



RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Trabajo realizado por Juan Pablo Laterza.
Cátedra Práctica Profesional Supervisada
Prof. Ing. Florencia Castagnaro
Facultad Ingeniería – Ingeniería Ambiental

Mar del Plata

Marzo de 2017



RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Este trabajo fue realizado por Juan Pablo Laterza, estudiante de Ingeniería Ambiental, con el asesoramiento y apoyo del Observatorio de la ciudad para cumplir con el requisito exigido por la cátedra Práctica Profesional Supervisada a cargo de la Ing. Florencia Castagnaro.

observatorio@ufasta.edu.ar

www.ufasta.edu.ar/observatorio

Diagnóstico social de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en la disposición inicial

INTRODUCCIÓN

Hoy no está en discusión el nivel del avance tecnológico y su impacto en la vida cotidiana. Sin duda, éste ha significado aumento en la esperanza y en la calidad de vida. En el logro de ese bienestar derivado de la tecnología, los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) que se encuentran a disposición de los usuarios tienen el protagonismo. Ahora bien, la cuestión asociada a este desarrollo y diversidad de instrumentos es la siguiente: ¿qué sucede cuando estos artefactos llegan al límite de su vida útil y se convierten en un RAEE, esto es, en un residuo de aparatos eléctricos y electrónicos?

Estos aparatos (AEEs), para funcionar, requieren de corriente eléctrica o campos electromagnéticos que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a mil voltios en corriente alterna y mil quinientos en corriente continua.

Los RAEEs son los aparatos desechados o a desecharse, sus componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte de los mismos, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales.

La generación de residuos en general, crece a un ritmo lineal, pero los RAEE están creciendo a una tasa exponencial, lo cual es muy lógico, si se tiene en cuenta la Ley de Moore (establece teóricamente, que el número de transistores de un circuito integrado se duplica cada dos años; siendo una batalla permanente en el mercado, por conseguir microprocesadores y circuitos más eficientes, colocando a disposición nuevas versiones del AEE en tiempos cada vez más cortos). Esta consideración permite dimensionar la problemática asociada con la gestión inapropiada de los RAEE y la necesidad de hacerlo en forma correcta.

En primer lugar es importante destacar que los RAEE no deben ser vistos como residuos simplemente, sino más bien como una fuente de diversas materias primas. En efecto, para su fabricación se utilizan materiales valiosos, como los metales y metaloides (preciosos y comunes) Oro, Plata, Paladio, Platino, Cadmio, Rodio, Tántalo, Rutenio, Iridio, Osmio, Bromo, Aluminio, Cobre, Hierro, Mercurio, entre otros. En segundo lugar, cabe resaltar el potencial que poseen ya que la concentración de los metales anteriores que se encuentran en los RAEE es elevada; por ejemplo, en un teléfono móvil, aproximadamente el 93% del precio de fábrica, está representado por los metales preciosos empleados en su fabricación, presentándose los metales valiosos en concentraciones del orden de las partes por millón (ppm o mg/L). Además,

estos metales no se desvalorizan en las bolsas de valores, de modo que el AEE aun cuando se convierta en un RAEE, continúa resultando atractivo desde el punto de vista económico y, por lo tanto, es importante desarrollar procesos tecnológicos que permitan recuperarlos. También, hay que tener en cuenta, por su impacto ambiental, a los polímeros (que se encuentran en parte de las carcasas de los RAEE) y algunos de los metales señalados, como el Mercurio, Cadmio o Bromo.

Los RAEE en Argentina

Actualmente no existe a nivel nacional, una ley que gestione a los RAEE. Sin embargo, en la provincia de Buenos Aires, la ley 14321 establece el conjunto de pautas, obligaciones y responsabilidades para la gestión sustentable de RAEEs en su territorio. El objeto de esta ley es prevenir la generación de RAEEs, así como fomentar la reutilización, el reciclado y reducción del impacto de estos. Específicamente hace hincapié en la protección del ambiente, promoviendo la modificación de la conducta ambiental de todos los actores de la gestión (consumidor y/o productor), la protección de la salud pública, la reducción de la generación de RAEEs, el diseño e implementación de campañas de educación ambiental, entre otras. Esta ley, reglamentada en el año 2011 es el marco desde el cual debe comprenderse la ordenanza municipal nº 20828, del Partido de General Pueyrredon del año 2012, en la cual se adhiere al cumplimiento de la misma.

En este contexto, se plantea la necesidad de diseñar un plan estratégico para la recuperación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, plan que será el objetivo del Proyecto Final de graduación para la obtención del título de Ingeniero Ambiental.

Ahora bien, el diseño de este plan requiere de un diagnóstico previo que es el propósito del presente estudio que se realiza en el marco del **Observatorio de la ciudad de la Universidad FASTA** con el fin de cumplir el requisito exigido para la Práctica Profesional de la carrera de Ingeniería Ambiental.

A partir de la definición de RAEE que se propone, el objetivo general es realizar un diagnóstico de lo depositado en origen para luego, proponer como cuestión en la tesis, un modo posible y efectivo para recuperar y aprovechar los componentes presentes en los RAEE, particularmente de los teléfonos celulares.

Objetivos específicos del diagnóstico:

- Conocer si la población distingue entre aparatos eléctricos y electrónicos;
- Identificar qué tipo de artefactos obsoletos, sin funcionamiento o en desuso poseen en origen;
- Caracterizar el comportamiento de los usuarios frente a la necesidad de descartarlos;

- Precisar el tiempo y razones de la posesión de celulares en desuso y el grado de conocimiento respecto del daño ambiental que producen;
- Estimar el conocimiento acerca de la posibilidad de reciclar los celulares y la conducta que adopta o adoptaría frente a esta posibilidad;
- Discriminar los datos según variables como edad, educación y ocupación.

Tipos de RAEE

Hay diversas tipologías propuestas para los RAEE, cada una responde a perspectivas y criterios diferentes. Por ejemplo, las 10 categorías propuestas por la Unión Europea se hacen en función de la perspectiva del productor de los equipos.

Clasificación de RAEE según Unión Europea.

Nº	Categoría	Ejemplos
1	Grandes electrodomésticos	Neveras, congeladores, lavadoras, lavaplatos, etc.
2	Pequeños electrodomésticos	Aspiradoras, planchas, secadores de pelo, etc.
3	Equipos de informática y telecomunicaciones	Procesadores de datos centralizados (minicomputadoras, impresoras), y elementos de computación personal (computadores personales, computadores de carpeta, máquinas copiadoras, telex, teléfonos, etc.).
4	Aparatos electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de vídeo, etc.
5	Aparatos de alumbrado	Luminarias, tubos fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad, etc.
6	Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras y máquinas de coser.
7	Juquetes y equipos deportivos y de tiempo libre	Trenes y carros eléctricos, consolas de vídeo y juegos de vídeo.
8	Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, etc.
9	Instrumentos de medida y control	Termostatos, detectores de humo o reguladores de calor.
10	Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos.

Otra clasificación, probablemente la más conocida por los consumidores, subdivide a los RAEE en 3 líneas según colores: blanca, marrón y gris. Los nombres resultan de los colores corrientes de los aparatos según la línea a la que correspondan.

Clasificación según líneas de color.

Línea blanca

Electrodomésticos Neveras y congeladores
Lavaplatos y lavadoras
Hornos y cocinas



Línea marrón

Equipos de consumo Televisores
Audio & video Videos
Equipos de música



Línea gris

TCI Computadores y Periféricos
Ofimática Celulares
Impresoras y Faxes



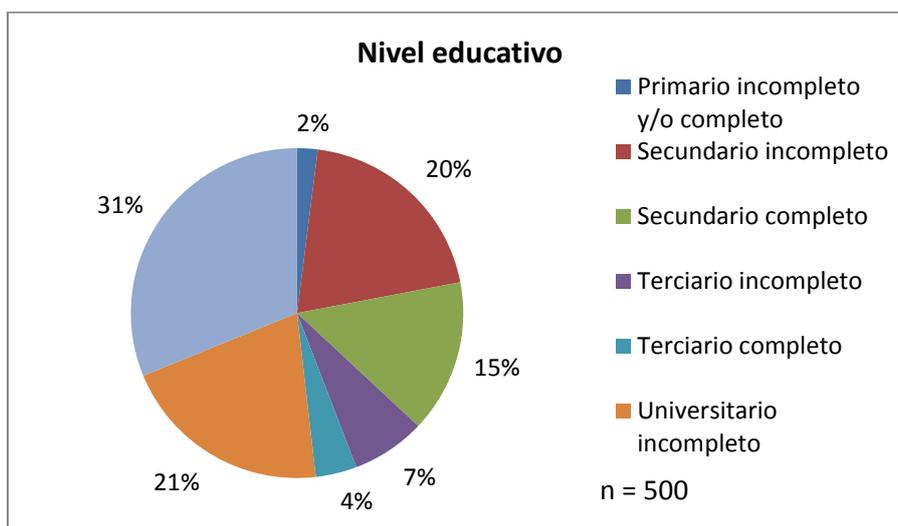
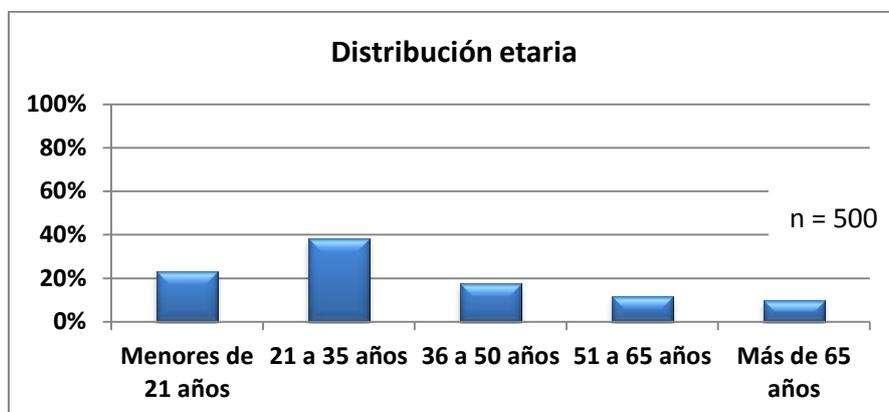
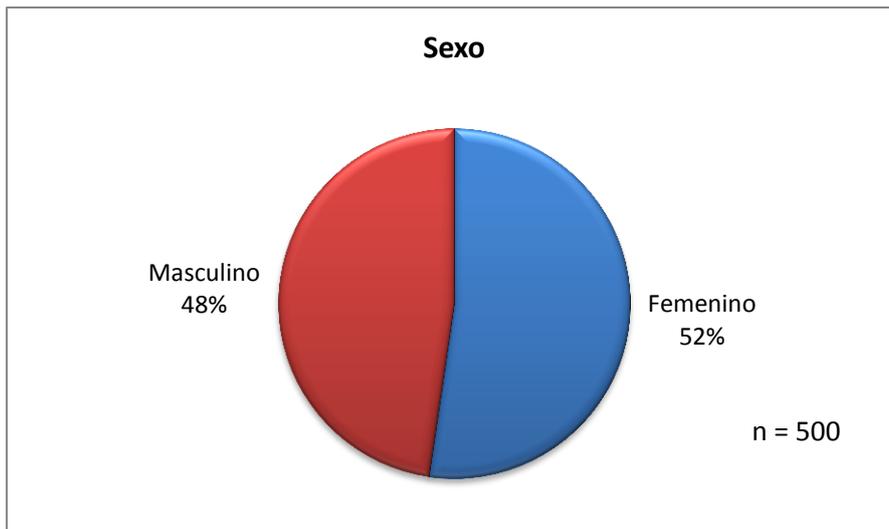
Como se advierte, estas clasificaciones se hicieron desde la perspectiva de la producción o del consumo pero, para el reciclaje, se presenta la siguiente elaborada en función del contenido, el tratamiento y el transporte de los aparatos obsoletos.

Clasificación desde la perspectiva del reciclaje

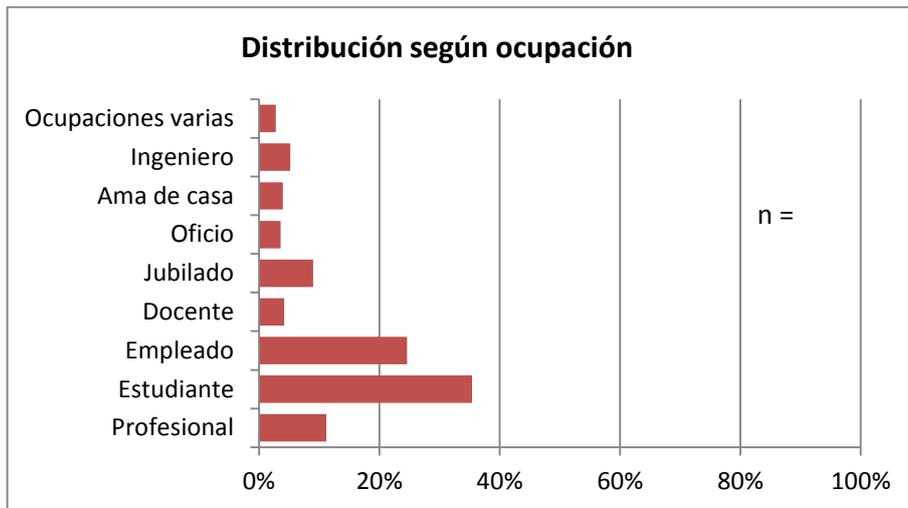
No.	Categorías	Ejemplos	Justificación
1	Aparatos que contienen refrigerantes	Neveras, congeladores, otros que contienen refrigerantes	Requieren un transporte seguro (sin roturas) y el consecuente tratamiento individual.
2	Electrodomésticos grandes y medianos (menos equipos de la categoría 1)	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos	Contienen en gran parte diferentes metales y plásticos que puede ser manejados según los estándares actuales
3	Equipos de iluminación	Tubos fluorescentes, bombillos	Requieren procesos especiales de reciclaje o valorización.
4	Aparatos con monitores y pantallas	Televisores, monitores TRC, monitores LCD	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte seguro (sin roturas) y el consecuente tratamiento individual. Problema LCD.
5	Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrónicos de consumo, electrodomésticos de la línea marrón	Están compuestos en principio de los mismos materiales y componentes y por ende requieren un tratamiento de reciclaje o valorización muy semejante.

Perfil de la muestra

Se trabajó sobre una muestra por cuotas según criterios de sexo, edad y ocupación, constituida por 500 habitantes de la localidad de Mar del Plata mayores de 16 años. El relevamiento de datos se realizó en diversos puntos de concentración en la ciudad entre octubre y noviembre de 2016.



Se observa que más del 50% de la muestra posee un nivel de educación superior, universitario completo y /o incompleto. Del 20 % que no tiene el secundario completo, el 11% corresponde a los menores de 21 años, que son jóvenes de 16 y 17 que estarían completando sus estudios.



Se advierte que se categorizaron las ocupaciones en función de los objetivos para evitar sesgos en la interpretación y, por esta razón, se separó a los ingenieros de las otras profesiones. Además, luego, con el fin de comparar respuestas se subdividió a la muestra entre aquellos individuos que por su profesión o su ocupación tenían conocimiento de la temática y quienes no tenían información acerca del tema.

El análisis en este sentido arroja los siguientes resultados: el 9.6% indicó estar vinculado por su condición con el tema mientras que el 90.4% manifestó no tener relación alguna.

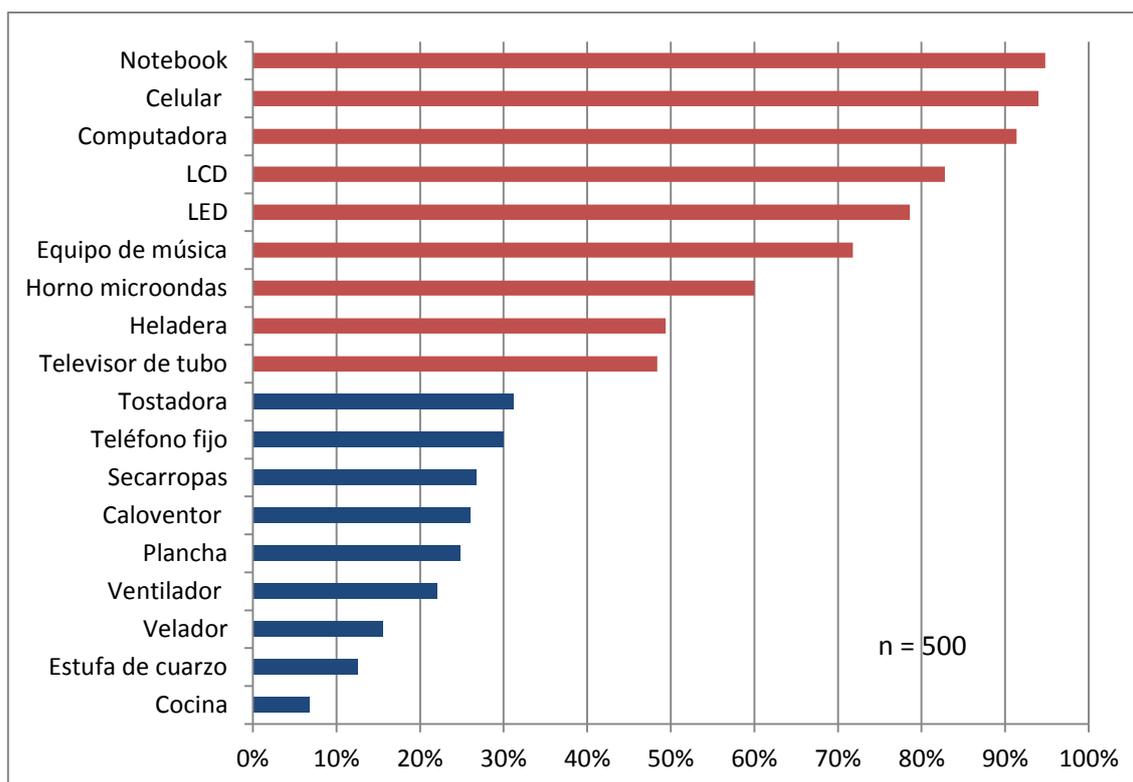




El perfil de quienes están más vinculados a la temática corresponde a personas entre 21 a 35 años y la mayoría son varones. En cambio, no hay diferencias significativas en edad y sexo entre quienes no están vinculados al tema.

Resultados

En primer lugar se indagó si los encuestados identifican artefactos electrónicos. Como se puede observar, reconocen como aparatos electrónicos a la notebook, el celular, la computadora, los televisores de tipo LCD y LED, el equipo de música, horno microondas y televisores de tubo, que se muestran en el gráfico en color rojo. Por otro lado una minoría de la muestra identifica incorrectamente a aparatos electrónicos como al velador, ventilador, cocina, estufa de cuarzo, entre otros que se muestran en color azul.

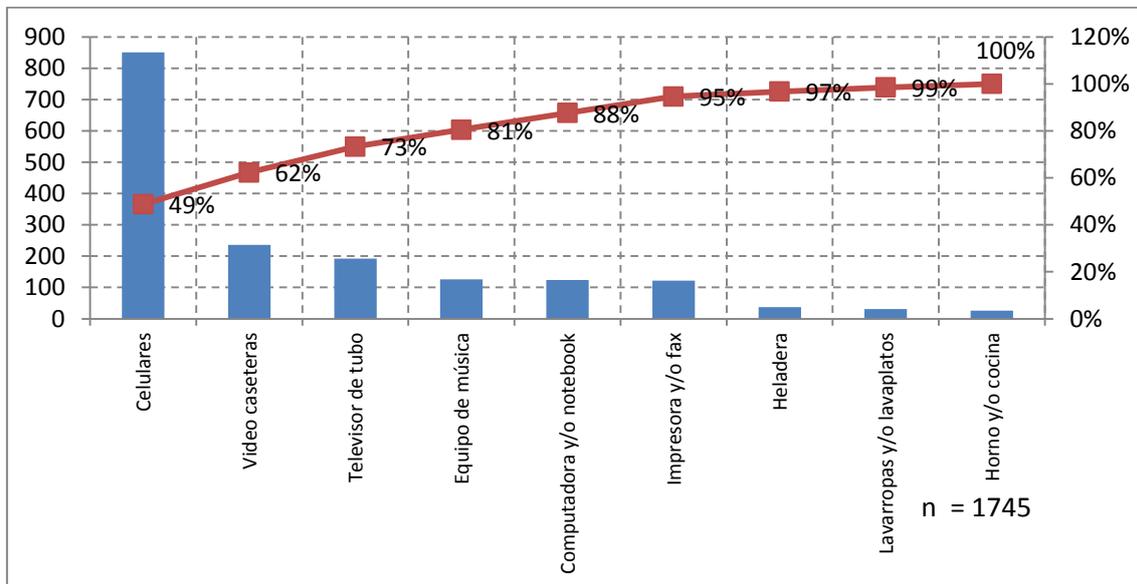


En relación a los artefactos, se consultó acerca de aquellos que tienen en su hogar, en desuso, sin funcionamiento o porque han quedado obsoletos. La tabla siguiente muestra las cantidades de los mismos. Como se puede observar, el mayor número de equipos en desuso son los celulares, seguidos de las video-caseteras; en cambio, los artefactos de la línea blanca, que son los más voluminosos, como las heladeras y lavarropas, se encuentran en menor cantidad.

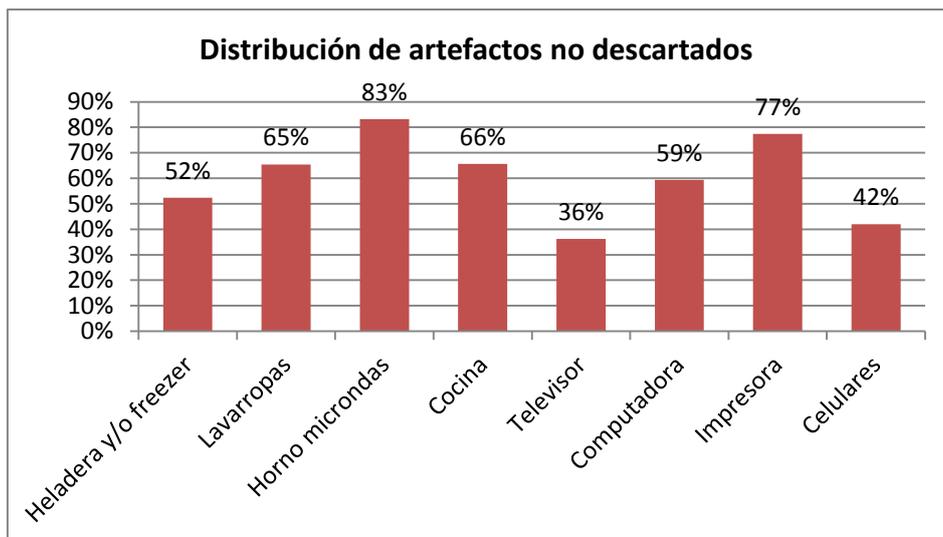
APARATO	PERSONAS	PORCENTAJE SOBRE TOTAL DE LA MUESTRA (%)	UNIDADES	PORCENTAJESOBRE TOTAL DE LAS UNIDADES (%)
Celulares	392	78	851	49
Video caseteras	202	40	236	14
Televisor de tubo	154	31	192	11
Equipo de música	109	22	126	7
Computadora y/o notebook	96	19	124	7
Impresora y/o fax	103	21	122	7
Heladera	35	7	37	2

Lavarropas y/o lavaplatos	29	6	31	2
Horno y/o cocina	25	5	26	1
TOTAL			1745	100

Desde otra perspectiva, se presenta el siguiente gráfico, donde se puede observar por un lado, la cantidad de equipos que disponen en los hogares en desuso y por otro la frecuencia acumulada considerando a todos los artefactos. Se observa que la mitad de lo que poseen en sus hogares son celulares; las tres cuartas partes incluye además de los celulares, las videocaseteras y los televisores de tubo.

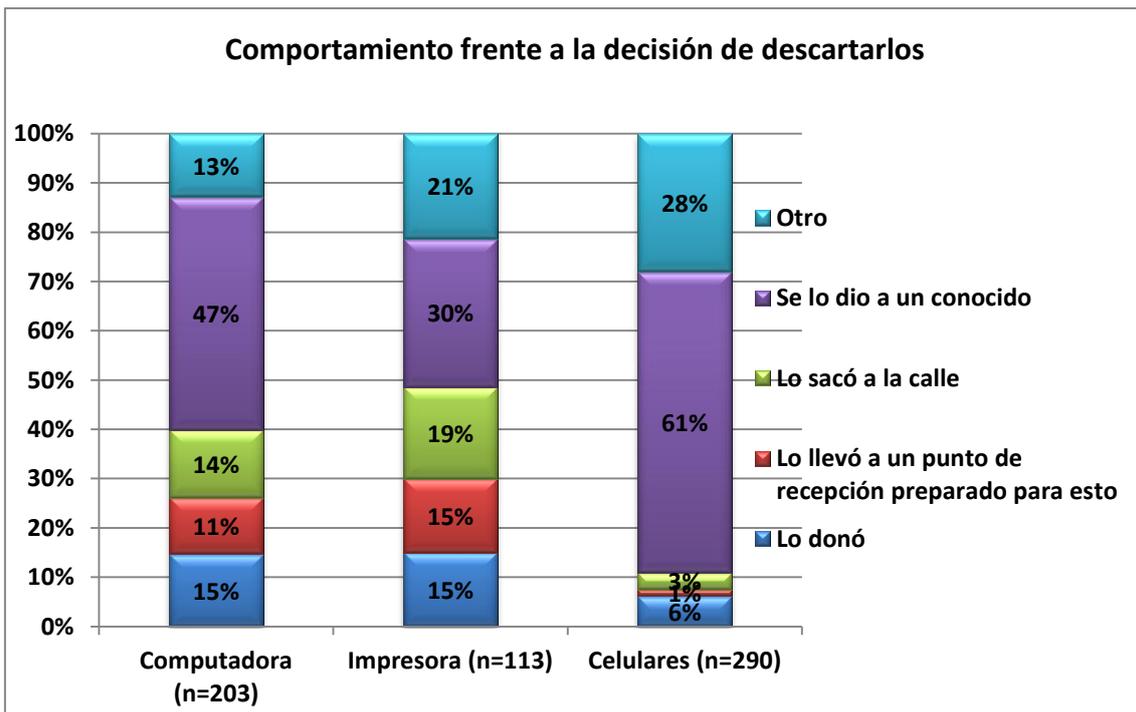
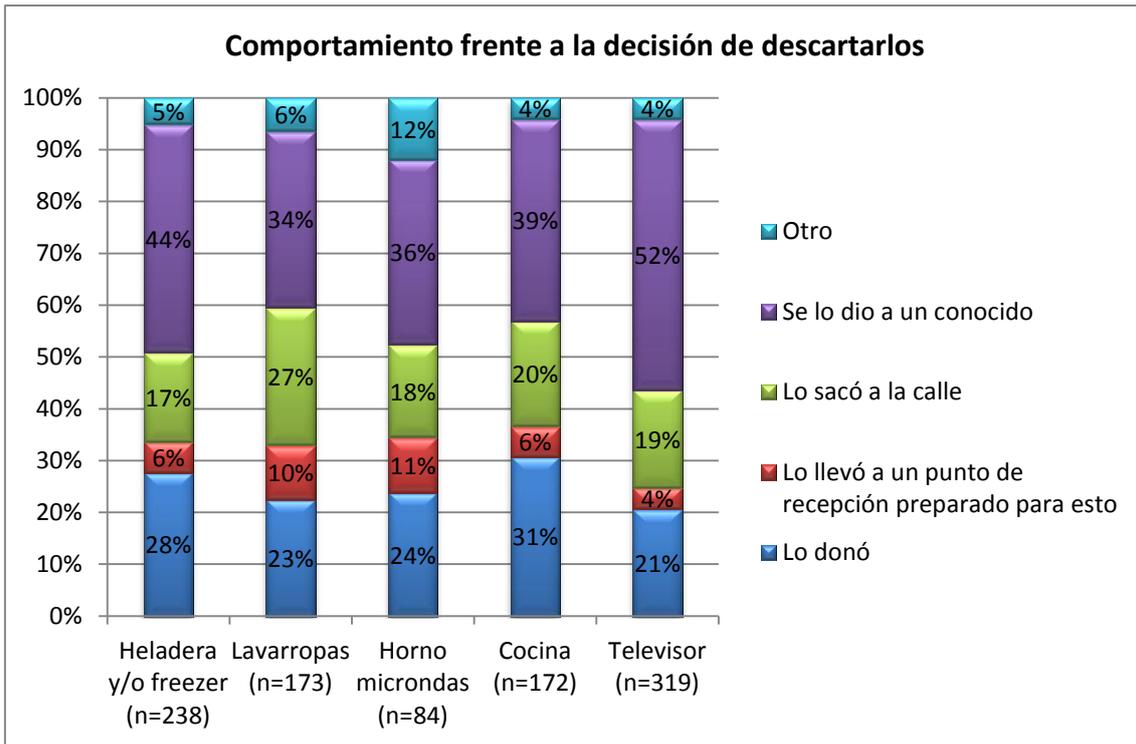


Al total de la muestra se propuso una nómina de artefactos con el fin de que indicaran si alguna vez tuvieron que descartarlos. Las respuestas negativas se muestran en el gráfico en el que se advierte que los más desechados son los televisores y los celulares.

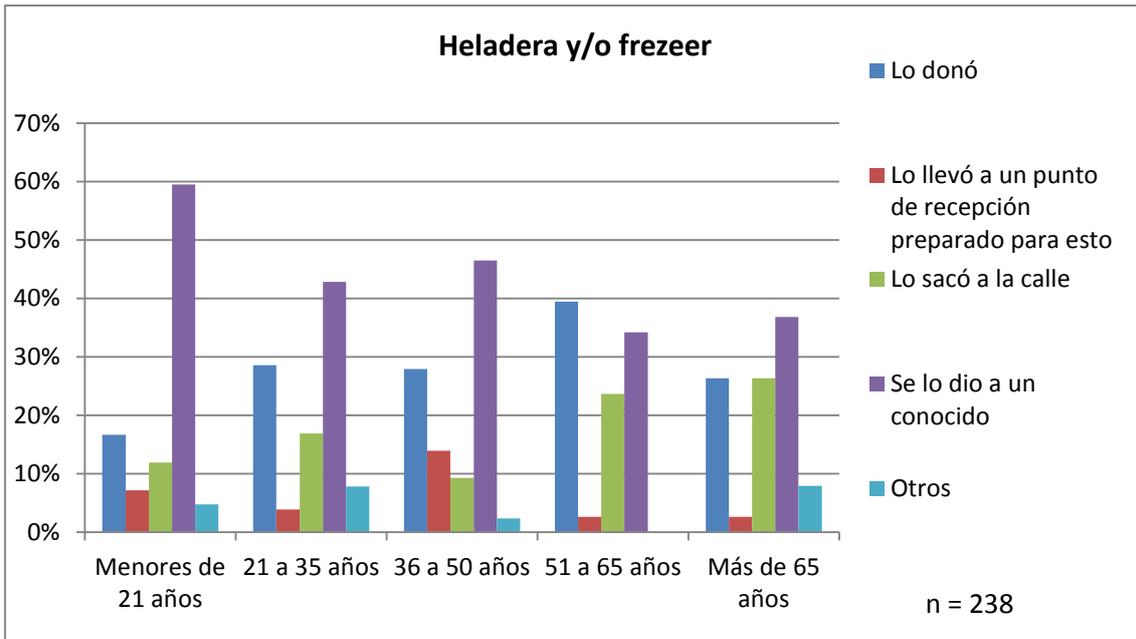


En cuanto a cuál fue el comportamiento adoptado por quienes sí tuvieron que tomar la decisión de descartarlos, los datos indican que fueron dados a personas conocidas o donados; en menor proporción los sacan a la calle y sólo una minoría lo lleva a un punto de recepción preparado para ello. Según los datos y la proporción de quienes los sacan a la calle, estadísticamente menor pero muy significativa desde la perspectiva del cuidado del medio ambiente, es manifiesta la necesidad de concientizar respecto de esta cuestión.

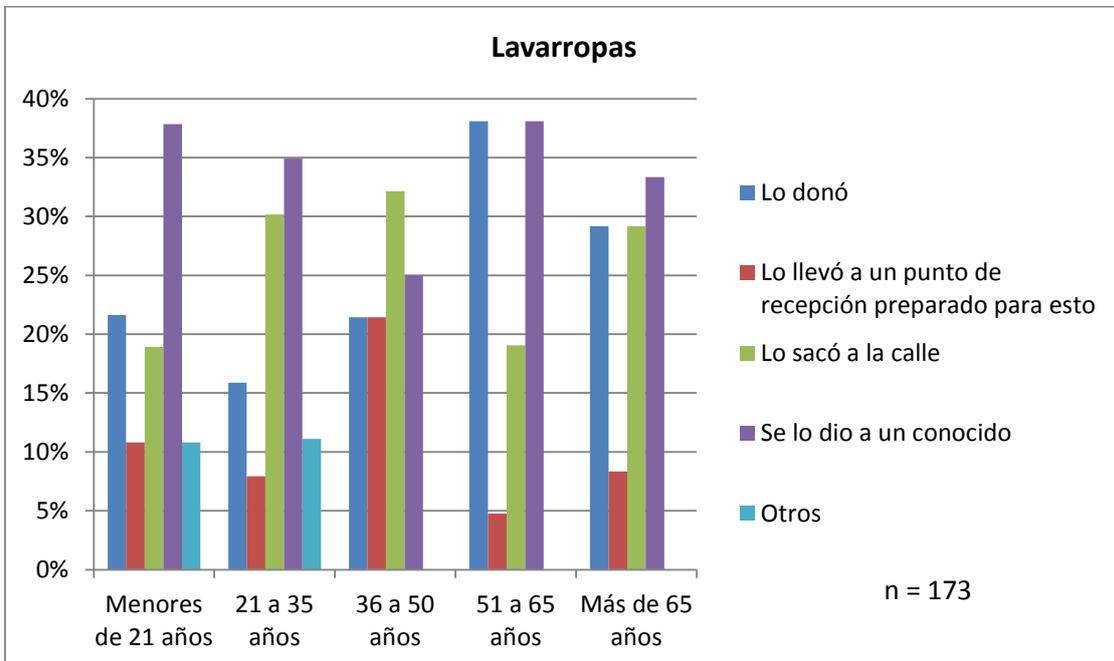
En relación a los aparatos o equipos que tienen una tasa de recambio más alta, debido a los avances tecnológicos y a los requerimientos operacionales (celulares, computadoras, por ejemplo), el comportamiento es semejante, dárselo a un a un conocido, situación que se da en mayor medida con los celulares. En el caso de las impresoras, que son los artefactos que, según los datos de la muestra más se entregaron en un punto limpio o un centro de recepción, es preciso destacar que los fabricantes suelen implementar programas para generar estos comportamientos al constituir la entrega un modo de favorecer al comprador con una remuneración económica en la compra de un nuevo aparato.



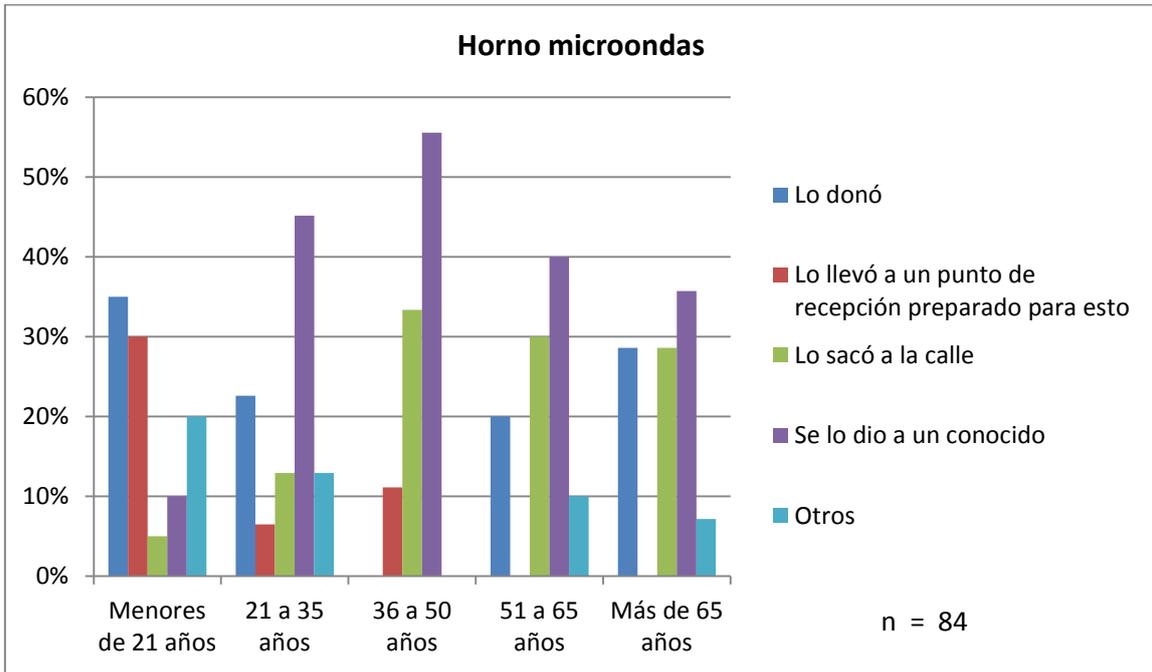
Del análisis de la relación entre comportamiento de quienes decidieron descartar algunos aparatos y edad resulta lo siguiente:



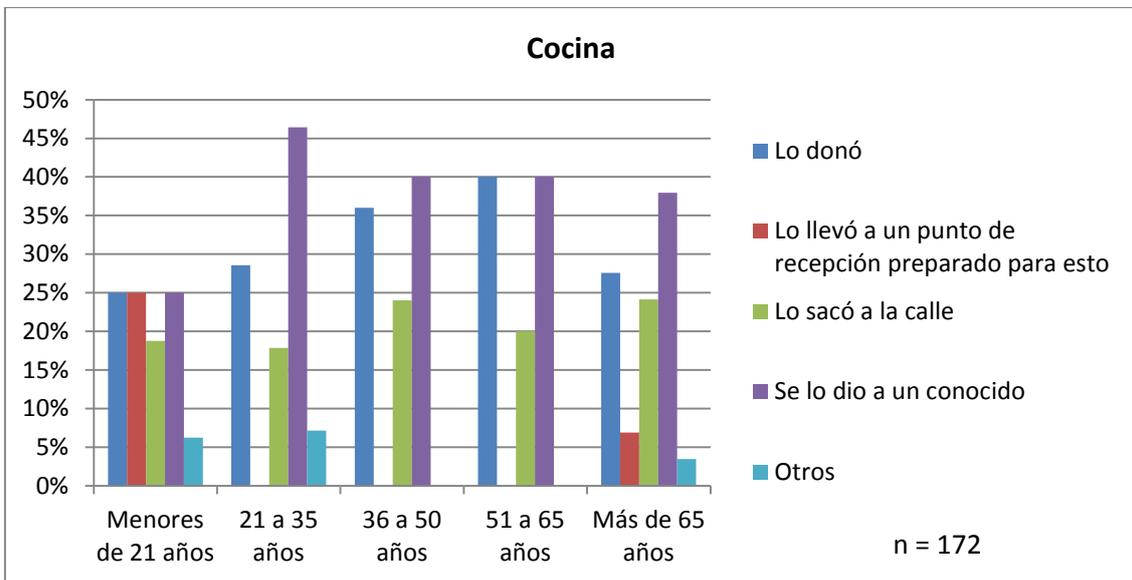
Respecto de la heladera y/o freezer, se puede observar que en los distintos rangos etarios, en general, optan por dárselos a un conocido. En los adultos mayores de 51 años, se observa un equilibrio entre aquellos que los dan a un conocido o deciden donarlos y quienes optan por sacarlos a la calle.



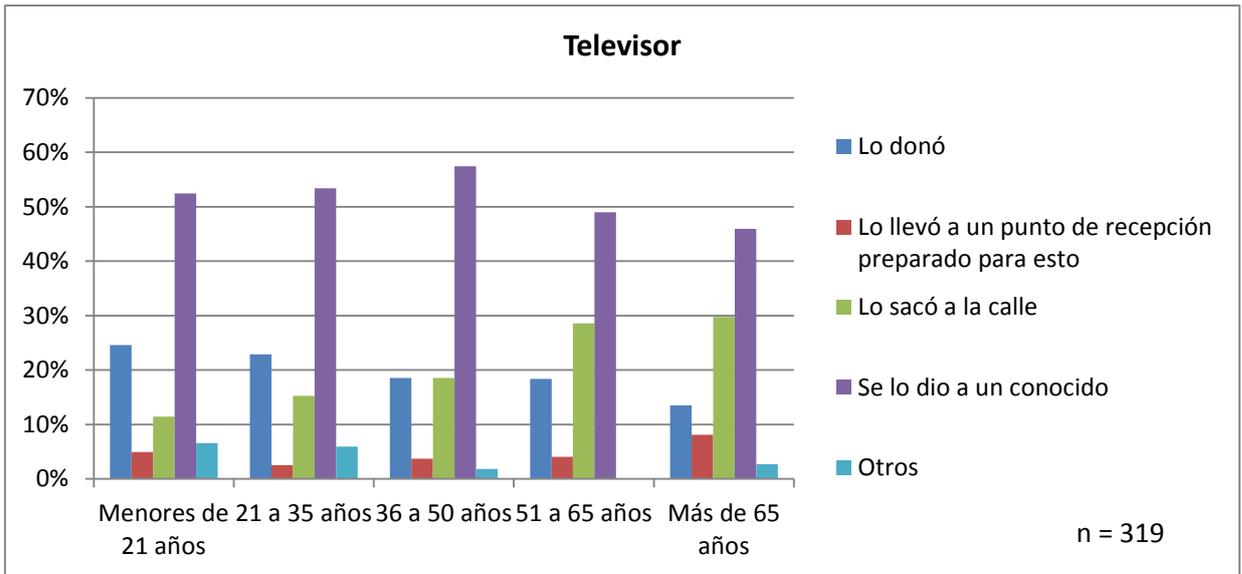
En el caso del lavarropas, en los distintos rangos etarios, prevalece la acción de dárselos a un conocido, aunque también sacarlos a la calle es una opción elegida.



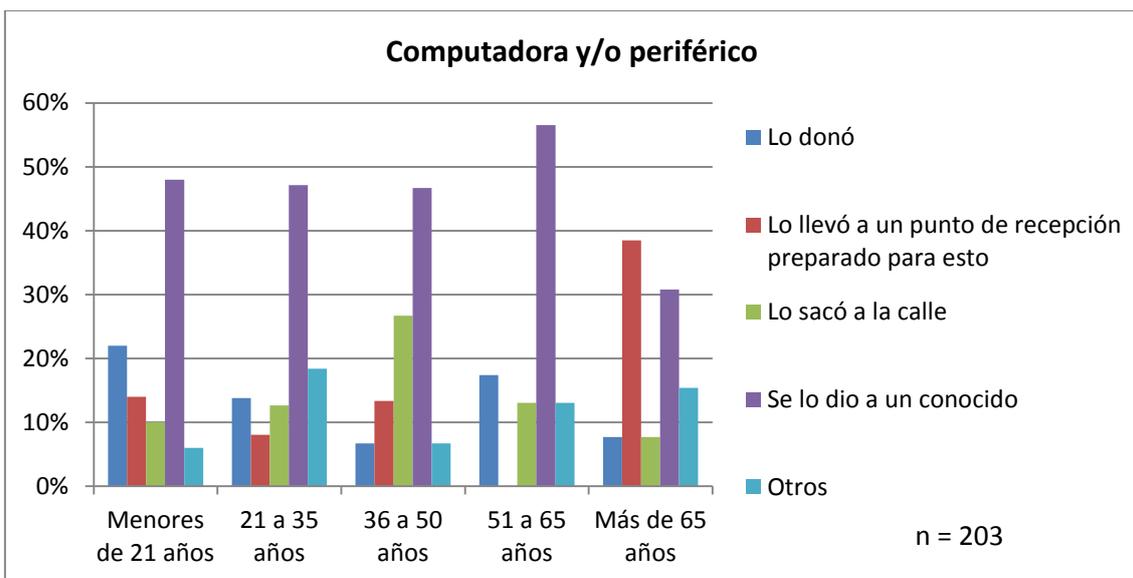
Respecto de los hornos microondas, también los dan a un conocido.



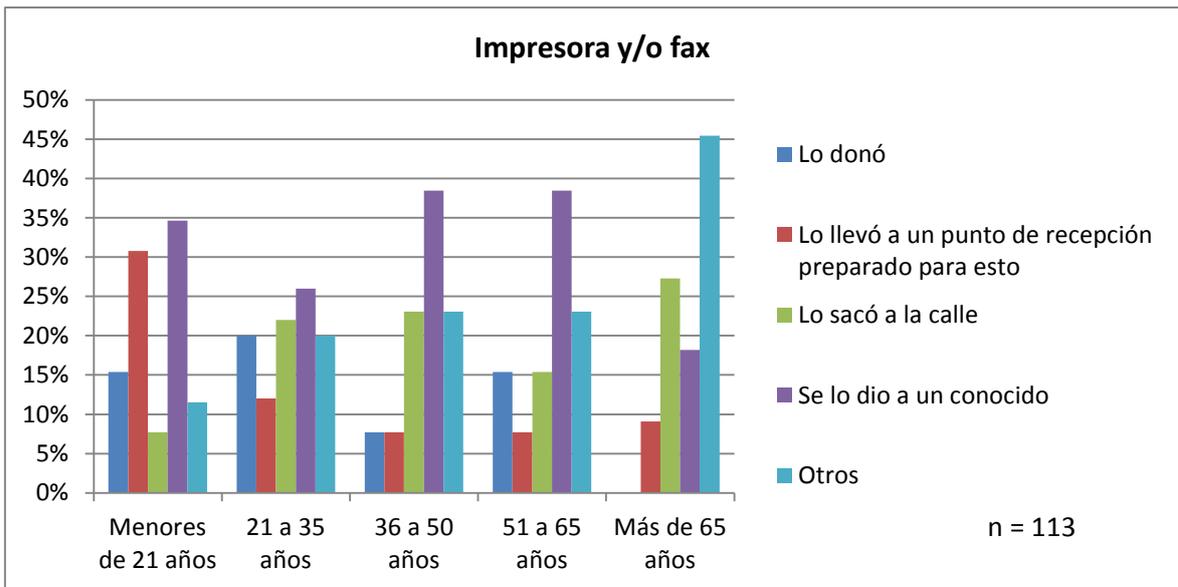
Lo mismo sucede entre quienes descartaron una cocina.



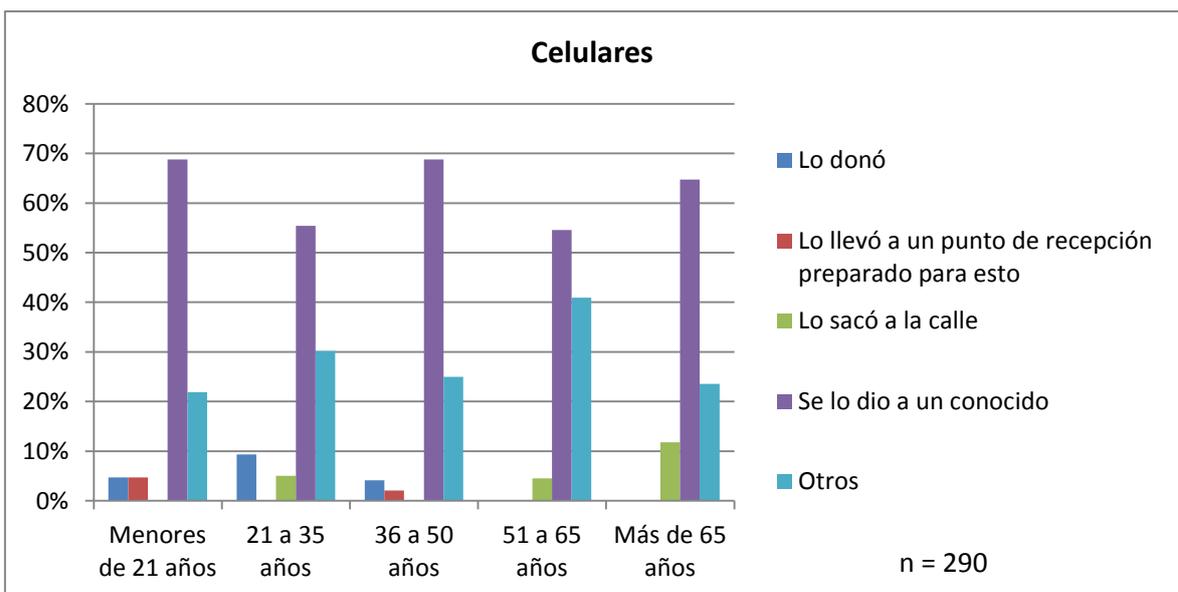
Los televisores, en general, son entregados a un conocido y en los mayores de 51 años la otra opción es sacarlos a la calle.



En el caso de las computadoras y/o periféricos, la mayoría de las personas, independientemente del grupo etario al que pertenecen, tienen el mismo comportamiento anterior exceptuando a los mayores de 65 que optan por llevarlo a un punto de recepción preparado para esto. Los adultos de 36 a 50, son aquellos que decidieron como segunda acción sacarlos a la calle.



También suelen entregarse a conocidos las impresoras y/o fax. Los jóvenes menores de 21 han optado por entregarlos a un punto de recepción. Los adultos que manifestaron un acción distinta a las propuestas en general optaron por tenerlos guardados o venderlos.



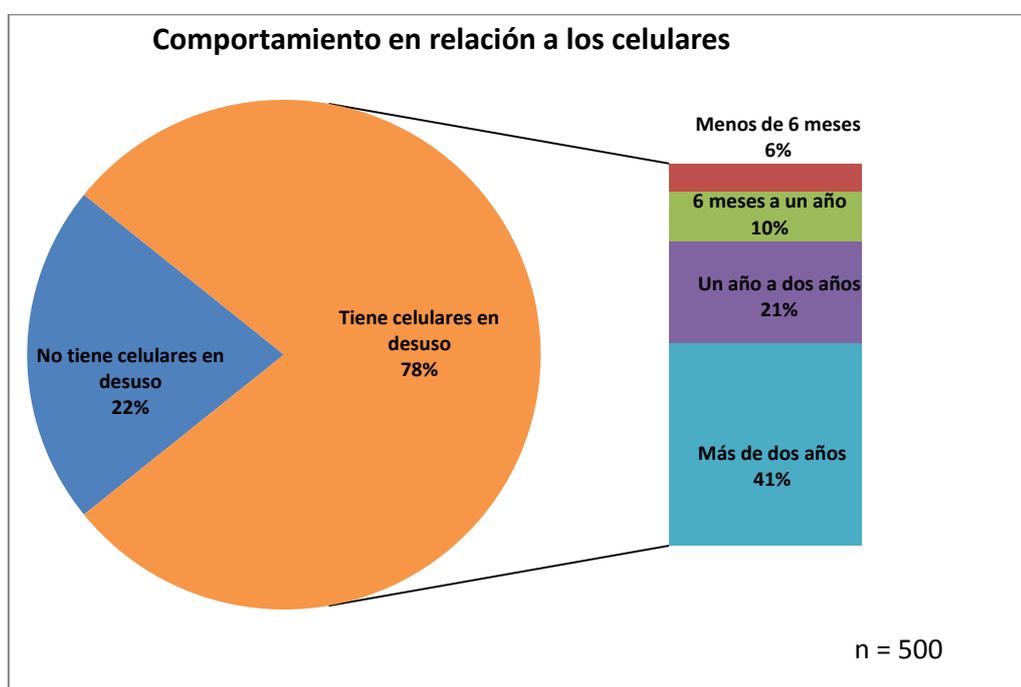
El comportamiento de quienes descartaron celulares mayoritariamente se orienta a dárselo a un conocido en todos los rangos de edad. La opción de otros corresponde a quienes los tienen guardados, los vendieron

En suma, respecto del comportamiento de los encuestados que tuvieron que decidir descartar un aparato, la línea en general es la de darlo a un conocido. No se observa diferencia

entre los comportamientos en relación a la variable conocimiento o vinculación con la temática.

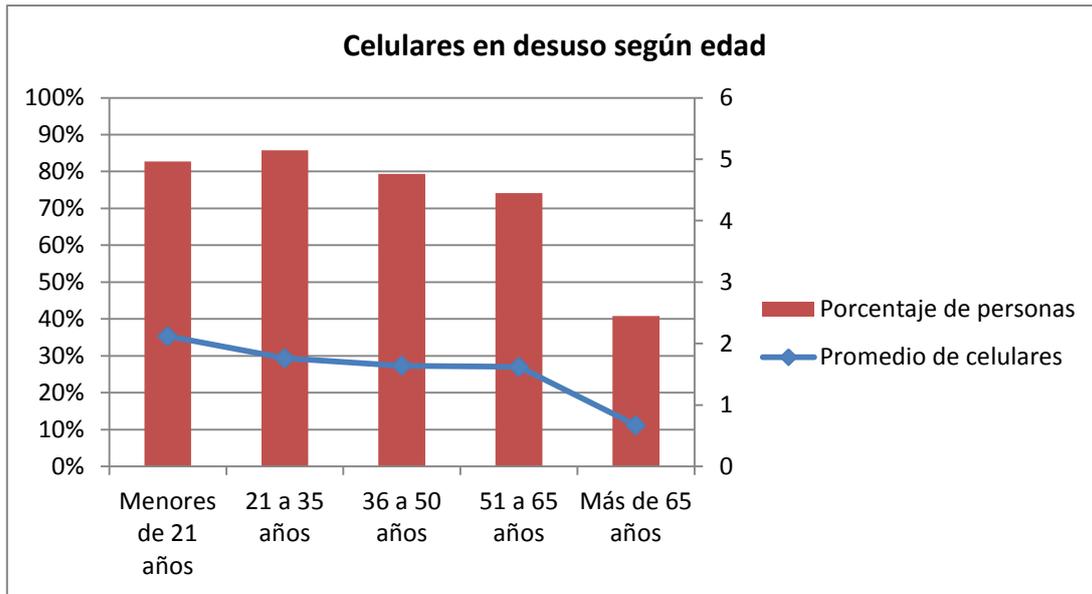
En relación a la edad se observa que los adultos mayores de 51 años mencionan sacarlos a la calle. Es interesante destacar que en el caso de los celulares en ningún rango etario son sacados a la calle.

Respecto al tiempo que hace que tienen guardados los celulares, se tuvo en cuenta, por un lado, aquellos encuestados que nunca tuvieron que descartar estos equipos y por otro, aquellos que los tienen en su hogar en desuso, considerando en el caso de estos últimos, cuánto tiempo hace de esto.



En un mayor porcentaje las personas tienen guardados equipos en sus hogares con una tecnología obsoleta, dado que hace más de 2 años que los guarda, según podemos comparar con la Ley de Moore.

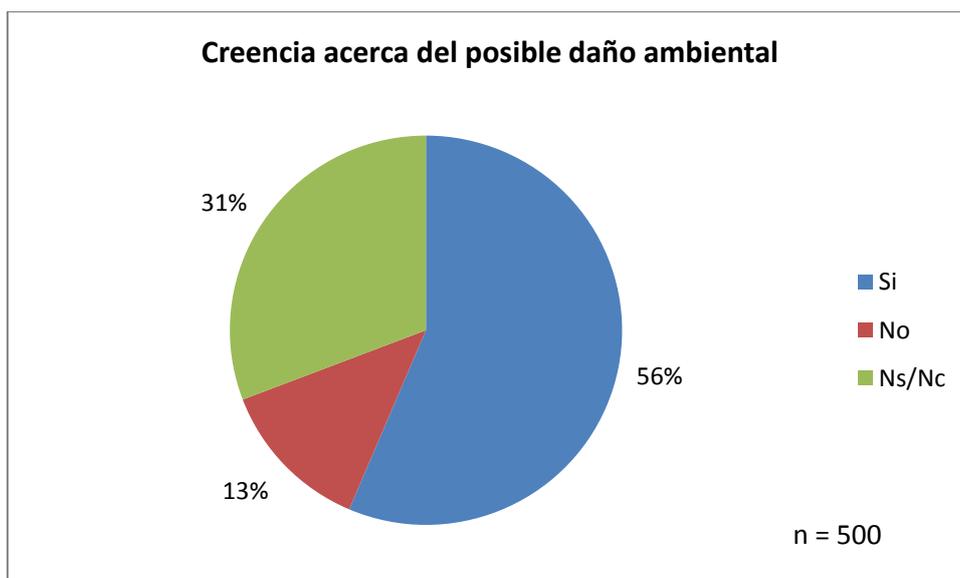
Si hacemos un análisis más profundo de la relación entre los celulares en desuso que manifestaron tener los encuestados, el porcentaje de personas y promedio de celulares por rango, se observa:



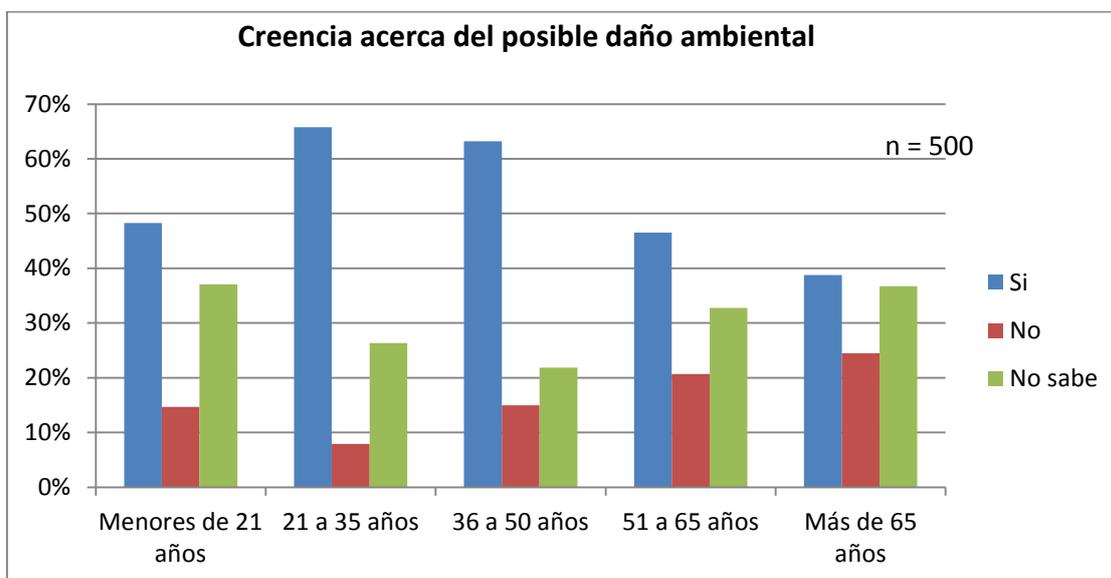
Como se puede ver, el promedio de celulares en desuso entre los encuestados menores de 65 años es aproximadamente de 2 equipos por persona. En los adultos mayores, se observa que el promedio de equipos por persona es mucho menor a 1; sólo el 40 % de los encuestados manifestó tener en sus hogares.

Respecto del motivo por el cual no los descartó, las opciones más seleccionadas fueron: no saber qué hacer o guardarlo como repuesto.

Más de la mitad de la muestra cree que su celular produce daño al ambiente, en tanto, un 31 % afirma que no conoce y otro 13 % da por hecho que no.

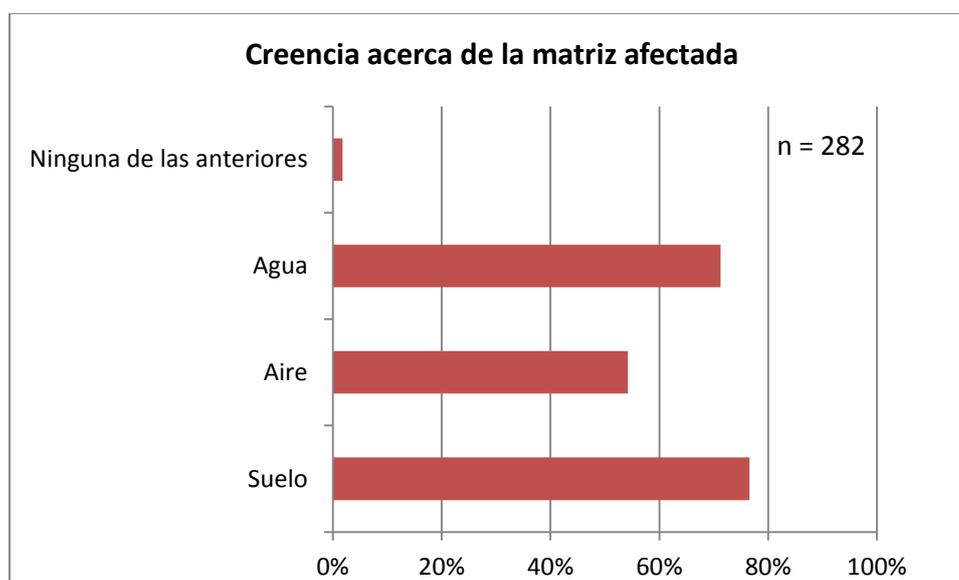


En función de los rangos etarios y de la creencia acerca del daño al medio ambiente de los celulares, se obtuvo:



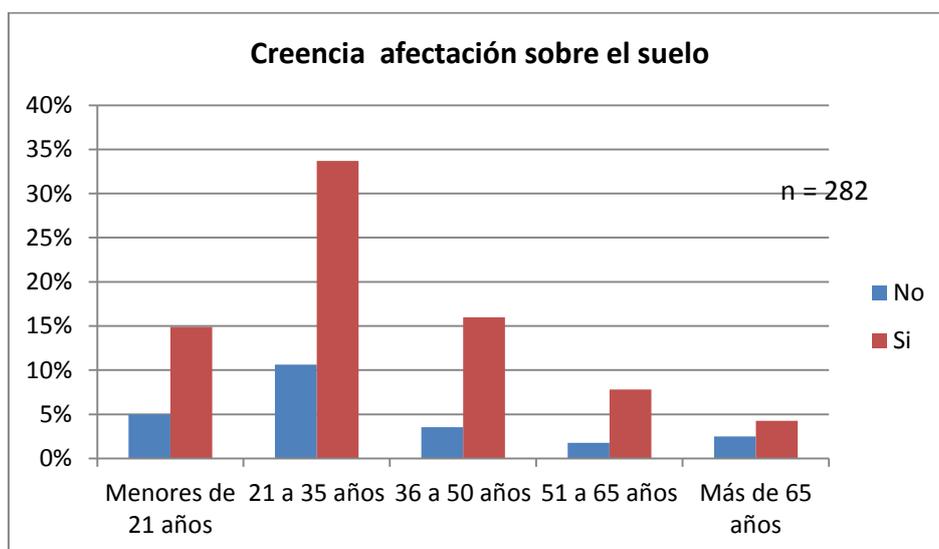
Entre los 21 y 50 años hay un mayor reconocimiento del daño. Los que en cambio creen que no produce daño se encuentran básicamente entre los mayores de 51 aunque llama la atención el porcentaje de quienes comparten esta creencia y son menores de 21.

En relación al lugar y/o matriz en que produce el daño la opción más seleccionada fue el suelo, seguido del agua. Este resultado es alentador desde la óptica ambiental, porque, si los RAEEs se entierran en un basural a cielo abierto o un relleno sanitario, lixiviarían los componentes tóxicos (metales pesados, descomposición de las resinas constituyentes de las carcasas) y podrían afectar en primer lugar el suelo y luego escurrir hasta las napas subterráneas o cursos de aguas aledaños.

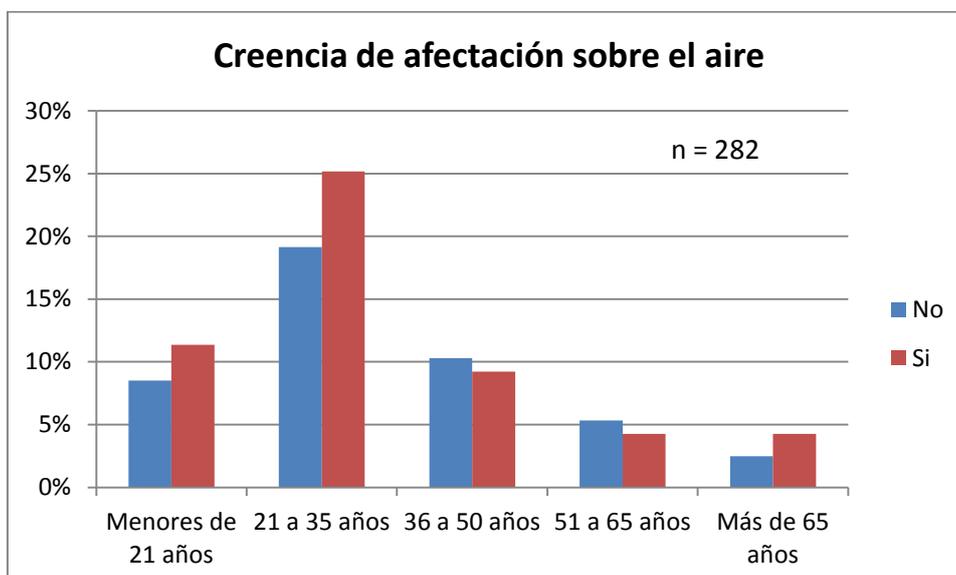


Los jóvenes de 21 a 35 años son los que creen que afecta al menos una matriz de las propuestas, en tanto que los mayores de 51 son los que más desconocen acerca de los efectos ambientales al suelo, aire y agua. El aire es la matriz que menos se considera afectada, y coincide con que ambientalmente es la que menos se puede dañar de manera directa por los celulares.

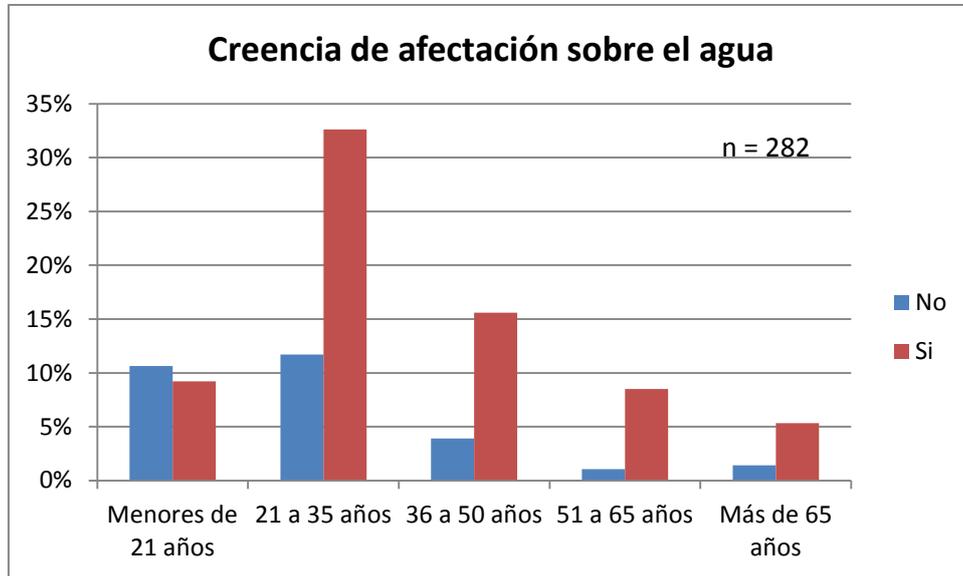
Del análisis de la relación entre la creencia en la matriz afectada y rangos etarios, se observa que en todos los rangos creen que se vería afectado el suelo, y los jóvenes entre 21 a 35 son quienes señalan esto en mayor cantidad.



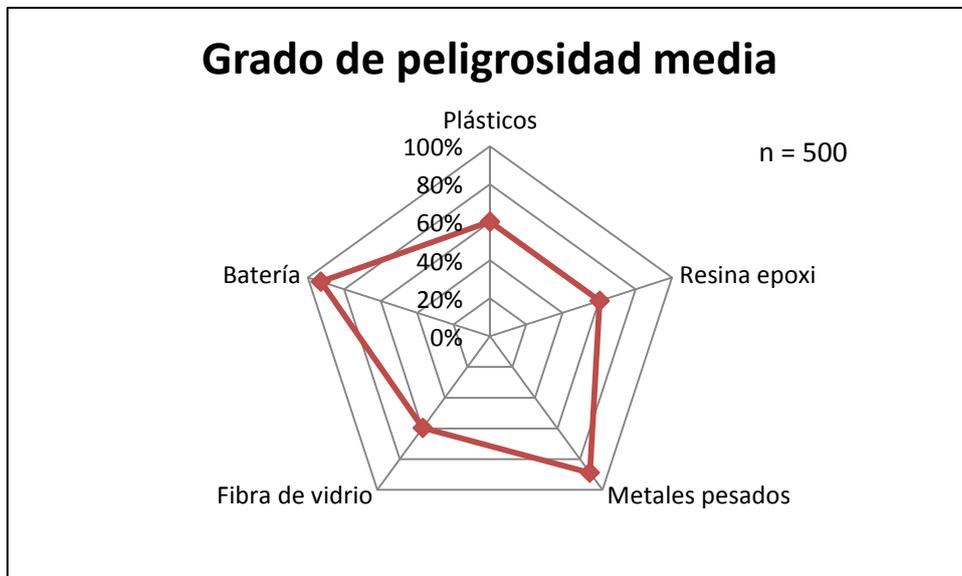
Nuevamente los jóvenes entre 21 a 35 años son quienes más señalan que esta matriz, el aire, se ve afectada.



En el caso del agua, los menores de 21 años consideran que no se afecta, a diferencia del resto de los rangos etarios, donde los encuestados sí consideran que se puede dañar.

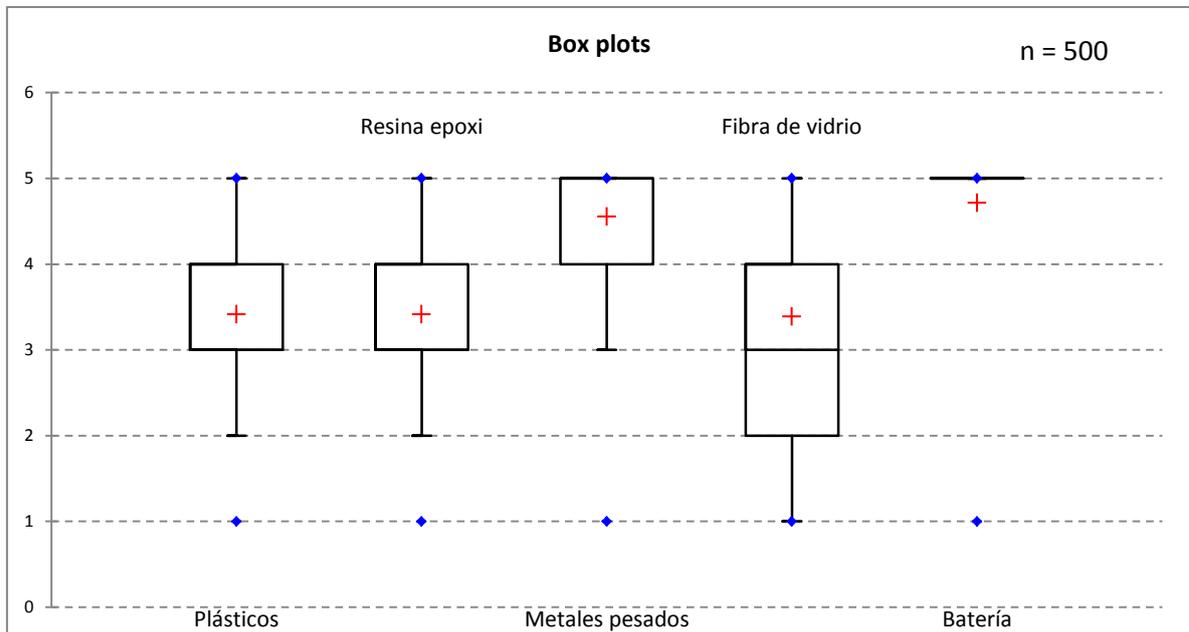


Luego, se propuso una serie de componentes que forman parte de los celulares y se solicitó que indiquen el grado de peligrosidad en una escala de 1 a 5, siendo 1 poco peligroso y 5 muy peligroso.



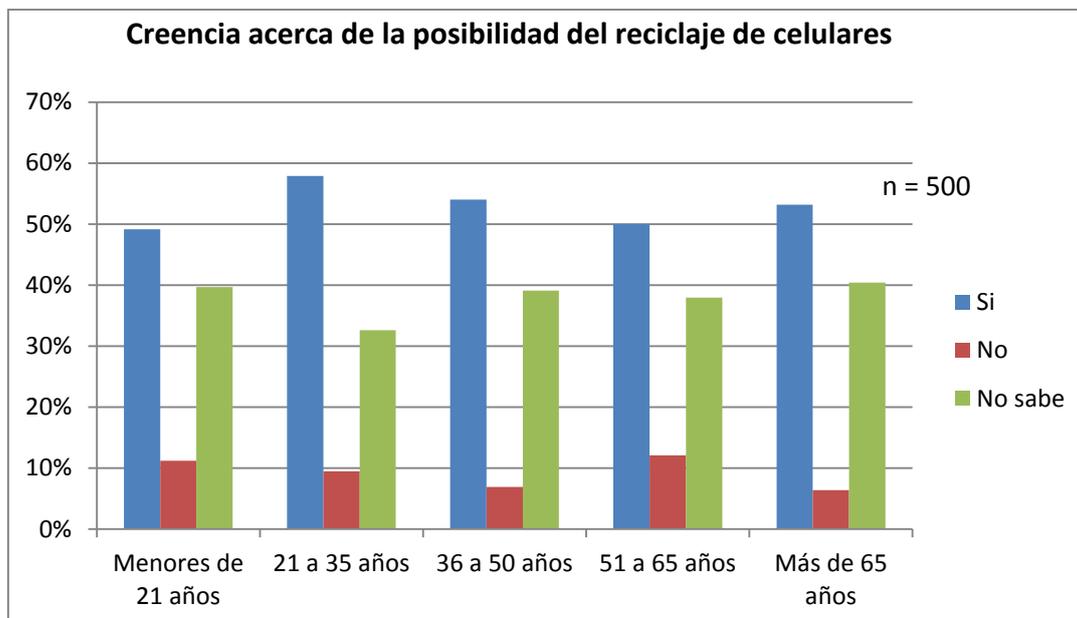
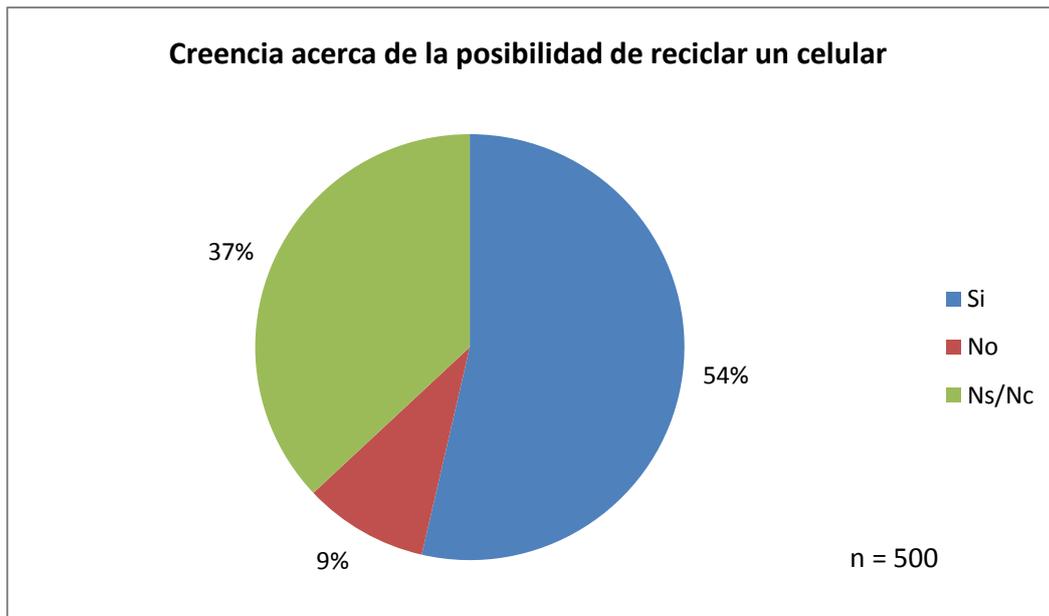
A continuación, se presenta un gráfico estadístico de caja – bigote para reflejar la percepción de la peligrosidad de los componentes propuestos, en el cual el valor 1 significa baja peligrosidad y el 5 una alta peligrosidad. La cruz roja denota la media

muestral o promedio respecto del orden de peligrosidad de los componentes propuestos.



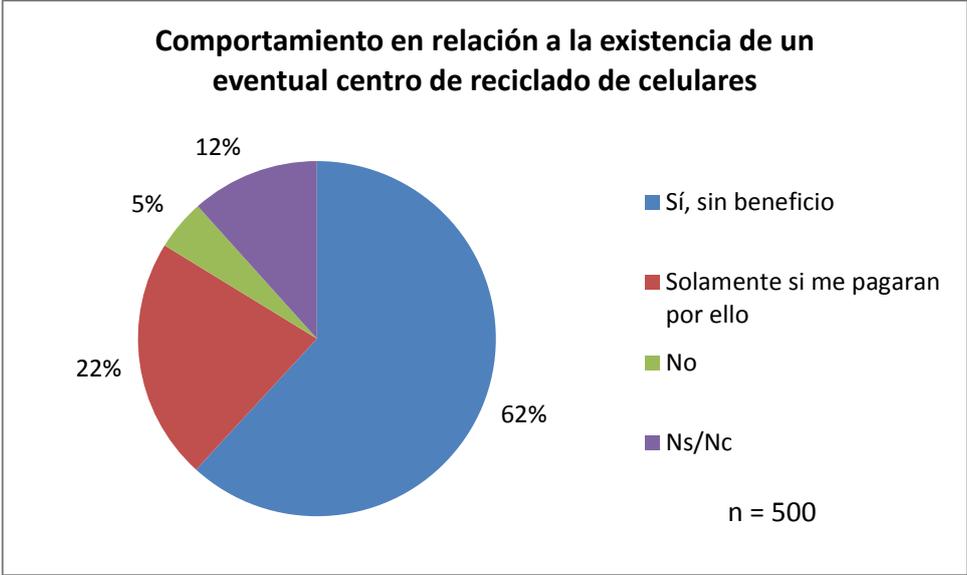
Se observa que todos los encuestados concuerdan con que la batería es el componente más peligroso. Le siguen los metales pesados, respecto de los cuales el 75 % atribuyó un alto grado de peligrosidad, entre 4 y 5 puntos. Para los plásticos y la resina epoxi, la muestra manifestó resultados más homogéneos y el 75% los ubica entre 3 y 5. Para la fibra de vidrio, las repuestas fueron las más dispersas, variando las repuestas entre 1 a 5 de grado de peligrosidad. Esto implica que hay personas que no consideran peligroso este componente y sólo un 25% lo califica altamente peligroso entre 4 y 5 puntos

Respecto de la creencia de la posibilidad de reciclado de celular, más de la mitad de los encuestados considera que se puede hacer. Casi 4 de cada 10 encuestados desconoce si esto puede realizarse.

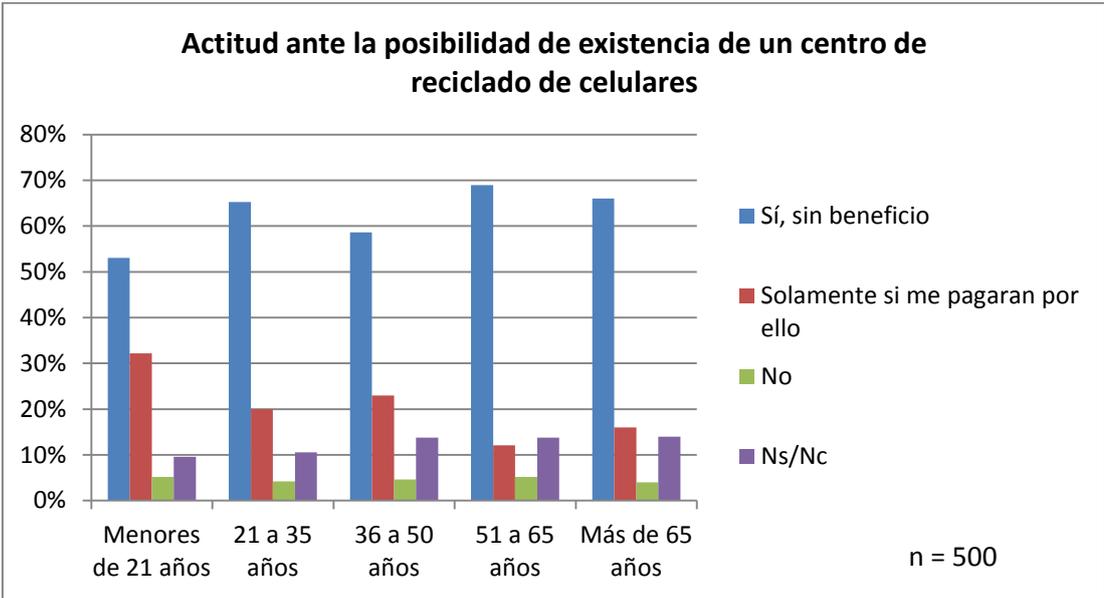


La creencia de la posibilidad del reciclaje de un celular, es decir la acción llevada a cabo por ente público o privado que descontamine el equipo y le de valor agregado a los componentes del mismo, está por encima del 49% en todos los rangos etarios. Se observa que no hay diferencias en las respuestas según edad.

Acercas del comportamiento de los encuestados ante la eventual existencia de un centro de reciclado de celulares, el 62% señala que llevaría su celular en desuso al mismo sin obtener ningún beneficio, acción que sin duda colaboraría en el cuidado del medio ambiente. El 22% lo haría solamente si percibiera un beneficio económico.



La distribución de las respuestas según rangos etarios respecto de la actitud que tomarían los encuestados ante la posible existencia de un centro de reciclado de celulares, indica un mayor interés por obtener un beneficio económico en los más jóvenes.



Las opiniones y sugerencias de los encuestados respecto a los RAEEs se pueden agrupar según tres ejes temáticos: falta de información, falta de espacios físicos para hacer efectivo el reciclado de celulares, y la responsabilidad de quienes producen y comercializan.

En referencia a la falta de información acerca de este tipo de residuos se transcriben algunos comentarios representativos.

- *“Debería existir más información respecto a qué hacer cuando un artefacto de este tipo no sirve más (si simplemente se tira a la basura, si debería reciclarse o tratarlo de alguna manera)”*
- *“Debería existir más información al respecto. “*
- *“Sería bueno que haya información masiva sobre qué hacer con este tipo de residuos”*

En cuanto a la falta de lugares físicos, donde se los “descontamine” y arroje de manera segura, se transcribe:

- *“Debería existir un lugar donde llevar los celulares/tablet y semejantes en desuso para su reciclado”*
- *“Estaría bueno que haya un centro de reciclado para los objetos electrónicos así sus partes puede ser reutilizadas”*
- *“Es muy importante concientizar acerca de qué hacer con los residuos de aparatos electrónicos ya que cada vez se generan más. Sería muy beneficioso para el planeta que haya un lugar donde reciclar estos residuos”*

Algunos encuestados señalaron la importancia de la responsabilidad tanto de quienes producen como de quienes comercializan este tipo de aparatos.

- *“Considero una gran oportunidad de mejora, que las empresas comercializadoras de electrónica, cuenten con un programa de recuperación y destino final de los artefactos viejos, por ejemplo: tomando en parte de pago el electrodoméstico viejo (funcione o no) para luego reciclarlo”*
- *“Sería bueno que los mismos fabricantes se encarguen de receptionarlos u ofrecer descuento por entregar uno anterior de la misma marca.”*

CONCLUSIONES

A partir de los datos, análisis e interpretación de los datos obtenidos en la muestra resulta que:

- La notebook, el celular, la computadora y los televisores de tipo LED y LCD son los más reconocidos como artefactos electrónicos.
- Los aparatos electrónicos en desuso que más poseen los encuestados son los celulares, hecho que se puede atribuir al alto nivel de recambio por avances en la tecnología. Sigue luego la video-casetera en razón de su carácter obsoleto ante las nuevas tecnologías de DVD o la creciente demanda de formatos de video de mejor calidad online.
- El comportamiento observado en general de aquellos que tuvieron que decidir descartar algunos de los aparatos propuestos fue dárselos a un conocido o donarlos.
- Los mayores de 51 años son quienes más sacan a la calle los artefactos de la línea blanca.
- Un 40% de la muestra tiene guardado un celular en desuso desde hace más de dos años.
- Los encuestados indican no descartar y depositar en la calle los celulares, sino que los guardan en sus hogares por no saber qué hacer con los mismos o para tenerlos de repuesto.
- Los jóvenes masculinos entre 21 y 35 años son los que manifestaron estar más vinculados con la temática, ya sea por su profesión, ocupación y/o grado de conocimiento.
- En general, más de la mitad de la muestra cree que el celular produce un daño al medio ambiente, y consideran que el suelo es la matriz más afectada.
- El mayor grado de peligrosidad media es atribuido a la batería y a los metales pesados.
- Más de la mitad de la muestra considera que se pueden reciclar los celulares en desuso.
- Ante la eventual existencia de un centro de reciclado de celulares el 62% de la muestra indicó que los llevaría, y un 22% sólo lo haría con un beneficio económico.