en torno a 44.7 millones de toneladas métricas (Mt), equivalentes a 6.1 kg por habitante. Se estima que, en 2017, la cantidad de residuos electrónicos generados superó los 46 Mt. En 2018 el mundo generó casi 50 millones de toneladas de basura electrónica, una cifra equivalente a 4,500 veces el peso de la Torre Eiffel y que llenaría la superficie total del barrio neoyorkino de Manhattan. Solamente el 20% de esos residuos se reciclan. Se prevé que la cantidad de residuos electrónicos alcance los 52.2 Mt en 2021, con una tasa de crecimiento anual del 3 al 4%.

Si las condiciones actuales se mantienen, la ONU- Asuntos Económicos (17 de abril 2019) considera que los residuos electrónicos son el tipo de desecho que más rápido crece en el mundo y que genera mayores riesgos sociales y ambientales plantea y estima que en 2050 podría haber hasta 120 millones de toneladas de 'chatarra electrónica'.

El mirar el valor antes de botar

El mirar el valor antes de botar significa cambiar la forma de pensar lineal por una visión circular, es romper con el ciclo infinito del consumo, al respecto la *A new circular vision for electronics* destaca la necesidad de mejorar los procesos de recogida selectiva y reciclaje creando "cadenas de valor circulares globales", además del uso de nuevas tecnologías "para crear modelos de negocios de servicio con una menor utilización de objetos y materiales", así como "un mejor seguimiento de productos y programas de devolución de fabricantes o minoristas".

Una economía circular es un sistema en el que todos los materiales y los componentes se mantienen en su valor más alto en todo momento y los desechos se eliminan del sistema. Se puede pensar fácilmente como lo opuesto a la economía lineal actual. Se puede lograr a través de diferentes modelos comerciales, incluido el producto como servicio, el intercambio de activos, la extensión de la vida útil y finalmente

el reciclaje. World Economic Forum (enero-2019, p.1).

La situación para el planeta es complicada. Cada móvil cuenta con más de 60 componentes, entre ellos aluminio, oro, cobre o cobalto que se extraen de la naturaleza en cantidades considerables, si se agrega la velocidad de reemplazo, un móvil cada dos años, por cada usuario, "el daño ambiental será, en poco tiempo, irreparable".

Los desechos electrónicos son ahora el flujo de desechos de más rápido crecimiento en el mundo. Se estima que este flujo de residuos alcanzó los 48.5 millones de toneladas en 2018. A nivel mundial, la sociedad solo trata adecuadamente el 20% de los residuos electrónicos y, sin embargo, la basura electrónica tiene un valor de al menos \$ 62.5 mil millones al año, que es más que el producto interno bruto (PIB) de la mayoría de los países. World Economic Forum (Enero-2019, s/p.).

En el caso del Perú, existe todo un esfuerzo por comprender la importancia y valor en la generación y recuperación de la basura electrónica recogiendo la idea de que "prácticamente la totalidad de la basura electrónica puede reciclarse y la extracción de recursos valiosos procedentes de estos residuos es más viable económicamente que conseguir esos minerales de la naturaleza, a la vez que requiere menos energía" Ministerio de Economía y Finanzas (2020) está en proceso de aplicación una normatividad tales como la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos los define como aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios. Estos comprenden los restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

En función de lo anteriormente planteado el objetivo de esta investigación fue analizar la relación que existe entre modelo actual de consumo y la capacidad de reutilización de los *residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*. Caso *Smartphone Lima 2021-2022*.

MÉTODO

El proceso de levantamiento de datos, se efectuó el año 2021, en el sector residencial Lima Metropolitana.

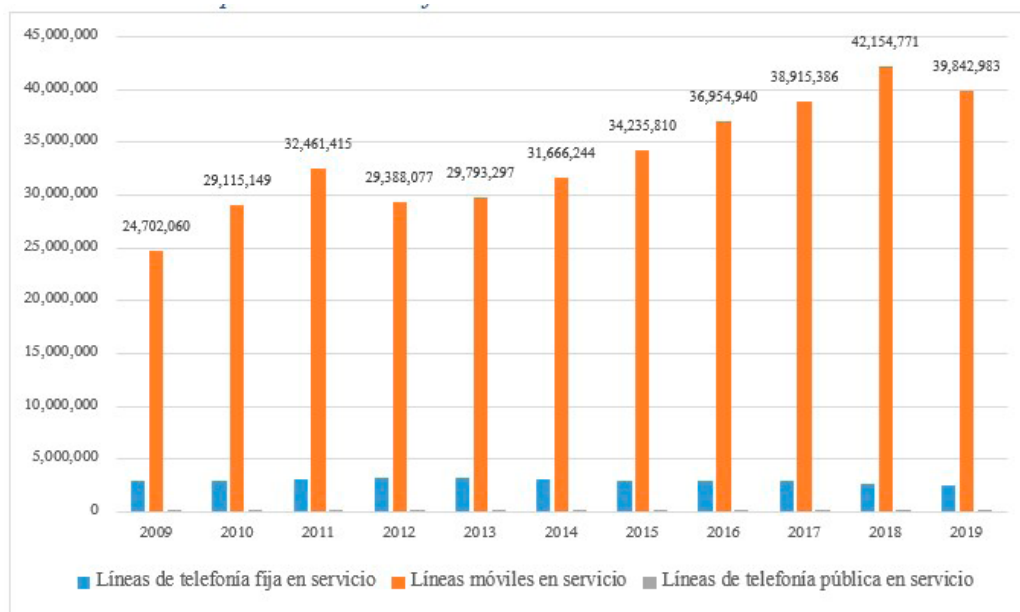
Se aplicó una encuesta a través de un cuestionario virtual, que tuvo como objetivo identificar las características de los patrones del consumo de los celulares. Sobre una muestra compuesta por estudiantes universitarios de las Universidades de San Martín de Porres (USMP); Universidad San Ignacio de Loyola (USIL); Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) y otras, haciendo un total de 131 personas, de 18 años a más. El rango de 20 a 29 años concentró el 54% de la muestra, el 22% entre 30 y 39 años; de 40 a más el 20% y un 4% menores de 20 años. Después de la encuesta se efectuaron los talleres de sensibilización, que tuvo como objetivo concientizar sobre el uso de los teléfonos celulares y el destino cuando dejan de ser útiles.

RESULTADOS

Características del contexto

La disponibilidad y accesibilidad a todas las personas de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) los han convertido en un elemento esencial de la vida cotidiana y su uso generalizado ha permitido a gran parte de la población mundial mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo, la forma en que producimos, consumimos los móviles y eliminamos los residuos electrónicos (en adelante, *residuos-e*) es insostenible. Las estrategias para hacer un permanente seguimiento de las cantidades y los flujos de residuos-e a lo largo del tiempo resultan ser insuficientes frente al incremento acelerado de la demanda, el mayor acceso a la prestación del servicio de internet móvil mediante celulares y dispositivos portátiles, como *tablets*, contribuyó a la expansión del tráfico móvil, así lo evidencia la producción de teléfonos móviles en servicio que entre el 2009 y 2019 tuvo una tasa creciente (Figura 4).

Figura 4: Perú. Estado de la producción de teléfonos líneas móviles en servicio 2009-2019



Nota. 1/. Según P/D. N° 182684, Nextel del Perú modificó su razón social ante el Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y Callao, siendo su nueva razón social Entel Perú desde el 25 de setiembre de 2014.

Fuente: MTC - DGRAIC

Elaboración: MTC - OGPP - Oficina Estadística

La producción de teléfonos móviles genera los residuos-e que contienen aditivos tóxicos y sustancias peligrosas como el mercurio, que dañan el cerebro y/o el sistema de coordinación de los humanos.

En 2019, el mundo generó 53.6 Mt de residuos-e, esto es una media de 7.3 kg per cápita. El volumen de residuos-e generados a nivel mundial ha sumado 9.2 Mt desde 2014 y, según las previsiones, alcanzará los 74.7 Mt de aquí 2030, casi el doble en tan solo 16 años.

En la tabla 1 se presenta el volumen de residuos-e generados al 2019 por continente, siendo Asia el mayor generador de residuos -e con 24.9 Mt-, seguida de las Américas (13.1 Mt) y Europa (12 Mt), mientras que en África y Oceanía se generaron respectivamente 2.9 Mt y 0.7 Mt. Europa lidera el ranking de generación per cápita con 16.2 Kg por persona en un año. (Forti, Baldé, Kuehr, Bel :2020)

Este aumento progresivo se debe principalmente al incremento de las tasas de consumo de AEE, los cortos ciclos de vida y las escasas opciones de reparación.

Tabla 1 : Producción a nivel mundial de residuos-e 2019

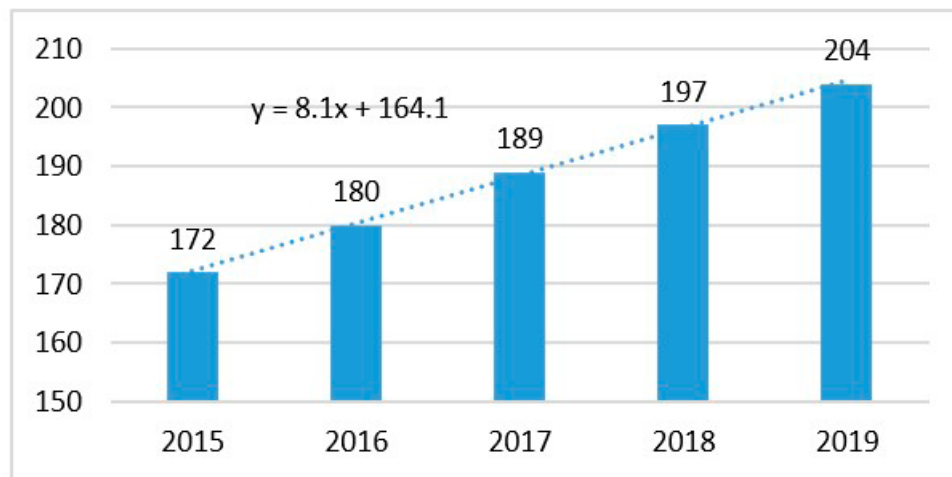
	Continente	Residuos-e per cápita Kg.	Volumen Mt
1	Europa	16.2	12
2	Oceanía	16.1	0.7
3	Américas	13.3	13.1
4	Asia	5.6	24.9
5	África	2.5	2.9

Nota. Elaboración propia con datos de Forti, Baldé, Kuehr, Bel (2020)

Se estima que en 2019 se liberaron en la atmósfera 98 t de equivalentes de CO2 procedentes de refrigeradores y aires acondicionados desechados, lo que equivale a un 0.3 por ciento de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

En el Perú la venta de equipos eléctricos y electrónicos se ha incrementado en los últimos años, y en consecuencia en el mediano plazo estos aparatos serán descartados por los usuarios y se convertirán en residuos-e fortaleciendo la tendencia creciente de la producción de REE. (Figura 5)

Figura 5: Perú. Volumen de generación de residuos electrónicos 2015 - 2019 (En miles de toneladas métricas)



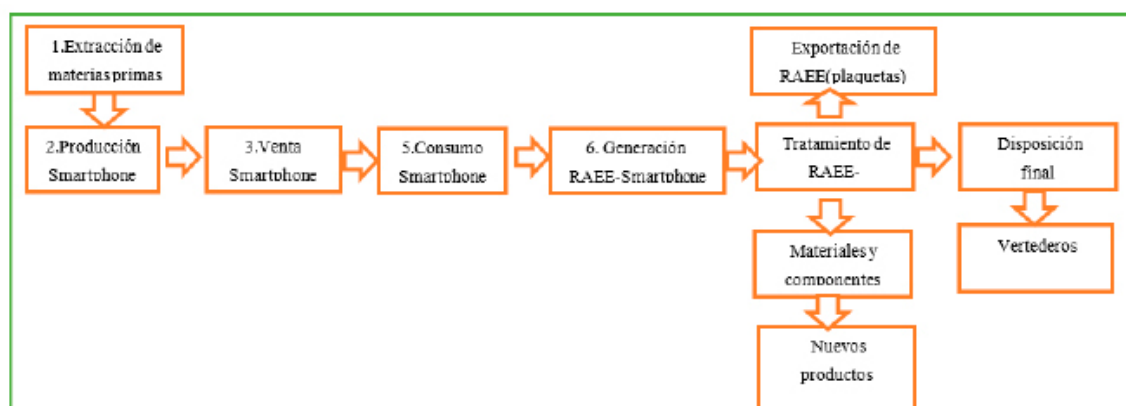
Nota. Elaboración propia con datos de Statista Research Department, (2 jul. 2021)

Identificación de la cadena de valor de los RAEE

Ciclo de vida del AEE: Son las etapas consecutivas de un sistema de producción, distribución y consumo de los AEE, desde su fabricación, importación o ensamble a partir de componentes, hasta la disposición final. Las etapas del ciclo de vida de un AEE-RAEE en una situación normal sería la siguiente: empieza con la extracción de materias primas, la

producción o ensamblaje, de los *smartphones* o el ingreso al país, la venta (distribución, comercialización), el consumo y generación de los residuos, tratamiento de los residuos el cual da paso a tres sub procesos; si el *smartphone* presenta buenas condiciones se extrae la placa y se exporta, en caso de que esté más dañado pasa el a recuperación de materiales y reuso. Si está totalmente dañado se envía a su disposición final, los vertederos. (Figura 6).

Figura 6: Ciclo de vida de los AEE-RAEE



Fuente: Elaboración propia con datos de Ilo (2012) citado por Organización Internacional del Trabajo (2019)

De acuerdo con la legislación peruana, proceso de tratamiento de las RAEE-e: El proceso de reciclado de los móviles se ejecuta en diversos pasos:

- Recolección y transporte
- Valorización de RAEE (desmantelamiento/desensamblaje)
- Disposición final de aquellos componentes no aprovechables (Ley N° 30884, Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM artículo 30).

En la práctica todo empieza desde casa o lugar donde se realicen actividades económicas, después de haber realizado el consumo es hora de separar adecuadamente los residuos. Estos requieren de tener seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Identifica, separa y almacena correctamente los residuos

Es muy importante saber almacenar a fin de que la cadena de valor sea eficiente: de acuerdo con las recomendaciones del Minam se debe seguir lo siguiente:

- *Residuos aprovechables* (tacho color verde), son todos los que puedes reciclar. Por ejemplo: envases de vidrio, plástico, tetrabrik, latas, papel y cartón (limpios, secos y compactados).
- *Residuos no aprovechables* (tacho color negro), son los residuos que no volverás a usar. Por ejemplo: envolturas y restos de comida, papel higiénico, bolsas de plástico y envases descartables.

- *Residuos orgánicos* (tacho color marrón) y son los restos y cáscaras de frutas, vegetales, hojas y flores secas.
- *Residuos peligrosos* (tacho color rojo): son aquellos que representen un riesgo para tu salud o tu comunidad. Por ejemplo: pilas, baterías, pinturas, lámparas, focos, mascarillas e implementos médicos usados o vencidos. (Ley N° 30884, Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM.)

Paso 2: Recolección

Los dispositivos se recogen a través de distintos puntos de reciclaje.

El punto de acopio de RAEE es un espacio acondicionado para recibir o almacenar RAEE de forma segura y adecuada hasta su entrega al operador de RAEE para continuar con su valorización y/o disposición final. Puede ser municipal, privado o mixtos y ser temporal o permanente, de acuerdo con lo definido por los sistemas de manejo de RAEE, el cual no constituye una infraestructura de residuos sólidos.

Recolección selectiva: Operación que consiste en recoger los RAEE previamente segregados y diferenciados en la fuente de las instalaciones del generador, en acuerdo con el operador de RAEE, o para ser trasladados a los centros de acopio de RAEE o a la planta de valorización

de RAEE.

Paso 3: Operaciones de clasificación

En esta etapa se verifica el estado y el tipo de cada dispositivo para así facilitar el reciclaje.

Valorización: Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea aprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.

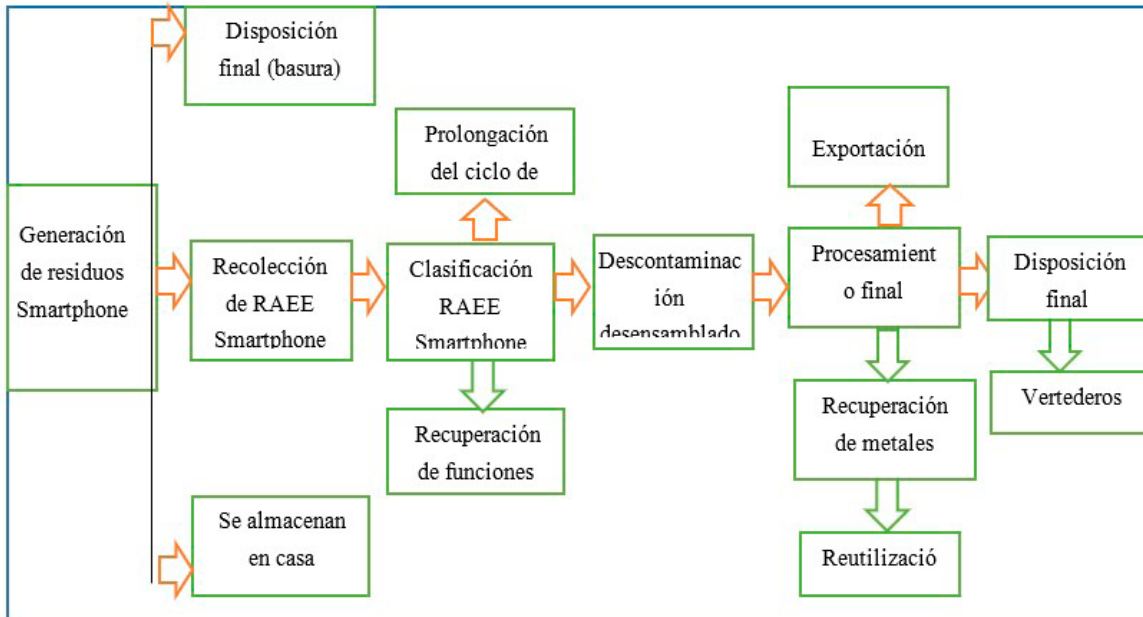
Paso 4. Desmantelado

Se procede a descomponer los terminales para separar los componentes por clase y material.

Descontaminación de RAEE: Operación que comprende la separación de los componentes que contienen sustancias o materiales peligrosos presentes en el RAEE como parte de los procedimientos del desmantelamiento/desensamblaje.

Los componentes separados deben ser dispuestos en lugares adecuados de disposición final de acuerdo a la normativa vigente, o reciclados, en el país (si existe la tecnología) o en el exterior.

Figura 7: Ciclo de vida de los RAEE



Fuente: Elaboración propia con datos de Ilo (2012) citado por Organización Internacional del Trabajo (2019)

Paso 5: Extracción de los metales

Se funden los componentes para extraer los metales (bronce, plata, oro...).

Refinado: Una vez extraídos los metales se refina el proceso para eliminar impurezas.

Prácticas socio culturales: usar y tirar

El consumidor de Lima Metropolitana es sujeto y objeto del proceso de globalización cultural con las características que presenta la modernidad líquida de Bauman, donde todo es efímero y que los productos que compramos y utilizamos tienen una vida útil muy reducida, ya sea por la obsolescencia programada de las cosas o por la moda, este consumidor presionado por adquirir lo nuevo, reveló a

partir de las encuestas las siguientes prácticas de comportamiento:

Motivos más frecuentes para comprar un smartphone nuevo

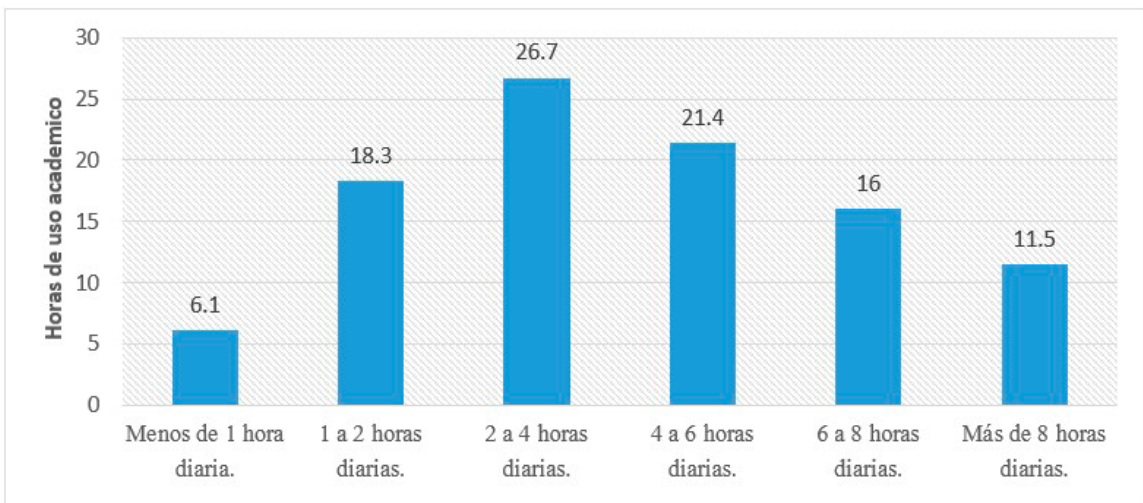
El consumidor limeño tiene entre las características como patrón de comportamiento, portar un celular por persona generalmente a partir de los 13 años, se concibe este producto como el medio de comunicación que simboliza la inclusión social. La preocupación va, ¿si ya tienes un *smartphone*, por qué desear comprar otro? Se encontró que de una muestra de 393 respuestas el 21% (81) compra por razones de seguridad, es decir porque le robaron, el 20% por razones técnicas, solo un 5% es por influencia del entorno la moda. (Tabla 2).

Tabla 2: Percepción de la muestra : Motivos más frecuentes para comprar un *smartphone* nuevo

Indique los 3 motivos más frecuentes para comprar un <i>smartphone</i> nuevo.	Número de respuestas	%
Pérdida o robo	81	21
La batería se gasta rápidamente.	77	20
Se rompe o estropea	75	19
La memoria interna se llena.	61	16
Demora del <i>smartphone</i> en acceder a internet y a los aplicativos.	43	11
Existe un modelo nuevo	32	8
Ofertas	24	6
Total general	393	100

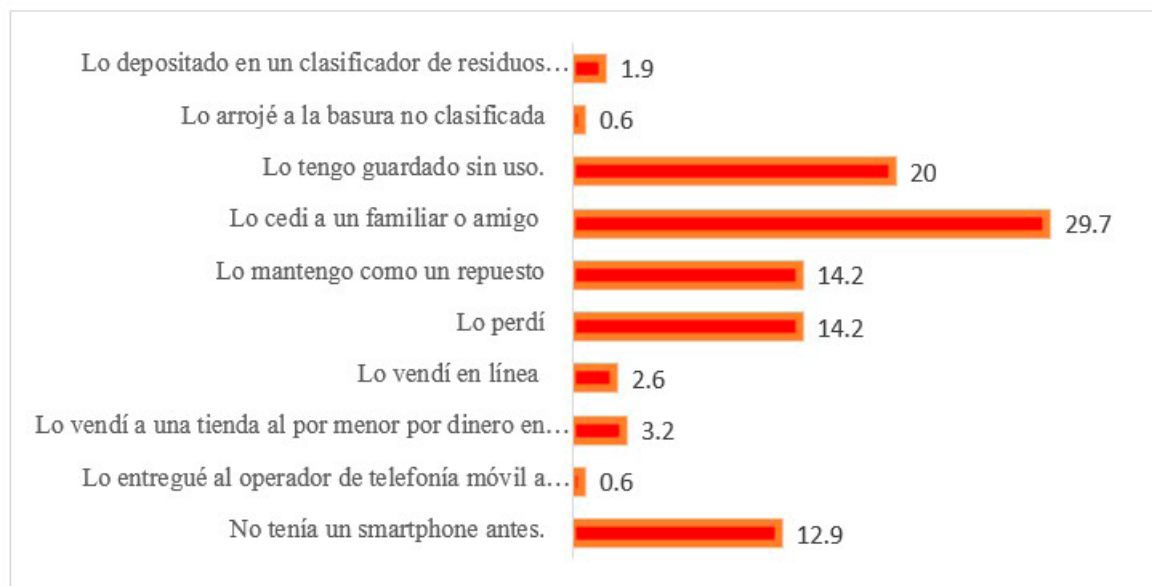
Tiempo de uso del *smartphone*

Figura 8: Percepción de la muestra: Tiempo aproximado diario que usa su *smartphone* con fines académicos (%)



Destino del smartphone

Figura 9: ¿Qué hizo con su *smartphone* anterior cuando adquirió el actual?



El consumidor informado

La pandemia Covid-19 que nos sigue atezando ha puesto a escena lo que ya se esperaba ante situaciones como el teletrabajo, la enseñanza virtual o las gestiones en línea, en consecuencia, se incrementó la demanda de los móviles con fuerte tendencia a reafirmar comportamientos de “usar y tirar”, sin considerar los impactos negativos.

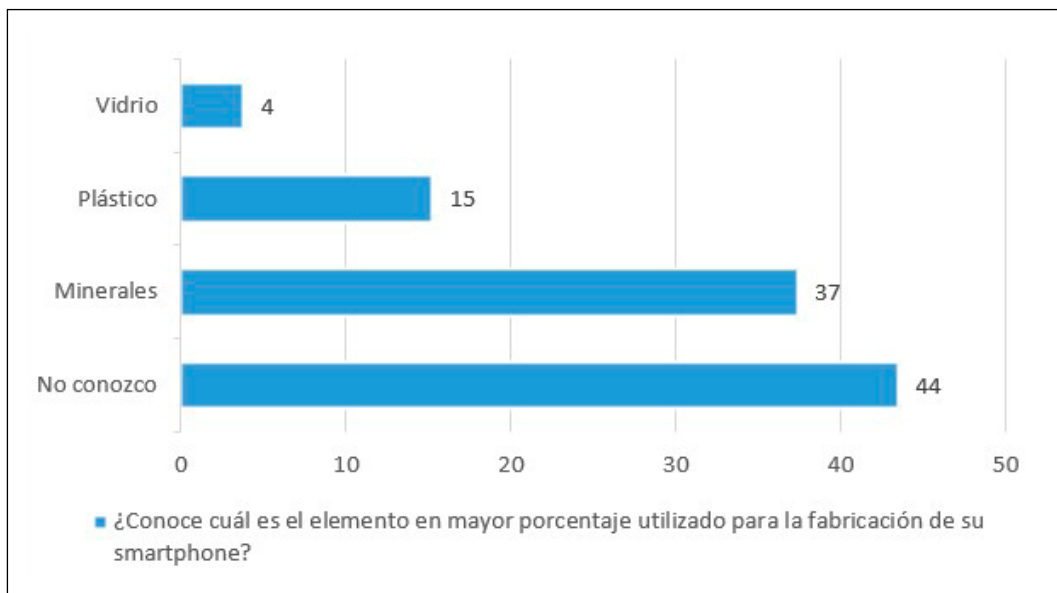
Si tienes un *smartphone* todo está bien, ¿bien para quién? El bienestar que le genera al consumidor invisibiliza los procesos de producción de estos artefactos, se sostiene que la etapa más contaminante de la vida del *smartphone* es la etapa de la producción por el uso de recursos como el oro y otros minerales cuya extracción demanda procesos contaminantes.

El consumidor consume sin comprender que los recursos son finitos y llegará el día en el que se agoten y cuando el *smartphone* llega al fin de su vida útil simplemente lo almacena en algún lugar de su casa o lo tira al vertedero sin importar los efectos que generan cuando no se gestiona bien los residuos, el efecto contaminante del *smartphone* seguirá.

Conocimiento de los elementos de su fabricación

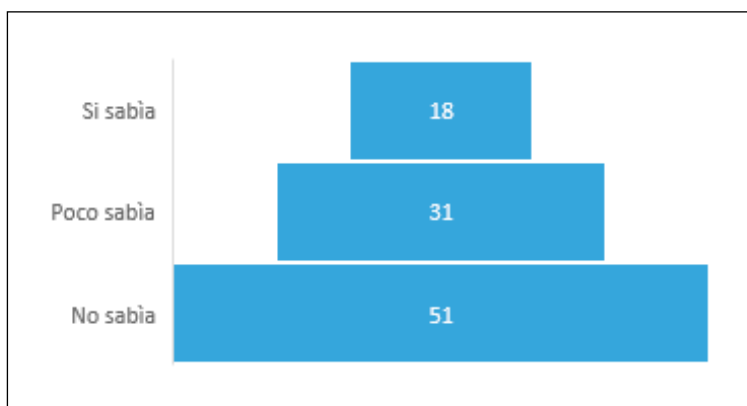
¿Qué tan informados están los usuarios de *smartphones* respecto a la reutilización de los *residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) smartphone*?

Figura 10: ¿Conoce cuál es el elemento en mayor porcentaje utilizado para la fabricación de su *smartphone*? (porcentaje)



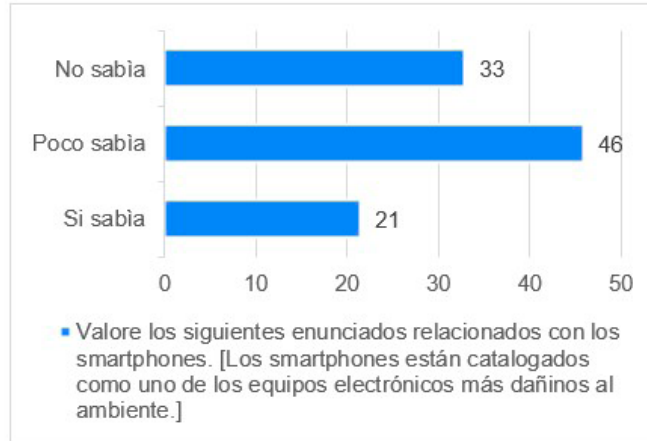
Consumidor informado del tipo de energía para la producción de smartphones

Figura 11: Percepción de la muestra: ¿Sabía usted que se usa energía proveniente de fuentes fósiles para la producción de *smartphones*?



Los smartphones están catalogados como uno de los equipos electrónicos más dañinos al ambiente

Figura 12: Percepción de la muestra: ¿Sabía usted que los smartphones están catalogados como uno de los equipos electrónicos más dañinos al ambiente? (%)



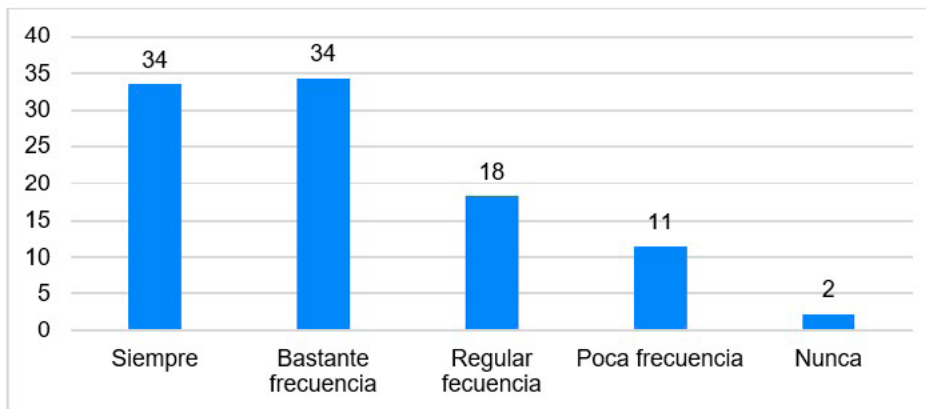
Identificar el impacto en la rentabilidad social de la reutilización de los RAEE smartphone

Los residuos electrónicos son la categoría de residuos domésticos que más rápido crece en todo el mundo, alimentada por un consumo cada vez mayor de equipos eléctricos y electrónicos, ciclos de vida más cortos y pocas opciones de reparación.

Los *smartphones* son un elemento fundamental en el en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación en el periodo de la pandemia y un medio para el acceso a la información continuación se presenta los resultados de la percepción de la muestra con respecto a su utilidad.

Utilidad para la búsqueda de información (%)

Figura 13: Percepción de la muestra: Me permite una rápida búsqueda de información en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación (%)



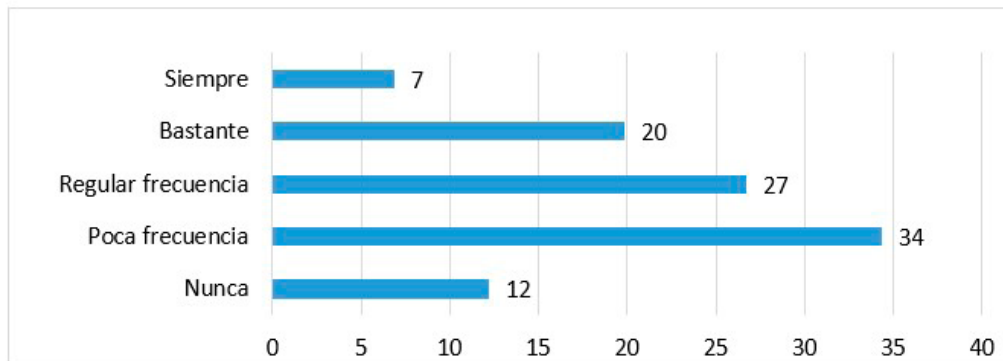
Influencia en el gasto familiar

La compra y el mantenimiento del celular aumenta el gasto familiar, el 31% considera

que sí. Con bastante frecuencia aumenta el gasto familiar, 26% sí afecta, pero no mucho, regular, el 38% con poca frecuencia y también que no afecta el 5%.

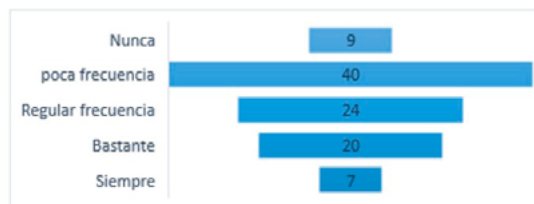
Influencia en la concentración en la clase

Figura 14: Percepción de la muestra: El estar atento a mi *smartphone* disminuye mi atención en clase (%)



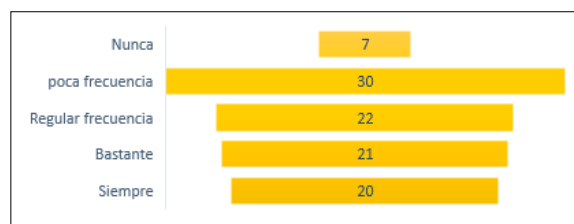
Conflicto entre el proceso de aprendizaje tradicional con el actual basado en el uso de tecnologías

Figura 15: Percepción de la muestra: Genera un conflicto entre el proceso de aprendizaje tradicional con el basado en el uso de tecnologías (%)



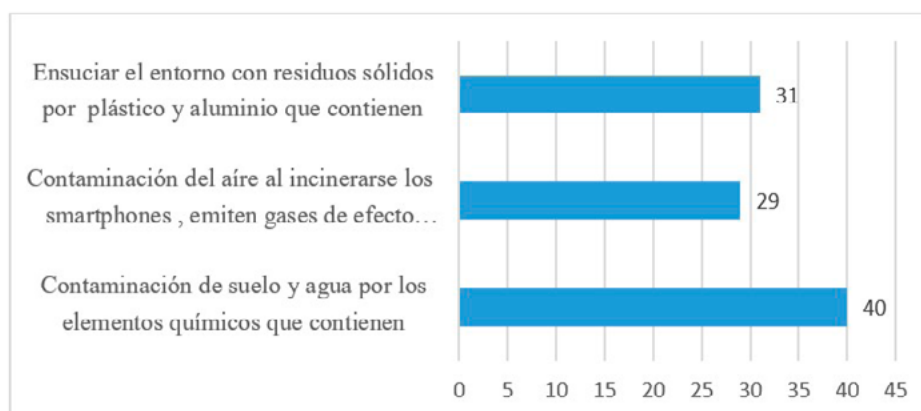
Desigualdad

Figura 16: Percepción de la muestra: Genera desigualdades ya que no todos poseen un *smartphone* (%)



Impacto ambiental

Figura 17: Percepción de la muestra: Impacto ambiental originado por los smartphones al final de su vida útil (%)



Experiencias de reciclaje

Las medallas de las Olimpiadas y Paraolimpiadas Tokio 2021 fueron las primeras hechas a base de materiales reciclados. Para la elaboración de las medallas de oro, plata y cobre se utilizaron 78.985 toneladas de equipos eléctricos, de estos, 6.21 millones eran celulares.

De las casi 80 mil toneladas de aparatos eléctricos, se extrajeron 32 kilogramos de oro, 3,500 kilogramos de plata y 2,200 kilogramos de bronce (cobre y zinc en este caso).

La acumulación de estos equipos reciclados en Japón se inició en abril de 2017 y culminó en marzo de 2019. Este tiempo ha sido suficiente para que se puedan acuñar aproximadamente cinco mil medallas

DISCUSIÓN

La humanidad se está enfrentando a tres fuerzas que están orientando el cambio social: el calentamiento climático, la pandemia del COVID-19 y la penetración del internet en la vida cotidiana, situación que llama a tomar conciencia sobre el rol del ser humano frente a estos hechos de la naturaleza y cuestionar la vigencia de los patrones de

comportamiento que eran válidos hasta el 2020. Entre ellos destaca el consumo ligado al “usar y tirar”, que significaba producir y consumir los productos en un corto plazo de tiempo, sacrificando una mayor durabilidad, la capacidad de repotenciación de su vida útil, así como su mayor utilización en general, era comportamiento que podía ser imitado, copiado y aceptado sobre todo en la población de menores de 40 años.

Pero al mismo tiempo también existe otro lado de la sociedad, del hombre peruano migrante de la sierra a la costa ha evidenciado siempre un comportamiento más ligado al principio sostenible, la evidencia son los artesanos que trabajan en las Av. Argentina, Paruro, Grau repotencian y recuperan un sinnúmero de equipos y artefactos, en su forma casi natural. Expresa y reconoce también que todo lo que producimos y consumimos tiene una repercusión positiva o negativa en la economía, el medio ambiente y el desarrollo social. Como lo muestra este letrero publicado por uno de estos artesanos:

Gilberto Núñez octubre 6, 2015 Acá encuentras de todo para celulares, ventas y repuestos... solo tengan mucho cuidado al salir porque los choros están a la orden del día.

El principio de la sostenibilidad cuestiona y pone en tela de juicio la vigencia de las prácticas socio culturales de usar y tirar; y propone su reemplazo por el consumo sustentable que también está plasmado en el Objetivo 12 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); el consumo y la producción sostenibles significan hacer más y mejores cosas con menos recursos. Se trata “del uso de bienes y servicios que responden a necesidades básicas y proporcionan una mejor calidad de vida, al mismo tiempo que minimizan el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desperdicios y contaminantes sobre el ciclo de vida, de tal manera que no se ponen en riesgo las necesidades de futuras generaciones”.

En esta sociedad peruana multicultural se puede identificar algunas características por ejemplo para fines del siglo XX la sociedad estaba cambiando en el sentido que cuestionaba, diversas instituciones y estructuras sociales que se mantenían intactas e incuestionables, donde los valores más relevantes se asociaban a la estabilidad, la unión y la tradición, bajo la influencia de los procesos globalizadores se fueron debilitando y perdiéndose en el tiempo para dar paso a instituciones casi individuales y desconectadas entre sí. Esta situación indudablemente que afectó también al consumo del *smartphone*, el consumidor se vio influenciado por la presión de los fabricantes de móviles que ya habían incorporado a sus productos la obsolescencia programada, en muchos casos presionaban por descartar los móviles cuando todavía funcionan, para cumplir esta función se creó el modelo de comercialización de dichos productos, que acentuaba esta tendencia creando sensaciones de insatisfacción frente al antiguo y buscando en forma incesante lo nuevo como canto de sirenas ofrecían muchas ventajas por su renovación sin considerar la utilidad práctica del equipo. El estilo de consumo resultante de estas influencias buscaba reemplazarlas los patrones semi estables del comportamiento social por el

cambio constante y la transitoriedad, en todos los aspectos de la vida social, que no solo afectaba al consumo sino también involucraba factores educativos, culturales y económicos, porque era sinónimo de modernidad, fenómeno que fue explicado por Bauman (2000) como la *Modernidad líquida*, donde la idea del “use y tire” que inicialmente fue aplicada al consumo se desplazaba también a las relaciones sociales, donde no hay tiempo para reciclar, ni seguir usando cosas obsoletas: “La vida líquida es una sucesión de nuevos comienzos con breves e indoloros finales”.

Así este enfoque sirve también para explicar por qué el poblador limeño hace suyas las prácticas socio culturales “usar y tirar” que es un comportamiento totalmente contrario a la lógica sustentable. El hombre de la modernidad tiene además un rasgo de individualidad, es influenciado por la propaganda y está en permanente búsqueda de sentirse incluido y convierte a la moda el medio que garantiza su inclusión, entonces se ve obligado a consumir y consumir productos que a veces son innecesarios, como sostiene Redondo (11 de marzo de 2021). Los que se compraron el iPhone 3G hace 10 años, se sintieron los amos del mundo, era status. Tenían en sus manos un producto único en el mercado en ese momento, el cual marcaba una diferencia de clase. En la era del consumismo, lo importante no es conservar objetos, sino renovarlos constantemente. En la actualidad, el que conserve un iPhone 3G no podrá ni hablar por WhatsApp.

Este tipo de consumo casi irracional ciega al hombre moderno al generar la percepción de que los recursos son infinitos y los residuos son inocuos, entonces consume y consume, genera residuos que son vertidos directamente en el medio, bolsas de plásticos, artefactos eléctricos obsoletos acumulados en las casa, vertederos sin reciclar, sin utilidad etc., incrementando los costos en la gestión de limpieza y tratamiento, mayor impacto ambiental, incrementando la generación de gases de efecto invernadero y con ello modificando la temperatura del planeta.

Impacto en la rentabilidad social de la reutilización de los RAEE *smartphone*

La rentabilidad social puede ser entendida como la diferencia entre los beneficios y los costos sociales. Los beneficios sociales del consumo del *smartphone* están en su importancia central en la conectividad de la vida diaria de los ciudadanos, según expresaron en las encuestas “los *smartphones* nos han cambiado la vida”.

La accesibilidad a internet y con ello la introducción en nuestra vida cotidiana del *smartphone* están generando grandes cambios no solo individuales sino también a nivel de la sociedad, es decir son un agente muy importante del cambio social, coincidiendo con las afirmaciones de Dentzel (2014), cuando señala que el internet y a través de *smartphones* y tabletas están generando una revolución no solo en el plano tecnológico, sino también en el plano individual y de la estructura de la sociedad.

El uso de *smartphone* conectados al Internet permite que un número ilimitado de personas pueda comunicarse fácil y libremente, sin barreras y va creando más oportunidades de consumo y de desarrollo- acceso a capacitaciones de otras latitudes, ocio, de información y otras ventajas derivadas del comercio en línea- creando también la sensación bienestar de sentirse incluido en una red de amigos virtuales, familia virtual y comunidad virtual.

Dentzel (2014) decía que *los smartphones*, “ganan terreno en la vida cotidiana. Buena parte de las actividades que se hacían antes sin móvil, ahora son realizadas a través de *smartphones*. El 75% de los jóvenes señalaba que había reemplazado el reproductor MP3 por su teléfono móvil; el 74% había sustituido el despertador; el 70% la cámara de fotos; y el 67% decía usar el móvil como reloj”.

También sostiene que el cambio de tendencia es radical y quien no lo esté asumiendo está perdiendo una oportunidad, el paso de una

cultura más o menos estable a otra cultura de la instantaneidad y la movilidad se vuelven predominantes en nuestra vida cotidiana, que se hace posible por la dupla Internet-Smarphone (Celular - Tablet).

No hay duda que nos enfrentamos a una realidad que es cada vez más móvil, con conectividad total a internet a través del *smartphone* y la tableta en todos los ámbitos posibles.

Cuando se les preguntó a los jóvenes ¿qué beneficios a creado en la sociedad el uso de los *smartphones*?

Sus respuestas fueron:

- “Menor dependencia hacia las personas.”
- “Me ha hecho darme cuenta de que lo que no se entiende de forma presencial, lo puede facilitar el internet.”
- “He adaptado mi vida a la información, comunicación y entretenimiento que me pueda proporcionar mi *smartphone*, además de los diversos aplicativos que sirven como complemento para seguir una rutina”.

El uso de *smartphone* está modificando nuestra vida cotidiana, tratando de reconstruir nuestra propia identidad, han abierto una puerta para la innovación y lo desconocido.

Costos sociales

La producción y consumo del *smartphone* tiene una repercusión negativa en la economía, el medio ambiente y el desarrollo social entre ellas.

Poseer un *smartphone* significa agregar un elemento de riesgo a la integridad personal, incorporando el miedo constante como parte de nuestro comportamiento.

Un *smartphone* es un objeto de alto nivel de comercialización en el mercado informal, que en algunas veces está asociado a comportamientos delictivos como el arrebato, robo del equipo como forma de adquirir sin que estos actos sean objeto de sanción social, el

poblador común se convierte simultáneamente en cómplice de estos actos, en el momento que compra un *smartphone* robado. Según Chumpitaz (23 de octubre 2021) en el Perú, “al día, 3,600 aparatos son arrebatados por raqueteros que llegan a disparar a sus víctimas. Estos equipos terminan en las cachinas o son vendidos en piezas”.

El problema es serio. En febrero del 2021 se registraron aproximadamente 5,175 robos de celulares al día. Con el inicio del estado de emergencia y el cumplimiento del aislamiento social obligatorio por la pandemia del coronavirus, los números se redujeron ostensiblemente, pero no quedaron allí. En abril se produjeron 978 robos al día, en mayo 1,433, en junio 1,947 y en julio 2,355, incrementándose los casos tras el término del aislamiento social.

La sociedad demanda seguridad porque la falta de ella afecta la calidad de vida, sobre todo en los habitantes del área urbana, donde el uso de los *smartphones* está generalizado, el uso permanente del celular lleve al peligro, o riesgo de sufrir las consecuencias de la delincuencia.

Los *smartphones* poseen importantes costes sociales y medioambientales, pocos móviles representan lo abstracto de la contaminación como un *smartphone*: silencioso, diminuto y ubicuo, el teléfono que portamos siempre en el bolsillo es uno de los vectores contaminantes del planeta.

Construir cada teléfono requiere la extracción contaminante de elementos insustituibles como el oro, el cobalto o el litio, los celulares tienen dos momentos importantes de mayor impacto en la contaminación, en el momento de la producción y al final de su vida útil, según TELCEL (2021) considerar que los celulares no son una fuente de contaminación, durante su vida útil como después de desecharlos, de hecho, si no los desechemos correctamente entonces estamos generando mucha más contaminación de la que podríamos crear.

Si su disposición final es errónea, un teléfono celular tiene gran impacto contaminante ya que contiene sustancias en su integración como mercurio, litio, cobalto, níquel, cadmio y zinc, que contaminan el agua, suelo, el aire y nuestra salud.

Un móvil estándar contiene entre 500 y 1,000 componentes distintos. La extracción y procesamiento de estos componentes generan unos 75 kg de desperdicios por teléfono. Algunos de estos elementos son recursos caros y escasos, y están relacionados con abusos sociales y medioambientales. TELCEL (2021).

Por su parte Unocero (7 de marzo 2019) dice que,

[...] el teléfono celular emite al menos 47 kilogramos de CO₂ (dióxido de carbono) aproximadamente durante su vida útil, con un promedio de uso de 2 minutos diarios y a eso le sumamos que una sola batería de un teléfono (la cual contiene cadmio) es capaz de contaminar hasta 675,000 litros de agua, los cuales se deben volver a producir, lo que significa que sería el equivalente a dejar una huella ecológica de 186 toneladas de CO₂” (p.1).

El impacto ambiental de la producción de *smartphones* es tan alto que para compensar las emisiones de gases de efecto invernadero, tendríamos que usar cada dispositivo entre 33 y 89 años. (Manos Unidas 05/06/2019).

Hacia dónde vamos

La cultura del siglo XXI ha creado una sociedad excluyente de los que considera sus iguales e inestable con estándares que definen la estratificación social. Para ser incluido y permanecer en un determinado estrato o clase social debe evidenciar cumplir con las pautas de comportamiento definido. Este tipo de sociedad se sustenta en un modelo de consumo que no solo busca saciar las necesidades básicas sino promueve la satisfacción insaciable de los deseos que ella misma crea, con la promesa de una vida con mayor satisfacción momentánea.

El consumidor de esta sociedad es un hombre que busca constantemente ser incluido y mantenerse dentro de esa clase social y los *smartphones* se han convertido en un emblema que indica a qué estrato social pertenece, por tanto, estará siempre atento al nuevo producto que le produzca una nueva satisfacción y la sensación de que participa de manera plena en la sociedad, es un buen consumidor.

La presencia de la pandemia 2020, trajo el aislamiento social, los satisfactores de sus deseos estaban cerrados y lejos de su alcance, pero el nuevo hombre encontró en su *smartphone* la forma de materializar el consumo. Apoyado con el uso generalizado de internet, el aumento de la velocidad de conexión a internet y la proliferación de nuevos medios de pago electrónicos se enganchó nuevamente a la rueda del comercio esta vez al comercio electrónico (e-commerce). Hoy en día, los consumidores pueden realizar sus compras desde cualquier lugar y en cualquier momento del día y recibir el pedido en su domicilio o enviarlo a un punto de recogida cercano. Según Ferrer (18 de octubre de 2017) algunas cifras ayudan a poner de relieve la importancia de este fenómeno. En China, el mercado de comercio electrónico más grande del mundo, el 17% de las ventas al por menor ya se realizan a través de internet, y en EE. UU las ventas por internet suponen cerca del 9% del total.

Por otro lado, los efectos de aumento de la temperatura del planeta, que son una amenaza a la supervivencia del hombre en el planeta han generado en los líderes mundiales ejercer presión por cambiar el comportamiento del productor y consumidor en dirección de la sustentabilidad lo que implica cambiar dirección de la Economía circular que supone la aplicabilidad de reducir, reutilizar, reciclar y recuperar, promoviendo otros patrones de comportamiento, por ejemplo:

1. Promover una conciencia ambiental a través del mayor conocimiento de los efectos negativos de los *smartphones*.

2. Revalorar el reciclaje de celulares como una actividad importante, en el proceso de reducir de alto impacto al medio ambiente de la disposición final errónea, un teléfono celular como dice TELCEL (2021) pues el 90% de sus componentes pueden ser reutilizados si son tratados debidamente. Y es que si se considera que el 10% de los teléfonos que hay actualmente utilizan componentes reciclados de otros equipos al menos en un 50%, eso significaría que su huella ambiental se reduciría a la mitad en toda su vida útil. Entonces al reciclar un celular se previene la emisión de 1 kg. de CO2 por cada dispositivo que se reutiliza.
3. Aumentar la accesibilidad y disponibilidad de la información que manejan los usuarios de *smartphones* respecto a la reutilización de los *residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*.
4. Revalorar la importancia de una mayor participación ciudadana como complemento de la formulación tradicional de políticas de protección del medio ambiente. El supuesto sobre el que descansa esta proposición es la conciencia de la ciudadanía como factor clave en la gestión de los residuos de los *smartphones*.

El paso esencial para adquirir conciencia ciudadana es tener acceso a la información en forma transparente y sistemática. Sólo así será posible acercar la percepción pública con la realidad técnica de un problema tan importante como es la contaminación ...del aire. Bárcena. (junio de 2003).

Esto implica, por una parte, que el Estado deberá incorporar la participación ciudadana como una variable central de su gestión y, por otra, que la ciudadanía deberá hacer suyo y encargarse de un problema cuya responsabilidad es compartida.

CONCLUSIONES

1. El modelo de consumo socialmente aceptado es un factor determinante en la evolución de los problemas ambientales y es contrario a los principios de la sostenibilidad ambiental.

2. En este modelo de consumo el *smartphone* es un medio de integración social que lo convierte en un emblema de pertenencia a un estrato social que hace que el consumidor se vea forzado en forma permanente a evidenciar cumplir con los estándares de ese estrato social para no ser excluido, y en ese proceso parmente se construye un individuo aislado he inseguro sin participación efectiva como ciudadano responsable del medio ambiente.
3. Un sector importante de los jóvenes declara no tener conocimiento de los impactos negativos del uso de los *smartphones* y del modelo de consumo actual, por tanto, no tienen consciencia de la importancia que generan los residuos RAEE que son almacenados en las casas o terminan sin tratamiento en los vertederos impactando negativamente al planeta.

RECOMENDACIONES

1. La evolución de los problemas ambientales demanda una mayor participación ciudadana como complemento de la formulación tradicional de políticas de protección del medio ambiente, por lo que se considera indispensable el fortalecimiento de la conciencia de la ciudadanía como un factor clave en la gestión de los residuos de los *smartphones*.
2. Intensificar y generalizar la formación de la conciencia ambiental en los alumnos de todos los niveles de formación académica, intentando modificar las pautas de comportamiento vinculados al modelo de consumo actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bárcena A. (junio de 2003) *Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana.* Santiago de Chile. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Compilado por Simioni. D (junio de 2003)
- Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P (2017).: Observatorio Mundial

de los Residuos Electrónicos - 2017, Universidad de las Naciones Unidas (UNU), Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), Bonn/Ginebra/Viena. http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/GEM_2017-S.pdf

Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida.* México: Fondo de Cultura Económica.

Chumpitaz O. (23 de octubre 2021) Cada hora se denuncian 152 robos de teléfonos celulares en el país. La Republica PNP: cada hora se denuncian 152 robos de teléfonos celulares en el país Osiptel delincuencia | Sociedad | La República (larepublica.pe)

Delgado A. (26/06/2018) Técnicas de marketing para provocar la compra por impulso. (mensaje de Blog) . <https://www.emprendedores.es/gestion/provocar-compra-por-impulso-tecnicas-marketing/>

Dentzel Z. (2014) El impacto de internet en la vida diaria. OpenMind - BBVA. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-impacto-de-internet-en-la-vida-diaria/>

Ferrer R. (18 de octubre de 2017) El consumo en la era digital. CaixaBank Research <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/actividad-y-crecimiento/consumo-era-digital>

Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. (2020) Observatorio Mundial de los Residuos Electrónicos - 2020: Cantidades, flujos y potencial de la economía circular. Universidad de las Naciones Unidas (UNU)/ Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) - coorganizadores del programa SCYCLE, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA), Bonn/Ginebra/Rotterdam. <https://residuoselectronicosal.org/2021/03/observatorio-mundial-de-los-residuos-electronicos-2020-version-en-espanol>

- Fundacion Melior (2020) Obsolescencia programada y percibida: ¿nos obligan a consumir?. <https://fundacionmelior.org/archivado/obsolescencia-programada-y-percibida-nos-obligan-a-consumir/>
- Gadea C. A (agosto, 2006). El fin de lo social (reseña de Un nuevo paradigma para comprender el mundo de hoy, de Alain Touraine). en NUSO N° 204 / JULIO - AGOSTO 2006.
- Greenpeace (26 febrero 2017) Los teléfonos celulares provocan un gran impacto ambiental, advierte un nuevo informe de Greenpeace (mensaje de blog.) <https://www.greenpeace.org/argentina/story/issues/contaminacion/los-telefonos-celulares-provocan-un-gran-impacto-ambiental-advierte-un-nuevo-informe-de-greenpeace/>
- Greenpeace (2017) El impacto global de diez años de teléfonos inteligentes, <https://wayback.archive-it.org/9650/20200413022946/http://p3-raw.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/2017/2/FINAL%2010YearsSmartphones-Report%20Design-230217-Digital.pdf>.
- Hernández, J. (2016). La modernidad líquida. Política y cultura, (45), 279-282. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422016000100279&lng=es&tlng=es
- Hopenhayn, M. (2005). ¿Integrarse o subordinarse? Nuevos cruces entre política y cultura. En libro: Cultura, política y sociedad Perspectivas latinoamericanas. Daniel Mato. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/grupos/mato/Hopenhayn.rtf>
- INEI (2020) Informe técnico estado de la niñez y la adolescencia. recuperado de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-estado-de-la-ninez-y-adolescencia-jun-2020.pdf>
- Lipovetsky. g. (2007). La felicidad paradójica. Ensayo sobre la sociedad de hiperconsumo.: Edit. Anagrama S.A.
- Manos Unidas (05/06/2019) Enlázate por la Justicia denuncia los abusos que hay detrás de la fabricación y el uso de los móviles. <https://www.manosunidas.org/noticia/tu-smartphone-esta-manchado-de-sangre>
- Martín, L (3 abril 2019) La ‘necesidad’ de nuevos ‘smartphones’ amenaza al medio ambiente. |Revista Haz Fundacion.| <https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2019/04/la-necesidad-de-nuevos-smartphones-amenaza-al-medio-ambiente/>
- Ministerio de Economía y Finanzas (2020) DIRECTIVA N° 001-2020-EF/54.01 “Procedimientos para la gestión de bienes muebles estatales calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE”. https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/D001_2020EF54.01.pdf
- MINAM (octubre 2020) Minam impulsa el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos. Nota de prensa. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/307260-minam-impulsa-el-reciclaje-de-residuos-electricos-y-electronicos>
- MOHORTE (2 Abril 2018) Los smartphones se han convertido en una pesadilla para el medio ambiente. Y va a ir a peor. ?. |Mensaje de blog|. <https://magnet.xataka.com/en-diez-minutos/los-smartphones-se-han-convertido-en-una-pesadilla-para-el-medio-ambiente-y-va-a-ir-a-peor>
- Organización Internacional del Trabajo (2019) ESTIMACIÓN DEL EMPLEO VERDE EN LA ARGENTINA LA CADENA DE VALOR DE LOS DESECHOS ELECTRÓNICOS <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/>

- ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_750434.pdf
- OpenMind BBVA (24 febrero 2020) El coste medioambiental oculto de comprar un 'smartphone' nuevo. ¿. |Mensaje de blog|. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/cambio-climatico-provocado-por-el-hombre/>
- UNIVERSIA. PE (5 JULIO 2017, p.1) Una introducción a la Teoría de la Modernidad Líquida. <https://www.universia.net/pe/actualidad/vida-universitaria/introduccion-teoria-modernidad-liquida-1144779.html>
- ONU Programa para el Medio Ambiente (18 Septiembre 2019) Las ciudades, “causa y solución” del cambio climático. Cambio climático y medioambiente <https://onuhabitat.org.mx/index.php/las-ciudades-causa-y-solucion-del-cambio-climatico>
- UNEP, UNEP DTU (01 DECEMBER 2020 INFORME SOBRE LA BRECHA DE EMISIONES 2020. Programa para el Medio Ambiente. <https://www.unep.org/es/emissions-gap-report-2020>
- ONU-Asuntos Económicos (17 de abril 2019) Los desechos electrónicos, una oportunidad de oro para el trabajo decente ONU Noticias <https://news.un.org/es/story/2019/04/1455621>
- ONU Programa para el Medio Ambiente (2020) Informe sobre la brecha en las emisiones del 2020. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34438/EGR20ESS.pdf?sequence=35>
- Pumarino, J.T. (2020) Desafíos de la Obsolescencia Programada para la Sostenibilidad en Chile. <https://unegocios.uchile.cl/wp-content/uploads/2018/07/Desafios-de-la-Obsolescencia-Programada-JTPumarino-1-columna.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo (2019) La cadena de valor de los desechos electrónicos. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_750434.pdf
- Redacción Perú21 (13-10-2020) Búsqueda de smartphones se incrementó en 120% desde marzo por el teletrabajo y estudios a distancia. Peru 21. <https://peru21.pe/economia/busqueda-de-smartphones-se-incremento-en-120-desde-marzo-por-el-teletrabajo-y-estudios-a-distancia-nndc-noticia/>
- RRP (15 octubre 2020) Demanda de smartphones aumentó un 120% este año, ¿cuánto gastan los peruanos en un celular? RRP Noticias. <https://rpp.pe/economia/economia/demanda-de-smartphones-aumento-un-120-este-ano-cuanto-gastan-los-peruanos-en-un-celular-iphone-12-huawei-mercado-libre-noticia-1298243>
- TELCEL (2021) El 90% de los componentes de un celular es reutilizable https://www.telcel.com/mundo_telcel/responsabilidad-social/reciclaje
- Touraine, A. (1997) ¿Podremos vivir juntos? Iguales y diferentes. PPC Editorial. Recuperado de Microsoft Word - 29_Lectures_Tourain_EDITAT_AURA_ES.doc (diba.cat)
- Tomlinson, J. (2020) Reconsideración de la cultura GLOBAL. https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2010/01/BBVA-OpenMind-Las-multiples_caras_de_la_globalizacion.pdf
- Redondo M. (11 de marzo de 2021) 5 ideas de Zygmunt Bauman que retratan a la sociedad moderna. Hipertextual. <https://hipertextual.com/2017/01/5-ideas-bauman>

Statista Research Department, (2 jul. 2021)
Perú: generación de residuos electrónicos
2015-2019. [https://es.statista.com/
estadisticas/1218458/generacion-residuos-
electronicos-peru/](https://es.statista.com/estadisticas/1218458/generacion-residuos-electronicos-peru/)

Superintendencia Nacional de Bienes
Estatales. (2020) [https://elperuano.pe/
noticia/109504-estado-busca-gestionar-
mas-de-300000-aparatos-electricos-y-
electronicos-dados-de-baja](https://elperuano.pe/noticia/109504-estado-busca-gestionar-mas-de-300000-aparatos-electricos-y-electronicos-dados-de-baja)

World Economic Forum (Enero-2019, p.) A New
Circular Vision for Electronics Time for a
Global Reboot [http://www3.weforum.org/
docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_
Electronics.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf)