



DISPOSICIÓN FINAL DE PILAS Y BATERÍAS DE USO DOMICILIARIO EN LA LOCALIDAD DE PIRAPÓ, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA, PARAGUAY¹

BRITEZ, Ana Mirna ² KONDO SUZUKI, Kazuyoshi ³ INSFRAN, Amado ⁴

SUMMARY

The investigation looked for to analyze the aspects related to the uses and final disposition of the piles and batteries in partners' of the Cooperative Pirapo, Department of Itapúa. The qualitative and quantitative methodology was applied, with descriptive focus. The study universe you conformed by bosses of the partners' of the Cooperative families, urban and rural of the town of Pirapó that you/they represent a total of 135 active partners, it was carried out a sampling at random of partners similar to 25 partners, equivalent to 18.5% with units show Those interviewed indicated to use piles and batteries in a great variety of devices for hobbies and leisure, without considering that the same ones are of well-known origin or not. The type of more consumed pile is of AA with 38%, used in remote control, clock, toys, calculators and GPS, followed by the pile D in 35% that is used in the lanterns in most of the cases. Those interviewed use piles and batteries knowing their danger and they prepare them with scarce social responsibility, it is also related of direct form at the level of knowledge of the danger of the chemical components of these residuals, it founded that a relationship exists although very distant that is not significant according to that indicated in the obtained factorial analysis of multiple correspondences.

Key words: piles, batteries, dangerous solid residuals.

RESUMEN

La investigación buscó analizar los aspectos relacionados a los usos y disposición final de las pilas y baterías en unidades familiares de socios de la Cooperativa Piroppo, Departamento de Itapúa. Se aplicó la metodología cualitativa y cuantitativa, con enfoque descriptivo. El universo de estudio se conformado por jefes de familias de los socios de la Cooperativa, urbana y rural de la localidad de Pirapó, que representan un total de 135 socios activos, se realizó un muestreo al azar de socios igual a 25 socios, equivalente a 18.5% con unidades muestrales. Los encuestados indicaron utilizar pilas y baterías en una gran variedad de artefactos para pasatiempos y ocio, sin considerar que las mismas sean de origen conocido o no. El tipo de pila más consumida es de AA con 38%, utilizados en control remoto, reloj, juguetes, calculadoras y GPS, seguido de la pila D en 35% que en la mayoría de los casos es utilizada en las linternas. Los encuestados utilizan pilas y baterías conociendo su peligrosidad y las disponen con escasa responsabilidad social, además se halla relacionada de forma directa al nivel de conocimiento de la peligrosidad de los componentes químicos de estos residuos, se ha encontrado de que existe una relación aunque muy distante que no es significativo conforme a lo indicado en el análisis factorial de correspondencias múltiples obtenido

Palabras clave: pilas, baterías, residuos sólidos peligrosos.

1 Resumen de la Tesis presentada a la Universidad Nacional de Itapúa para la obtención del título de Master en Gestión Ambiental. Encarnación, 2008.

2 Ingeniera Agrónoma, Egresada de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. Docente universitaria E-mail: anamirna711385@gmail.com

3 Ingeniero Agrónomo, Egresado de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. E-mail: ajerama@gmail.com

4 Ing. en Ecología Humana, MSc en Ingeniería Ambiental. Orientador de Tesis - Maestría en Gestión Ambiental-UNI



INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico y la era industrial, genera residuos que pueden causar contaminación en el ambiente, debido a la deficiente disposición final de los mismos. Por lo general esto ocurre por la ausencia de conocimientos acerca de los componentes de los productos consumidos, por lo tanto se desconoce los impactos que puedan generar en el ambiente.

Uno de los grupos de contaminantes importantes son los metales pesados que se ubican dentro de la clasificación de residuos peligrosos. Los metales pesados son en la actualidad los causantes de los mayores problemas ambientales, puesto que se emplean en grandes cantidades y abundan en la actual sociedad industrial y urbana, cuyos orígenes son muy diversos y uno de ellos son las pilas y baterías.

El desarrollo de esta fuente de energía ha estado condicionado a la obtención de hidrógeno, caro de conseguir y peligroso de almacenar. Sin embargo, un equipo de científicos estadounidenses ha ideado unas nuevas pilas de combustible, baratas y seguras.

La disposición final no controlada de las pilas puede llevar a causar un disturbio en el ambiente, puesto que una pila de mercurio puede contaminar 600 mil litros de agua; una alcalina, 167 mil litros de agua; una de óxido de plata, 14 mil litros; una de zinc-aire, 12 mil litros; una de carbón-zinc, 3 mil litros.

Los más notables son los metales pesados como, zinc (Zn), mercurio (Hg), plomo (Pb) cadmio (Cd), el níquel (Ni), plata, hierro, carbón, óxido de manganeso (MnO_2) por sus efectos potenciales y subyacentes en la salud de los ecosistemas y la salud humana.

Es de considerar que los seres humanos están expuestos en forma continua a toda clase de mercancías de fabricación sintética de corta vida media, lo que favorece al descarte continuo de materiales de diversos componentes químicos que pueden estar presentes en el medio de vida de los individuos a nivel superficial en un primer momento, posteriormente integrarse y acumularse en el suelo y a su vez transferirse a niveles más profundos del suelo hasta alcanzar las napas freáticas por efecto de lixiviación y percolación del agua de lluvia. Esta situación, implica un potencial efecto en la salud humana al consumir las aguas profundas que pueden contener concentraciones variadas de diferentes elementos químicos y tóxicos altamente perjudiciales.

El objetivo general de la investigación fue analizar los aspectos relacionados a los usos y disposición final de las pilas y baterías en unidades familiares de socios de la Cooperativa Pirapó de la localidad de Pirapó, Departamento de Itapúa. En forma específica los objetivos específicos fueron:

- Identificar aspectos esenciales inherentes al uso de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó. En este punto, interesan saber los diversos usos, los tipos, la cantidad de los residuos domiciliarios de pilas y baterías, además de la identificación de los estratos etarios y ocupación de las familias estudiadas.
- Especificar los conocimientos que tienen las familias entrevistadas de Pirapó sobre la composición de las pilas que se utilizan en la casa. Indagando la relación existente entre los conocimientos de la gente respecto a la composición y peligrosidad de las pilas y baterías, efectos a la salud, el destino final actual, la cantidad generada y las sugerencias relacionadas a la disposición final a nivel domiciliario.
- Realizar propuestas para mejorar la gestión sobre las pilas de uso domiciliario en la comunidad de Pirapó.

Con el propósito de orientar mejor la investigación y la toma de decisiones, se plantearon las siguientes hipótesis de investigación:

H_{alternativa 1}: La disposición final adecuada de las pilas y baterías, está relacionada directamente al estrato etario de las familias de Pirapó, superior a 41 años.

H_{alternativa 2}: La disposición final de pilas y baterías, por parte de las familias de Pirapó, está relacionada directamente a nivel de conocimiento de la peligrosidad de componentes químicos, efectos sobre la salud y cantidad generada.

H_{alternativa 3}: La disposición final adecuada de las pilas y baterías, por parte de las familias de Pirapó, está relacionada directamente a cantidad generada en las unidades familiares.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el Distrito de Pirapó, a 60 km de la Ciudad de Encarnación. El Distrito fue una colonización de inmigrantes japoneses, en la actualidad el 10% de la población descende de la colonización, los mismos están nucleados en la Sociedad Cooperativa Pirapó.

El universo de estudio está conformado por jefes de familias de los socios de la Cooperativa, urbana y rural, que representan un total de 135 socios activos y por ende jefes de familias.

La muestra se conformó al azar de socios de diferentes edades, el número de observaciones, se constituyó de 25 socios, que representa el 18.5% con unidades muestrales dispersas.

Se aplicó la metodología cualitativa y cuantitativa, investigación descriptiva, apoyada en el método objetivo,



donde se observaron hechos reales tangibles naturales y palpables, a fin de conocer las características reales del fenómeno observado, en este caso el uso y la disposición final de las pilas por las familias de la ciudad de Pirapó.

Se aplicó como instrumento una encuesta semi – abierta, cuyo diseño permitió coleccionar la información necesaria y pertinente para determinar y conocer el modo en que las familias utilizan las pilas y la actividad que realizan con ellas luego de que las mismas hayan cumplido su vida útil.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado, se describen los resultados que arrojó la investigación en cada una de las variables de estudio, presentándose de forma ordenada conforme a los objetivos planteados.

Caracterización de los entrevistados

Los resultados de la tabla 5 presentan una edad promedio de los entrevistados de 42, 88 años con un promedio estadístico de desvío de $\pm 15,46$ años, aunque algunos entrevistados son personas muy mayores de edad y otras relativamente jóvenes. Con esta variabilidad de edades de los entrevistados, las respuestas a las preguntas de la investigación también son variadas.

Tabla 1. Edad de los entrevistados (n=25)

Edades	Valor (años)
Edad promedio	42,88
Edad máxima	81,00
Edad mínima	27,00
Desvío estándar de edades	$\pm 15,46$

Se observa que de un total de 89 miembros de las unidades familiares entrevistadas, alrededor del 25% de ellos son menores de 18 años y cerca del 36% son mayores a 40 años de edad. Estos resultados de alguna manera tendrían que ver con los usos de las pilas y baterías, objeto de este estudio.

El 92% de los entrevistados fueron los jefes de familia, considerando que se dedican a las labores agrícolas, y en el momento de la aplicación se encontraba en su residencia. El 8% de los encuestados fueron mujeres quienes también proporcionaron información pertinentes.

La encuesta fue diseñada para su aplicación a los jefes de familia, en ausencia de ellos fueron las esposas quienes respondieron.

La ocupación de los entrevistados se agrupó en agricultores 80%, ingenieros agrónomos 12% y amas de casa 8%.

Los ingenieros agrónomos se dedican a la agricultura. Se destaca que los entrevistados son socios de una cooperativa de producción agrícola

Usos

Los resultados de la encuesta de campo revelaron que los socios de la Cooperativa Pirapó utilizan pilas en sus domicilios.

El 12% de los encuestados poseen control remoto para distintos artefactos electrónicos, tales como televisores, equipos de audio y video, acondicionadores de aire, alarmas.

El uso de reloj de pared y pulsera alcanza la proporción de 11% de la muestra, seguido por el 10% para el uso de calculadoras, linternas, cámara fotográfica.

Se registró el menor porcentaje equivalente a 3% para el uso de pilas y baterías en juguetes y motocicletas.

Cabe destacar el 4% asignado a Otros, cuales incluye aparatos electrónicos tales como termómetro digital, masajeador, medidor de presión, radiocomunicaciones, zapatos luminosos infantiles, balanza, perforadora, pH metro, UPS, audífono, video cámara, radio portátil, mp3, mp4.

Las familias de los socios de la Cooperativa Pirapó utilizan diversos tipos a nivel domiciliario. Es así que, un 20 % de los tipos usados, son baterías de plomo, alcalinas y recargables (AAA, AA, en celulares y cámaras fotográficas) cada una.

Las pilas de oxido de mercurio y de plata evidencian porcentajes igual a 0% se destaca que las pilas poseen pequeñas proporciones de mercurio, aunque esté declarado 0% como elemento pesado de carácter contaminante.

Tipos de pilas y baterías, cantidad comprada por mes

El 83% de los encuestados adquieren pilas y baterías de marcas conocidas.

Las baterías al ser adquiridas son acompañadas de su garantía, sin embargo las pilas son de acceso libre.

El 17% de los encuestados mencionaron utilizar pilas desconocidas, puesto que es habitual adquirir juguetes infantiles y ornamentales con pilas incluidas, estos por lo general vienen provisionadas con pilas comunes y en algunos casos oxidados, debido al almacenamiento prolongado en locales de venta.

El mayor tipo de pila consumida es de AA con 38%, utilizados en control remoto, reloj, juguetes, calculadoras y GPS, seguido de la pila D en 35% que en la mayoría de los casos es utilizada en las linternas.



Ambos tipos de pilas representan el 83% entre todos los tipos encontrados.

La pila de litio se utiliza en 0.5% y la de 9V 0.3%, cantidad ínfima, los encuestados mencionaron que los artefactos que utilizaban este tipo de pila fueron reemplazándose a baterías recargables.

Disposición final de pilas y baterías en el hogar

Con relación a la disposición final de las pilas los socios de la Coop. Pirapó, que alcanzan 51%, como no cuentan con suficiente información y alternativas las arrojan a la basura, las cuales son recolectadas por el servicio municipal y llevadas al vertedero.

El 4% refiere a baterías de plomo que son utilizados en alambrados eléctricos vacunos.

El 45% refiere también a baterías de plomo, cuyo destino es la venta a recicladores.

El 51% de los encuestados mencionaron que tiran pilas a la basura, siendo que el 83% conoce la peligrosidad de pilas y baterías para la salud humana, aunque el 96% indicó desconocer casos de intoxicación.

Los entrevistados permitieron deducir la cantidad de pilas y batería adquiridas por mes, resultando 37,1 unidades de pilas tipo AA (empleadas en juguetes, controles remotos, GPS, relojes, calculadoras), 35,6 unidades de pilas tipo D (utilizado en linternas) y 9,16 unidades de pilas tipo AAA (usados en controles remotos, balanzas digitales). Estos valores representan el 82% de la cantidad generada como residuo sólido peligroso, cuales son destinados al basurero del domicilio en la mayoría de los casos e incluso a la chacra.

Conocimiento sobre la composición, peligrosidad, casos de intoxicación de pilas y baterías

El 79% de la familia de los socios de la Coop. Pirapó no conocen la composición de las pilas y baterías y el 21% conoce algunos elementos químicos que la componen.

Las personas emplean este artículo sin conocer la composición, solo dan importancia a la utilidad que presta el bien.

El 62% de los encuestados conocen acerca de la peligrosidad de las pilas.

Cabe destacar que las personas desconocen la composición de las pilas, mas asumen que son peligrosas, es interesante como las personas al saber que son peligrosas no se toman el tiempo de investigar su composición.

Con relación al conocimiento sobre los casos de intoxicación por causa de pilas y baterías, los encuestados refirieron en el 96% de los casos que nunca han escuchado acerca de intoxicación humana.

Se indica que el 4% si conocen casos de intoxicación humana, mas no describieron los síntomas

Propuestas para el mejoramiento de la gestión de las pilas y baterías a nivel local

Consultados sobre cuales podrían ser las alternativas para mejorar la gestión de las pilas y baterías de uso domiciliario, las respuestas sugieren distintas alternativas propuestas por los encuestados. Es así que el 44 % espera que la Municipalidad se haga responsable de la recolección, clasificación y destino final. Por otro lado los entrevistados afirmaron conocer la peligrosidad de las pilas en el 62% de los casos, y aun considerando este porcentaje hubo sugerencias de juntar y llevar al vertedero, tirar al basurero o a la chacra.

El 16% de los encuestados sugieren que tanto pilas como baterías sean recicladas.

Las distintas sugerencias permiten evidenciar la constante de la no responsabilidad por los desechos realizados. Los encuestados en la mayoría de los casos equivalente a 16% indican que las empresas privadas deben hacerse responsable de dar un destino final. Mientras que el 4% carga la responsabilidad sobre la Municipalidad o empresa privada, por un lado, el mismo porcentaje sugiere vender como hierro viejo o bien no sabe que sugerir.

La figura 22 ilustra el análisis factorial de correspondencias múltiples, a través del Sphinx Léxico, cruzando las variables: Disposición final, edad del entrevistado, el conocimiento del entrevistado acerca de la peligrosidad de las pilas y baterías, y la cantidad utilizada por las familias; permitió la comprobación fehaciente de las hipótesis.

En tal sentido, la mayoría de los entrevistados de las distintas edades tuvieron respuestas similares referidas a "tira a la basura" en el patio de la casa, por lo general en algún pozo, sin tratamiento adecuado.

Se observa en la figura 22, que aun encontrando una relación expresada en el cuadrante xy, no representa un nivel de significación importante, por lo que se rechaza la hipótesis planteada.

En otro sentido, respecto a la disposición final adecuada de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó, se halla relacionada de forma directa a la cantidad generada en las unidades familiares, la relación directa indica que a mayor generación de residuos se tiende a la



disposición final adecuada que en este caso se trata de la opción "otra" referida en la mayoría de los casos a la venta de los residuos generados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La bibliografía consultada permitió evidenciar la peligrosidad de las pilas y baterías para el humano. Específicamente en el tratamiento de pilas y baterías para el uso doméstico en el medio, la información es insuficiente a fin de precisar las consecuencias sobre la Salud Pública y el daño sobre los recursos naturales. Estas, que aparentemente son inocuas, forman parte de la basura doméstica, son "juguetes" de los niños, pero en general paran en basureros, vertederos, rellenos sanitarios, cenizales, terrenos baldíos, cuencas de ríos, en un rincón del patio, o de la chacra, causando a medida que se modifican por su desintegración enormes problemas ambientales, que no están cuantificados.

Elementos como el mercurio, no sólo contaminarán el aire cuando se incineran las pilas, sino que se bioacumulan, en los tejidos de los peces, que son parte de la cadena alimenticia, el cadmio, níquel, litio, plomo, tendrán secuelas altamente nocivas, pudiéndose nombrar efectos cancerígenos, daños (...) "al cerebro, los riñones y al feto, provocando retraso mental, en el andar o el habla, falta de coordinación, ceguera y convulsiones". Por ejemplo 1 sola pila de botón puede contaminar 600.000 litros de agua.

Las personas entrevistadas fueron socios y esposas de socios de la Cooperativa Pirapó, donde la edad promedio fue de 42,88 años.

Los encuestados en el 92% de los casos fueron hombres (jefes de familia).

Los entrevistados al ser socios de una cooperativa de producción agrícola, tienen como ocupación principal la agricultura, independiente al grado académico. Se destaca que en el momento de aplicación del instrumento en el 8% de los casos fueron las amas de casa las interrogadas.

Con relación al uso el 12% se atribuye a controles remotos, el 10% se distribuye a linternas, cámaras fotográficas y baterías utilizadas en los automotores.

Los tipos de pilas más utilizadas son las alcalinas, baterías de plomo y las recargables en un 20% cada una.

El 83% de los encuestados conocen el origen de los productos adquiridos, tanto pilas como baterías.

La mayor cantidad de pilas compradas por mes son las del tipo AA, donde se incluyen las pilas alcalinas. Las pilas del tipo D se adquieren en 35% de los casos y en el 9% las de tipo AAA.

Con relación a la disposición final de los residuos el 51% de los encuestados tiran a la basura, el 45% venden (baterías de vehículos) y el 4% mencionó que reutilizan.

El 79% de los entrevistados no conocen la composición y el 21% indicó conocer algún componente.

Relacionado a la peligrosidad el 62% sabe que pilas y baterías representan peligro para la salud humana, mientras que el 21% indicó que conoce un poco sobre el tema.

El 96% de los encuestados no han escuchado casos de intoxicación por consumo o exposición a pilas y baterías.

Respecto a la disposición final de pilas y baterías de familias socias de la Cooperativa Pirapó y con base a las sugerencias emitidas, se concluyó en el esquema presentado en la figura 23.

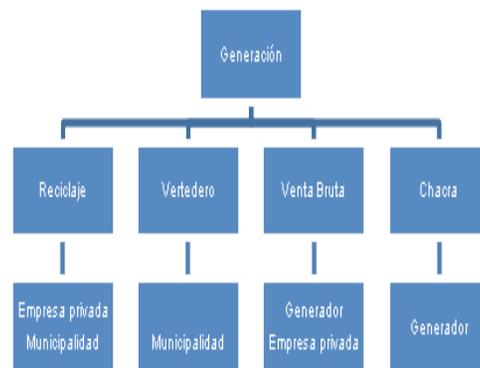


Figura 23. Esquema para la disposición final de pilas y baterías en el Distrito de Pirapó.

Fuente: Datos de campo, 2007

Con relación a la identificación de los aspectos esenciales inherentes al uso de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó. En este punto, se realizó el cruzamiento de variables sobre los diversos usos, los tipos, la cantidad-densidad de los residuos domiciliarios de pilas y baterías, además de la identificación de los estratos etarios y ocupación de las familias estudiadas y el análisis factorial de correspondencias múltiples, Sphinx Léxica. En este contexto se emitieron las siguientes conclusiones:

Al respecto, la afirmación realizada de que la disposición final adecuada de las pilas y baterías, está relacionada directamente al estrato etario de las familias de Pirapó, superior a los 41 años, queda rechazada al no encontrar una relación totalmente contraria entre estas variables de estudio.

Con relación a la hipótesis de que la disposición final adecuada de las pilas y baterías por parte de las familias



de Pirapó, se halla relacionada de forma directa al nivel de conocimiento de la peligrosidad de los componentes químicos de estos residuos, se ha encontrado que existe una relación aunque muy distante que no es significativo conforme a lo indicado en el análisis factorial de correspondencias múltiples obtenido.

En otro sentido, respecto a la hipótesis de que la disposición final adecuada de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó, se halla relacionada de forma directa a la cantidad generada en las unidades familiares, se obtuvo que sí hay una relación directa indicando de que a mayor generación de residuos de este tipo se tiende a la disposición final adecuada que en este caso se trata de la opción "otra" referida en la mayoría de los casos a la venta de los residuos generados.

La relación expresada en el cuadrante xy, no representa un nivel de significación importante, por lo que se rechaza la hipótesis planteada.

Sin embargo, y tomando en consideración la totalidad de variables que se han considerado en el análisis factorial de correspondencias múltiples, solamente se ha podido explicar en forma escasa el 21% del fenómeno de estudio, es decir, la relación que pudiera existir entre la disposición final adecuada y las tres variables consideradas. Ello indica que existen otras variables que explican el fenómeno y que sugieren ser estudiadas en las futuras investigaciones.

En otro contexto la aplicación del instrumento permitió determinar los conocimientos que poseen los miembros de las familias entrevistadas de Pirapó sobre la composición de las pilas que se utilizan en la casa. Indagando la relación existente entre los conocimientos de la gente respecto a la composición y peligrosidad de las pilas y baterías, efectos a la salud, el destino final actual, la cantidad generada y las sugerencias relacionadas a la disposición final a nivel domiciliario, se concluyó que las personas no son responsables de los residuos que generan, puesto que desechan a la basura, conociendo que son residuos peligrosos aunque desconozcan la composición del mismo, además de no conocer casos de intoxicación en humanos.

Con este resultado se asume que la cultura consumista implica que todo desecho se tira a la basura, aunque esta sea peligrosa o no, y sabiendas de que puede representar un riesgo para la salud.

LITERATURA CITADA

BASURTO, Daniel (2006), Mitos y realidades de Productos y Materiales: Pilas y Baterías Primarias en México. www.gemi.org.mx/files/02_basurtoamexpilasabril2006.pdf. Consultado...abril de 2007.

FACETTI, Juan Francisco (2002), estado Ambiental del Paraguay: Presente y Futuro. Asunción.

GREENPEACE, Pilas y baterías, tóxicos muy cerca de ti

www.greenpeace.org/mexico/campaigns/t-xicos/pilas-y-bater-as-t-xicos-muy. Consultado...abril de 2007

SOARES, Luís Carlos (2002), Guía Metodológica para la presentación de Planes Directores del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Ciudades Medianas. Washington D.C.

SEOANES, C.M (2000) , Tratado de Reciclado c/ recuperación de productos de los residuos. Madrid, España.

1er Informe Técnico de la Campaña "Poné las Pilas en el Taller Ecologista" 1992 http://www.taller.org.ar/Ciudades_sustentables/Pilas/Informe_Pilas_1.pdf (mayo de 2007)

COEPA, Campaña Estatal De Acopio Temporal y Disposición Final de Pilas Usadas <http://www.coeпа.gov.mx/pdf/pilas.pdf> (Mayo de 2007)

ENPAB, Estrategia Nacional y plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad

<http://www.cbd.int/doc/world/py/py-nbsap-01-p4-es.pdf>