

II Jornadas Internacionales de Estadística Aplicada 5 y 6 de Diciembre de 2019

Percepción sobre el conocimiento de los residuos peligrosos domiciliarios en la ciudad de Salta

Héctor Rubén Tarcaya, Gonzalo Amaya, Pedro Villagrán

Facultad de Ingeniería, IIDISA, Universidad Nacional de Salta. Salta.

rutaunsa@gmail.com
Tel. +54 387 4139125

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un relevamiento de percepción sobre el conocimiento de residuos peligrosos domiciliarios, tanto en sus características, como así también en lo que respecta a generación y disposición. Para ello se realiza una encuesta en la ciudad de Salta, y mediante la aplicación de técnicas estadísticas, este estudio permite identificar el grado de conocimiento existente. Esta información conforma un marco referencial que puede ser de utilidad para la gestión de políticas de educación y concientización ambiental que contribuyan a un mejor cuidado y preservación del medio ambiente.

Palabras Claves: percepción, opinión pública, residuos peligrosos, ambiente, estadística.

INTRODUCCION

Toda actividad humana genera residuos, sea ésta de origen residencial, comercial, industrial, o cualquier otra. El concepto generación de residuos está íntimamente vinculado con los hábitos y prácticas de consumo, las actividades económicas predominantes en el municipio y el nivel socioeconómico de la población. En Argentina, la Ley 25916, de gestión integral de residuos domiciliarios, denomina residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados; ésta definición es en un sentido amplio, ya que incluye diferentes fuentes de generación como los hogares, los comercios, y los institucionales.

Las características de los residuos sólidos pueden variar en función de factores sociales, económicos, culturales, geográficos y climáticos. Así, los residuos pueden diferir entre municipios o, incluso, entre diversas zonas al interior de cada ejido municipal. Los municipios, sean grandes, medianos o pequeños, tienen a su cargo tanto la recolección y disposición final de todos estos tipos de residuos (Schejtman et al, 2012) por lo que mucho depende de lo que cada municipio asigne recursos en la gestión de los diferentes tipos de residuos que genera la población.

Además de la ley anteriormente mencionada, a nivel nacional, están en vigencia 2 leyes relacionadas a Residuos Peligrosos. La ley 24.051 que trata sobre la generación, manipulación, transporte y tratamiento de residuos peligrosos, que fue promulgada en el año 1992. Posteriormente se publicó la ley 25.612 de Residuos Industriales, ley de presupuesto mínimo en el año 2002. Ambas leyes no se excluyen sino que se complementan, y ambas excluyen a los residuos domiciliarios.

Un residuo se considera peligroso si puede causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general (Ley 24051, 1992). O sea el carácter de peligroso depende de propiedades intrínsecas, algunas de ellas son las siguientes: la inflamabilidad, la toxicidad, la corrosividad, la reactividad y la radiactividad. En base a estos considerandos, es posible que dentro de los residuos domiciliarios pueden existir una cierta cantidad de residuos peligrosos, como por ejemplo pilas y baterías, tubos y lámparas fluorescentes, envases de aerosoles en general, insecticidas y envases de insecticidas, restos de solventes (thinner, aguarrás) y pinturas, restos de lubricantes y partes impregnadas con hidrocarburos, que se lamentablemente se gestionan conjuntamente con los residuos domiciliarios en general.

Publicaciones de hace dos décadas, mencionaban que la calidad de la gestión de los residuos domiciliarios y peligrosos en la República Argentina no se corresponde con el grado de desarrollo económico alcanzado por el país (Savino, 1998). Posteriores publicaciones ratificaban que el manejo de los residuos en la Argentina sigue representado enormes desafíos de gestión para los municipios, donde la falta de adopción de metodologías adecuadas para la gestión de los residuos sólidos urbanos redundaba en la degradación sostenida de la calidad de vida de la población (Schejtman et al, 2012), recomendando que los municipios emprendan actividades de concientización y educación para la minimización o reducción, la separación y la recuperación.

Se entiende que una adecuada gestión de residuos es aquella que contempla los procesos de generación, manipulación, acondicionamiento, almacenamiento, transporte, nuevo almacenamiento y destino final, todo ello sin causar impactos negativos al medio ambiente, y de ser posible, con un costo reducido. Los daños que se pueden ocasionar al medio ambiente y a la salud de la humanidad, y por lo tanto a los trabajadores, por la incorrecta gestión de los residuos peligrosos, son de una enorme importancia (Plaza et al, 2008).

Por sus características y por los riesgos que representan, los residuos peligrosos deben ser manipulados en forma especial para prevenir y evitar consecuencias negativas en la salud y en el medio ambiente. Una adecuada gestión depende del manejo diario de estos residuos en el lugar de origen, pero para ello la sociedad debe saber diferenciar si un residuo es o no peligroso. Es por ello que en el presente trabajo se busca identificar la percepción de los habitantes de la ciudad de Salta en lo que respecta a residuos peligrosos y para ello se recurre a la opinión pública.

El concepto de opinión pública es el de una tendencia, preferencia o postura que una parte de la sociedad o comunidad posee sobre un determinado evento o sobre una situación, o sobre hechos sociales de interés. Las investigaciones sobre opinión pública evidenciaron dos ideas fundamentales: una teórica y otra experimental, alrededor de las cuales se han formado dos escuelas: la clásica y la empírica (Rivadeneira Prada, 1992). La última de ellas, se ocupa de los datos que se extraen del estudio de una determinada población y es la que se utilizará en el presente trabajo.

La percepción social de los problemas ambientales ha sido estudiada en varias ocasiones en España a partir de encuestas. Publicaciones refieren la existencia de encuestas desde 1973 para conocer la actitud pública frente a los temas ambientales, entre ellos la contaminación y los residuos (López Barrios, 1990). En relación a la temática del presente trabajo, encuestas en España determinaron que prevalecía la ignorancia sobre la gestión de los residuos, sobre los que se ocupan de ella o sobre las iniciativas políticas en materia ambiental, como así también desconocimiento de los efectos negativos de los residuos y de las tecnologías de tratamiento (Díaz Muñoz et al, 1999).

Lo anteriormente expuesto, motiva el relevamiento de la percepción sobre el conocimiento de los residuos peligrosos domiciliarios.

METODOLOGIA

Para el marco teórico, se realizó un relevamiento bibliográfico en Internet, a través de palabras clave identificadas en español e inglés, así como sus sinónimos y sus combinaciones a través de los operadores booleanos correspondientes (AND, OR, NOT). Se establecieron como criterios de inclusión: utilizar documentos que contengan datos útiles para la investigación, trabajos preferentemente en formato pdf, con referencias bibliográficas que contribuyan a sustentar su autenticidad.

El estudio se estructura a los efectos de conocer la opinión pública mediante una encuesta auto administrada. Experiencias que comparaban las encuestas presenciales con las encuestas auto administradas en internet en poblaciones acotadas, arrojaron resultados similares en la tasa de respuesta y con escasas diferencias en la calidad de respuesta (Díaz de Rada, 2012), por lo que la realizada vía internet es una metodología apropiada para este estudio. Este estudio de opinión cuantitativo se diseñó con “preguntas cerradas” (Hentschel, 2002). La técnica se basa en el relevamiento de la percepción mediante encuestas de opinión (Martínez et al, 2003), considerando las recomendaciones de los Códigos ESOMAR. Las encuestas fueron analizadas calculando los porcentajes en cada pregunta. Finalmente se realizan 2 pruebas de chi-cuadrado para relacionar las preguntas. Los datos se presentan en gráficas estadísticas que facilitan la visualización de los resultados obtenidos.

La Ficha técnica de las encuestas de opinión se resume en los siguientes datos:

- Población: Personas mayores de 18 años residentes en la ciudad de Salta, Argentina.

- Modalidad de consulta: vía internet, utilizando Google Forms.

- Tamaño de muestra Ecuación (1): para ello se preestableció un nivel de confianza del 95%.

Como esta investigación tiene carácter descriptivo para una población de cualidad dicotómica (valores de respuesta Si/No) se empleará la distribución Binomial con aproximación a la Normal para el cálculo de tamaño necesario para una precisión del 10%, con lo cual se obtuvo un tamaño estadístico mínimo de 96 encuestas para tener resultados aceptables libres de sesgo.

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{H} \right)^2 * p * (1 - p)$$

Ecuación (1): Cálculo del tamaño de muestra.

$Z_{\alpha/2} = 1,96$

H (precisión) = 0,10

$p = 0,5$ (valor conservador de la proporción poblacional)

- Cobertura: Salta.

- Periodo de toma de muestra: 28/11/2019 al 01/12/2019.

- Estructura de la encuesta: como se muestra en el Anexo I, el cuestionario cuenta con 3 secciones: la sección 1 está relacionado con la generación hogareña de residuos peligrosos, la sección 2 comprende la identificación de residuos peligrosos cotidianos y la sección 3 está orientada a la concientización y al conocimiento de los operadores de residuos peligrosos.

DESARROLLO

La encuesta comienza con la información de que un residuo es peligroso si presenta alguna característica de peligrosidad (corrosivo, inflamable, tóxico, radioactivo, explosivo, reactivo, infeccioso), y luego de ello se solicita la colaboración para responder 4 preguntas.

Durante el periodo de toma de muestra, se alcanzó un tamaño muestral de 175 respuestas con las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿En su hogar se genera algún residuo peligroso?

Tabla 1 - Respuestas a la pregunta 1

Alternativa de respuestas	Cantidad	Porcentual
Sí	27	15,4%
No	91	52,0%
No lo sé	57	32,6%
	175	100,0%

Puede verse en la tabla y el gráfico la tendencia de que no se genera algún residuo peligroso (52%), aunque un porcentaje cercano al 33% no lo sabía.

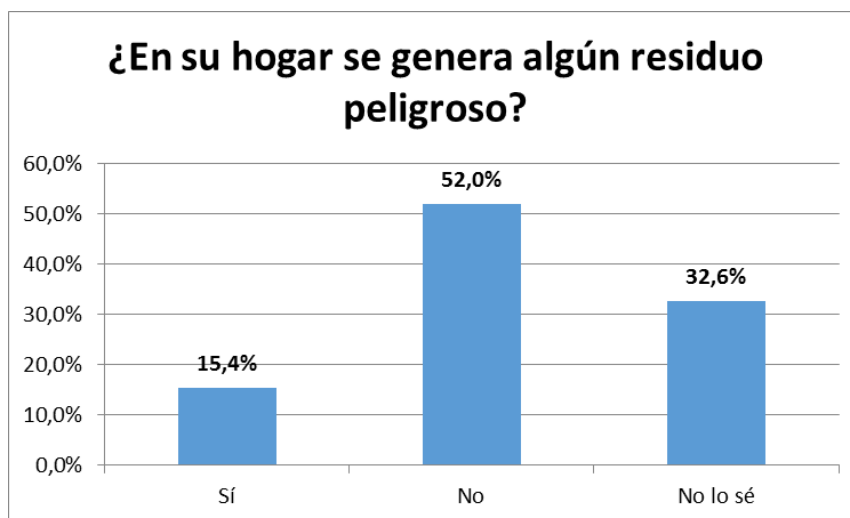


Grafico 1 - Respuestas a la pregunta 1

Pregunta 2: ¿Cuáles de los siguientes residuos considera que es peligroso?

Tabla 2 - Respuestas a la pregunta 2 (valores absolutos)

¿Cuáles de los siguientes residuos considera que es peligroso?	Respuesta		
	Sí	No	No lo sé
Tubo fluorescente	122	29	24
Aceites lubricantes usados	114	35	26
Toner de impresoras / fotocopadoras	74	49	52
Recipientes con restos de lubricantes; gasoil u otro hidrocarburo	137	21	17
Trapos o estopas impregnadas con lubricantes; gasoil o con otro hidrocarburo	116	39	20
Pilas	162	5	8
Baterías de celulares	152	12	11
Baterías de automóviles	146	16	13

Tabla 3 - Respuestas a la pregunta 2 (porcentuales)

¿Cuáles de los siguientes residuos considera que es peligroso?	Respuesta		
	Sí	No	No lo sé
Tubo fluorescente	69,7%	16,6%	13,7%
Aceites lubricantes usados	65,1%	20,0%	14,9%
Toner de impresoras / fotocopadoras	42,3%	28,0%	29,7%
Recipientes con restos de lubricantes; gasoil u otro hidrocarburo	78,3%	12,0%	9,7%
Trapos o estopas impregnadas con lubricantes; gasoil o con otro hidrocarburo	66,3%	22,3%	11,4%
Pilas	92,6%	2,9%	4,5%
Baterías de celulares	86,9%	6,9%	6,2%
Baterías de automóviles	83,4%	9,2%	7,4%

Puede verse en las respuestas que hay residuos que son más reconocidos peligrosos en la sociedad, como lo es el caso de las pilas otros en menor medida como los tubos fluorescentes; en cambio, en el caso de tóner hay un mayor desconocimiento, ya que solo el 42% lo identifica como peligroso, tal como se ilustran en las gráficas siguientes.

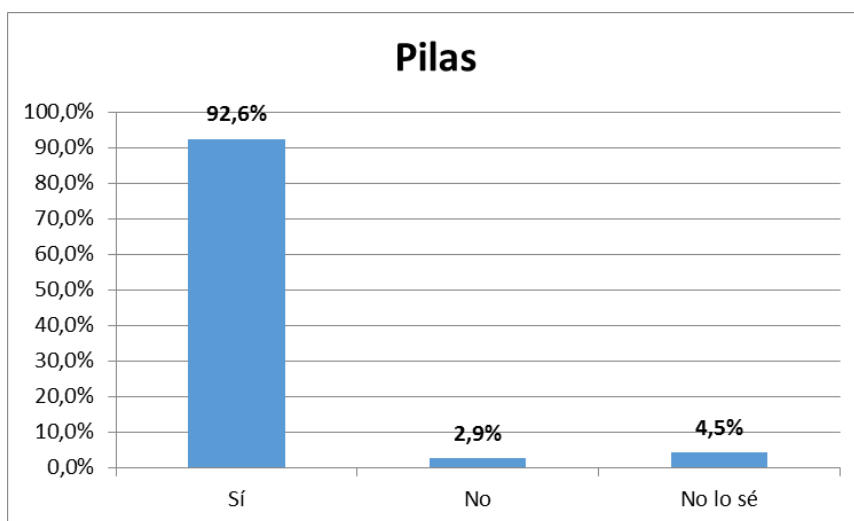


Grafico 2 - Percepción sobre si las pilas son residuos peligrosos

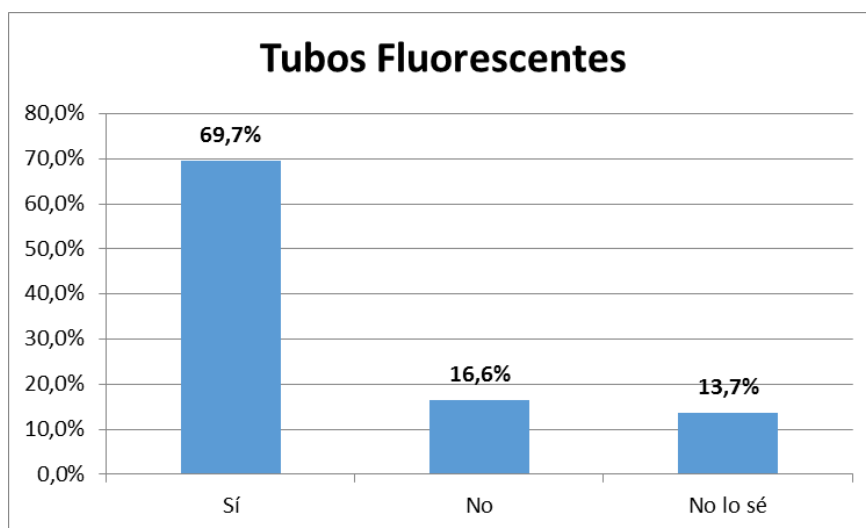


Grafico 3 Percepción sobre si los tubos fluorescentes son residuos peligrosos

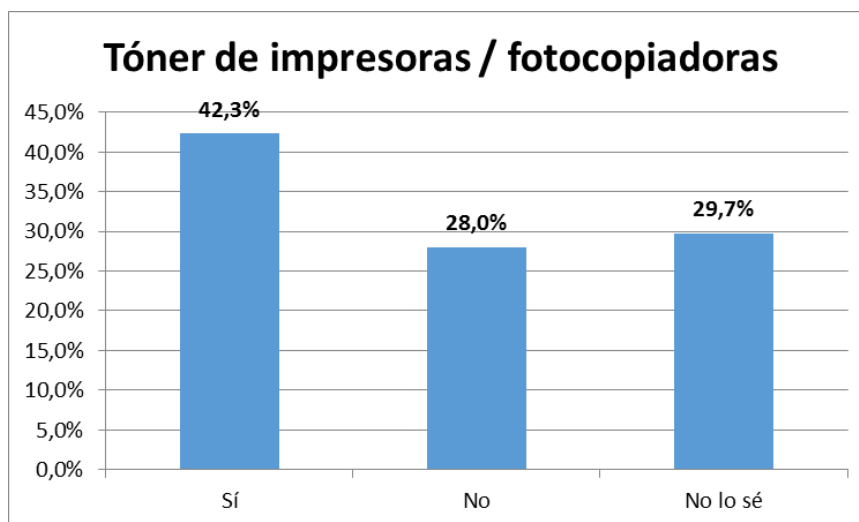


Grafico 4 - Percepción sobre si el tóner es residuo peligroso

Es decir, por un lado hay una tendencia elevada al indicar a los residuos correctamente como peligrosos, pero en el caso del tóner de impresora/fotocopiadora las respuestas indican cierto desconocimiento.

Pregunta 3: ¿Sabía Ud. que todos los residuos mencionados en el punto anterior son peligrosos?

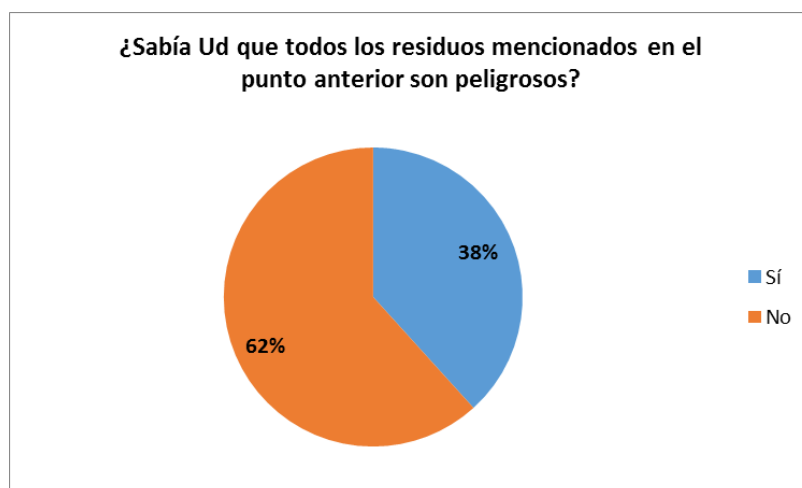


Grafico 5 - Respuesta a la pregunta 3

Se observa que el 62% de las respuestas indicaron desconocer que los residuos mencionados en la pregunta 2 eran todos peligrosos.

Pregunta 4: ¿Usted cree que estos residuos peligrosos se disponen como tales en su ciudad?

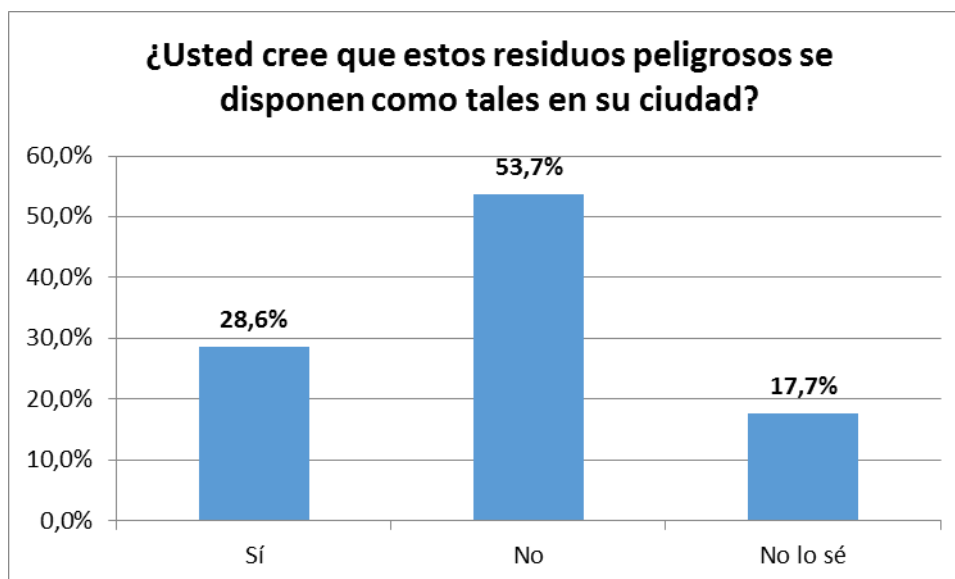


Grafico 6 - Respuestas a la pregunta 4

En esta pregunta se destaca una fuerte negativa del 54% de los encuestados, sobre la correcta disposición final de los residuos peligrosos en la ciudad.

Estadísticas Descriptivas

Conocimiento sobre Residuos Peligrosos

Para establecer un indicador de esta característica se asignó como conocimiento APTO a la persona encuestada que supo clasificar de Peligrosos a los Residuos mencionados en la pregunta 2. Gracias a esta definición se obtuvo lo siguiente: 42 personas demostraron una correcta identificación de los residuos.

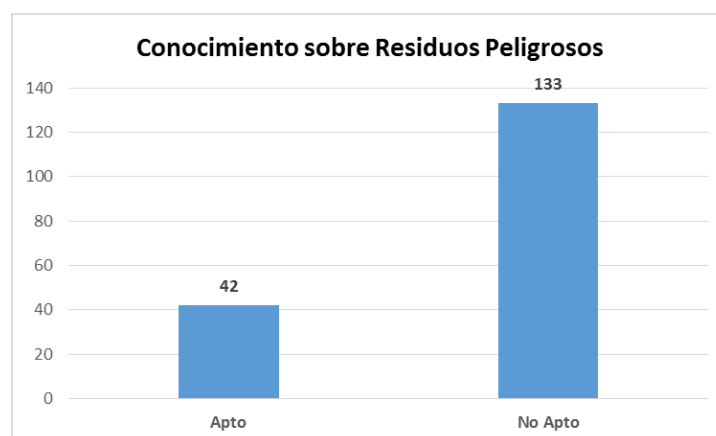


Grafico 7 - Conocimiento sobre residuos peligrosos

Con esta información se procedió a realizar una estimación por intervalos de confianza sobre la verdadera proporción de habitantes que tienen conocimiento sobre los residuos peligrosos. Utilizando el software Minitab 18 se obtuvo lo siguiente:

Tabla 4 - Proporción "p" de personas que saben correctamente sobre residuos peligrosos

N	Evento	p muestral	IC de 95% para p
175	42	0,24	(0,178776; 0,310249)

La verdadera proporción de habitantes de la ciudad de Salta que tienen conocimiento sobre los residuos peligrosos se encuentra entre el 18% y el 31%.

Prueba Chi-cuadrado de Independencia entre las Preguntas 1 y 3

Con esta prueba se pretende conocer si las personas encuestadas contestaron con razón de causa al conocer los residuos peligrosos que llegaron o no a generar en sus hogares. Se empleará una prueba chi-cuadrado con nivel de significancia del 5%

Tabla 5 - Planteo de prueba chi-cuadrado entre preguntas 1 y 3

Pregunta 1	Pregunta 3		Total general
	Sí	No	
Sí	17	10	27
No	35	56	91
No lo sé	15	42	57
Total general	67	108	175
Pregunta 1	¿En su hogar se genera algún residuo peligroso?		
Pregunta 3	¿Sabía Ud. que todos los residuos mencionados en el punto anterior son peligrosos?		

Hipótesis nula: las respuestas a la Pregunta 1 son independientes de las respuestas a la Pregunta 3

Hipótesis alterna: existe dependencia entre las preguntas.

Se realiza una estadística tabulada entre pregunta 1 y pregunta 3, usando frecuencias en números de encuestados. En la tabla siguiente, en fila se ubican las respuestas de pregunta 1, y en las columnas las de la pregunta 3.

Tabla 6 - Relación entre preguntas 1 y 3

	No	Sí	Todo
No	56 56,16 0,0005	35 34,84 0,0007	91
No lo sé	42 35,18 1,3233	15 21,82 2,1331	57
Sí	10 16,66 2,6642	17 10,34 4,2946	27
Todo	108	67	175



De esa manera, con el conteo, el conteo esperado y la contribución a la Chi-cuadrado, se plantea la prueba en la siguiente tabla:

Tabla 7 Prueba de chi-cuadrado entre preguntas 1 y 3

	Chi-cuadrado	GL	Valor p
Pearson	10,42	2	0,005
Chi- cuadrado crítico	5,99	2	0,05

Como resultado de la prueba, se obtiene un estadístico de Pearson de 10,42 con 2 grados de libertad que es superior al valor del estadístico crítico de 5,99 con 2 grados de libertad llegando a la conclusión de que debe rechazarse la hipótesis nula: las respuestas de la Pregunta 1 están relacionadas con las respuestas de la Pregunta 3.

Prueba Chi-cuadrado de Independencia entre la Pregunta 3 y el conocimiento sobre residuos peligrosos asignado.

Con esta prueba se pretende conocer si las personas encuestadas identificaron correctamente o no a los residuos peligrosos gracias a sus conocimientos vinculados al tema. Se empleará una prueba chi-cuadrado con nivel de significancia del 5%

Tabla 8 - Planteo de chi-cuadrado entre pregunta 3 y el conocimiento sobre residuos peligrosos

Pregunta 3	Apto	No Apto	Total general
Sí	41	26	67
No	1	107	108
Total general	42	133	175

Hipótesis nula: las respuestas a la Pregunta 3 son independientes del conocimiento sobre Residuos Peligrosos.

Hipótesis alterna: existe dependencia entre las variables.

Del mismo modo que en la prueba anterior, usando frecuencias en números de encuestados, en fila se ubican las respuestas de pregunta 3, y en las columnas las respuestas relacionadas con el conocimiento sobre residuos peligrosos.

Tabla 9 - Relación entre pregunta 3 y el conocimiento sobre residuos peligrosos

	Apto	No Apto	Todo
No	1 25,92 23,96	107 82,08 7,57	108
Si	41 16,08 38,62	26 50,92 12,2	67
Todo	42	133	175

Tabla 10 - Prueba de chi-cuadrado

	Chi-cuadrado	GL	Valor p
Pearson	82,34	1	0
Chi-cuadrado crítico	3,84	1	

Como resultado de la prueba, se obtiene un estadístico de Pearson de 82,34 con 1 grado de libertad que es superior al valor del estadístico crítico de 3,84 con 1 grado de libertad llegando a la conclusión de que debe rechazarse la hipótesis nula: las respuestas de la Pregunta 3 están relacionadas con el nivel de conocimiento asignado sobre Residuos Peligrosos.

CONCLUSIONES

En base a la información obtenida puede observarse que prevalece un desconocimiento sobre los residuos peligrosos que se generan en los domicilios ya que 24% de los encuestados (42 de las 175 personas) demostró un conocimiento sólido sobre los mismos. Se puede afirmar que las mayorías de encuestados indicaron que los residuos considerados en el cuestionario son peligrosos por razones de desconocimiento que por razones justificadas.

El desconocimiento de la gestión de residuos por parte de quienes los manejan, conlleva no sólo a un daño sobre el medio ambiente sino también a probables accidentes en los lugares de su generación. Esta situación queda en evidencia por la negativa detectada en el muestreo.

Este es un relevamiento inicial, que puede ser complementado con muestras mayores y en el resto de la provincia a los efectos de contar con mayores datos y para la derivación de información útil de forma tal de tomar decisiones en materia de gestión ambiental en general y de esta importante temática de residuos peligrosos.

BIBLIOGRAFIA

Díaz Muñoz A., Rodríguez Duán A., Salado García J. (1999). Opinión pública y problemas ambientales. El caso de las instalaciones para el tratamiento de residuos en la Comunidad de Madrid. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, No. 85 (Jan. - Mar., 1999), pp. 251-275. Publicado por: Centro de Investigaciones Sociológicas. URL: <http://www.jstor.org/stable/40184106>

Díaz de Rada (2012). "Ventajas e inconvenientes de la encuesta por Internet". *Papers*, 97(1), pp. 193-223.

ESOMAR. (2016). Código internacional para la práctica de la investigación de mercados, opinión social y del análisis de datos. ICC. Francia

ESOMAR-WAPOR. (1998). Guía para la realización de sondeos de opinión. ICC. Francia.

Hentschel, H. (2002). Encuestas y opinión pública. Aspectos metodológicos. Edivern. Buenos Aires. Argentina.

Kinnear, T. Taylor, J. (1998). Investigación de mercados. Editorial Mc Graw Hill. México.

López Barrios, I. (1990). Contaminación y comportamiento humano. *La conservación del entorno*. Junta de Andalucía. España.

Martínez, M. – Valentín, C. (2003). Diseño de encuestas de opinión. Editorial RA-MA. Barcelona. España.

Miller, I. Freund, J. (2012). Probabilidad y Estadística Para Ingenieros. México: Editorial Pearson.

Plaza, G. Pasculli, M. Castillo, S. Durán, G. Coronel, C. (2008). Gestión de residuos peligrosos en la Universidad Nacional de Salta. *Avances en energía renovable y medio ambiente*. Vol.12. 2008. Argentina.

Peña, D. (2001). Fundamentos de Estadística. Madrid: Alianza Editorial.

Rivadeneira Prada, R. (1992). La opinión pública. Análisis, estructura y métodos para su estudio. Editorial Trillas. México.

Savino A. (1998). Diagnóstico de la situación del manejo de los Residuos Sólidos Municipales y peligrosos en Argentina. Buenos Aires: OPS.

Schejtman L., Irutita N. (2012) Diagnóstico sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos en municipios de la Argentina. Programa de desarrollo local. Área de instituciones y gestión pública- Documento de trabajo N°103.