

Percepción del riesgo por emisiones atmosféricas provenientes de la disposición final de residuos sólidos

Perception of risk arising from atmospheric emissions from an open solid-waste disposal site

Jesús A. Valencia¹, Adriana Espinosa¹, Adela Parra² y Miguel R. Peña¹

¹ Instituto Cívara. Facultad de Ingeniería. Universidad del Valle. Cali, Colombia. jevalenc@univalle.edu.co; adrianespinos@yahoo.com; miguel.pena@correounivalle.edu.co
² Universidad ICESI. Cali, Colombia. adela.parra@correo.icesi.edu.co

Recibido 3 Mayo 2011/Enviado para Modificación 7 Diciembre 2011/Aceptado 23 Diciembre 2011

RESUMEN

Objetivo Identificar los factores sociales que determinan la percepción del riesgo en la población que se encuentra expuesta a las emisiones atmosféricas de un sitio de disposición final de residuos sólidos de la ciudad de Santiago de Cali en Colombia denominado Basuro de Navarro (BN).

Materiales y Métodos Estudio cuantitativo con aplicación de una encuesta a una muestra estratificada de 199 personas con asignación proporcional según nivel socio-económico.

Resultados Para el 73 % de los encuestados el principal problema es la inseguridad, y para el 50 % es la contaminación del aire. Para los encuestados la contaminación se manifiesta con dolor en la garganta y ardor en los ojos. El 64 % con mayor tiempo de residencia en el sector considera que la contaminación está concentrada en otros sitios de la ciudad y se encuentra por fuera de su sector. El 83,4 % considera que el BN produce contaminación y la asocia al aire en un 42 %. El 48 % calificó como grave y el 29 % como muy grave la contaminación producida por el BN.

Discusión Se asocia la percepción del riesgo al tiempo de residencia en el sector y la edad de las personas. Se evidencia la necesidad de implementar programas de divulgación. Sería importante que la comunidad estuviera más informada acerca de los riesgos y medidas de mitigación de la contaminación ambiental asociada al BN.

Palabras Clave: Riesgo sanitario, percepción social, contaminación del aire, salud ambiental, rellenos sanitarios, residuos sólidos (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective Identifying social factors determining the perception of risk in a population

exposed to atmospheric emissions from a solid waste final disposal site in the city of Cali, Colombia (Basurero de Navarro - BN).

Methods This was a quantitative study; a stratified sample of 199 people were surveyed, distributed according to socio-economic level.

Results The main problem for 73 % of the respondents was insecurity and 50 % considered this to be air pollution. Respondents described pollution manifesting itself as pain in the throat and burning eyes; 64 % who had lived longer in the sector believed that pollution was more concentrated in other parts of the city and did not affect their sector. 83.4 % believed that the BN produced pollution and associated it with the air (42 %). 48 % rated the pollution caused by the BN as being severe and 29 % as being very serious.

Discussion Risk perception was associated with the length of residence in the sector and individuals' age. Many gaps in information and the need to implement outreach programmes were highlighted. It is important that the community become better informed about the risks of pollution caused by the BN and what mitigation measures can be taken.

Key Words: Social perception, air pollution, environmental health, refuse disposal, sanitation (*source: MeSH, NLM*).

La contaminación atmosférica, producto de la disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios y botaderos a campo abierto, puede causar efectos sobre la salud de las personas que habitan en cercanías de estos sitios, tales como bajo peso al nacer, malformaciones congénitas, cáncer y dificultades respiratorias (1-4). La disposición de estos residuos en botaderos es un problema común en muchas ciudades de América Latina (5). Identificar la percepción pública del riesgo asociado a la contaminación atmosférica ha sido determinado como prioritario en las agendas legislativas (6). La percepción del riesgo que los individuos tienen sobre la contaminación del aire se ha relacionado con variables como edad, género, tiempo de residencia y el efecto halo del barrio o inmunidad subjetiva (7,8). En relación a la contaminación por rellenos sanitarios se ha asociado además a cambios en el valor de las propiedades (9) y de acuerdo a la distancia de las viviendas al sitio de disposición (10,11).

En la ciudad de Santiago de Cali, con 2,2 millones de habitantes, se localiza el sitio de disposición final de residuos sólidos denominado Basuro de Navarro (BN) que funcionó durante 40 años y se encuentra en clausura desde el año 2009. En investigaciones precedentes se ha indicado cómo las emisiones gaseosas de este depósito inciden en el peso y la talla para la edad en niños y niñas (12). Personas que tienen liderazgo en la zona, manifiestan

percibir malos olores y lo relacionaron con la ocurrencia de enfermedades respiratorias y la creación de un estigma sobre el lugar (13). De aquí que se identificó la necesidad de estudios de tipo cuantitativo que exploren la percepción del riesgo en la población que se encuentra expuesta.

La investigación se propuso como objetivo identificar los factores sociales que determinan la percepción del riesgo ambiental en la población expuesta a las emisiones gaseosas del basuro de Navarro, cuya zona de influencia abarca 24 barrios, agrupados en 5 comunas de la ciudad de Santiago de Cali.

MATERIALES Y METODOS

Es un estudio descriptivo, exploratorio de corte cuantitativo. La población de interés son los 60 506 hogares de la Ciudad de Cali que habitan la zona de influencia del basuro de Navarro, siendo la unidad de muestreo el hogar, con el objetivo de conocer la percepción del riesgo ambiental y la exposición al mismo de los habitantes de la zona de influencia. Para ello se utilizó como marco de muestreo la cartografía de las comunas 15, 16, 17, 21 y 22, así como la información de la oficina de Planeación Municipal correspondiente a la estratificación socioeconómica por lado de manzana. El cálculo del tamaño de muestra se basó en un muestreo probabilístico para proporciones de tipo estratificado, bajo la hipótesis que la percepción del riesgo cambia de acuerdo a la estratificación socioeconómica y las condiciones de vida que ello implica. Para la selección final del tamaño de muestra se realizó un análisis de sensibilidad a diferentes niveles de confiabilidad y de errores máximos de estimación, por lo cual el tamaño seleccionado debería basarse en criterios estadísticos, pero también en la consideración de los recursos disponibles en términos de tiempo y personal. Se aplicó, finalmente, una encuesta de percepción del riesgo a una muestra de 199 personas (lo que corresponde a una confiabilidad del 95 % y un error menor al 8 %) en el área de influencia directa, la que se determinó como de 4 km alrededor del sitio de disposición. El instrumento fue aplicado entre los meses de septiembre a diciembre del año 2009.

La distribución de la muestra fue estratificada con asignación proporcional por estrato socio-económico tomando como unidad de análisis los hogares y dentro de ellos se aplicó el formulario a personas

mayores de 14 años. En el diseño del formulario se tuvo en cuenta como categorías de análisis las siguientes: interrogantes sobre la existencia del riesgo ambiental, conocimiento sobre fuentes de contaminación del aire, efectos percibidos sobre la salud y la vida diaria, percepción sobre el ambiente e intensidad de la contaminación en la ciudad; y se agregaron otras categorías como información demográfica de la persona y la vivienda, enfermedades producidas por la contaminación, conocimiento acerca del depósito de basura y consecuencias indirectas de la contaminación. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS.

RESULTADOS

La población de interés fueron los hogares de ciudad de Cali que habitan la zona de influencia del basuro de Navarro determinada en un radio de 4 kilómetros, siendo la unidad de muestreo el hogar. Esta zona se encuentra compuesta en su mayoría por viviendas de estratos 1 (16 %), 2 (36 %) y 3 (22 %). La muestra quedó constituida por 199 personas, de las cuales 130 fueron mujeres y 69 hombres, con un rango de 14 a 86 años, con edad media de 46,8 años y una desviación estándar de 19,5. Se obtuvo una media de 7,9 años de estudio formal, siendo el máximo 17 años y el mínimo ningún nivel. El 41,7 % de las personas se ubican en el nivel de secundaria, y el 36,7 % en el de primaria. Los niveles universitario y tecnológico son los valores más bajos con 8 y 3 % respectivamente. El mayor nivel de educación por estrato socio-económico corresponde al estrato 2 y 5 con 17 años.

La media de tiempo de residencia en el sector es de 14 años, siendo el máximo 64 años y el mínimo de 0.8 meses. Por nivel socio-económico, el tipo de población que tiene mayor permanencia en el sector es el estrato 2 con 23 años, mientras el estrato socio-económico 4 es el de menor tiempo de residencia con 7,8 años.

Los principales motivos para llegar a habitar en el sector son la situación económica con 17,9 % y los motivos familiares con igual porcentaje. El desplazamiento forzado fue también significativo con el 14,3 %, especialmente en los estratos socio-económicos 1 y 2 con el 3,6 y 7,1 % respectivamente.

La tranquilidad y el costo accesible de la vivienda fueron los motivos que incentivaron la escogencia de la residencia en el sector. El estrato socio-

económico 5 con el 7,1 % manifiesta que la tranquilidad fue el principal motivo para escoger como lugar de residencia el sector, mientras los estratos 1, 2 y 3 expresaron que los costos de la vivienda fueron el motivo.

El 31,2 % de los encuestados ejercen una actividad económica remunerada. De ellos el 46,8 % son obreros o empleados, y el 32,3 % son trabajadores independientes. El 68,8 % de los entrevistados no cuentan con trabajo. El 22,6 % de los que trabajan desarrollan esta actividad en su casa, mientras el 43,5 % lo hacen fuera del barrio.

Respecto a los efectos percibidos de la contaminación del BN sobre la salud y la vida diaria, el problema más significativo para la población en estudio es la inseguridad con el 73,9 %, mientras que la contaminación del aire aparece en el segundo lugar con el 50,3 %, seguido por el ruido con un 34,7 % y la falta de servicios de salud para el 28,6 %. No se registra una diferencia estadísticamente significativa para esta variable cuando se relaciona por género y por nivel educativo. Se encontró una diferencia estadística (valor $p < 0.05$) significativa en los rangos de edad, pues un 72,2 % de las personas entre los 46 y 55 años consideran la contaminación del aire como el principal problema. Mientras que en el rango entre los 26 y 35 años este porcentaje alcanza el 34,5 %.

Los problemas son percibidos de forma diferente de acuerdo con la distancia al depósito de basuras. Aunque la inseguridad sigue siendo el principal problema, para el 60 % de las personas ubicadas a una distancia de 3,58 km la contaminación del aire es bastante importante, al igual que para el 70 % de la gente cuyo lugar de residencia está ubicado a 2,7 km de distancia. En contraste con las personas ubicadas a distancias intermedias, en cuyo caso menos del 50 % de ellas considera la contaminación del aire como un problema. En este sentido, esta información contrasta con que el 59,8 % de los encuestados consideran que viven cerca al BN, mientras el 8,5 % no sabe si vive cerca o lejos a este lugar.

En relación a los problemas que pueden afectar la salud, el 59,3 % considera que la inseguridad esta en el primer lugar, seguido de la contaminación del aire con el 48,7 %, el agua con el 26,6 % y el tráfico con un 19,1 %. No se encontró diferencias significativas de esta variable en relación con la edad, el género, el nivel educativo y la distancia a la fuente de contaminación en cuestión. Las enfermedades respiratorias más comunes en los hogares encuestados son

el asma y la bronquitis, no se encontró diferencias significativas por nivel educativo, distancia al Basuro de Navarro, sexo y rango de edad.

Por otro lado, cuando se indagó por las formas en que se manifiesta la contaminación y si los encuestados han recibido capacitación sobre la contaminación, se encontró que el 70,9 % de los encuestados y encuestadas expresan que la contaminación se manifiesta con dolor en la garganta, y el 65,3 % expresó que con ardor en los ojos. Se encontraron diferencias significativas en relación con la variable edad ya que para el rango de edad mayor a los 55 se observa una importante proporción que dicen que la contaminación se manifiesta en ellos a través de dolor en la garganta y ardor en los ojos.

El 19,6 % de la población encuestada ha recibido algún tipo de capacitación sobre contaminación ambiental. Por estratificación socio-económica, se encontró para el estrato 5 la mayor proporción de personas con capacitación recibida al respecto, mientras que el nivel 3 ha tenido menos acceso a este tipo de información.

En el tema de percepciones sobre el ambiente local, en general la población considera que la contaminación está más concentrada en otras zonas de la ciudad (64,1 %). Así mismo, califica como alta en un (66 %) esa contaminación. De igual manera, cuando se le pregunta sobre la contaminación en su barrio, también considera importante esa contaminación en un 43 %. En cuanto a este aspecto de la percepción se encontraron diferencias estadísticamente significativas (valor $p < 0,05$), en relación con las variables sexo, y tiempo de residencia en el sector. Las mujeres tienden a considerar que la contaminación está presente en el barrio y en la comuna. Aunque ambos sexos coinciden en señalar que la contaminación está por fuera de su sector. Al observar las diferencias entre hombres y mujeres, los primeros son más explícitos en expresar que la contaminación está ubicada por fuera de su sector de residencia (Figura 1).

En relación al tiempo de residencia en la zona de influencia, se encontró que las personas que tienen más de 11 años de residencia son las que más se inclinan a considerar que la contaminación está en otros sectores de la ciudad (94 %) (Figura 2). Así mismo, hay una relación directa entre las personas que consideran que la contaminación en la ciudad es alta y las

que creen que lo es también en la zona de influencia. La prueba de hipótesis indica que las categorías en las que existen diferencias importantes son las de alta y media intensidad de contaminación.

Figura 1. Ubicación de la contaminación de acuerdo al sexo
¿En qué zonas de la ciudad hay más contaminación?

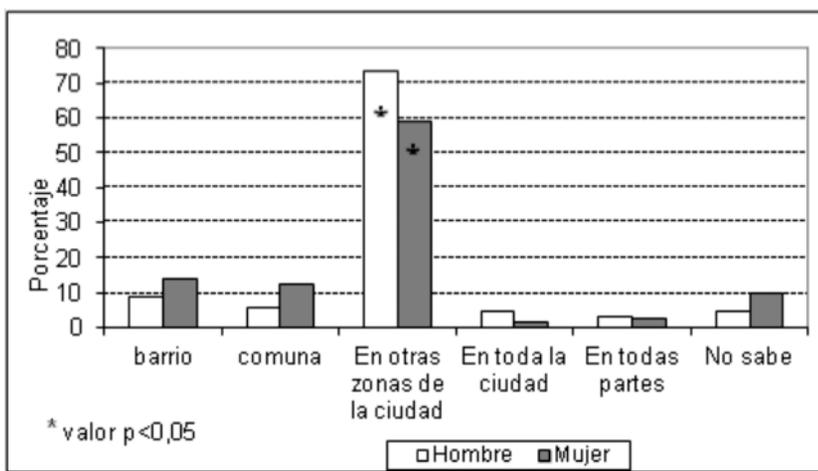
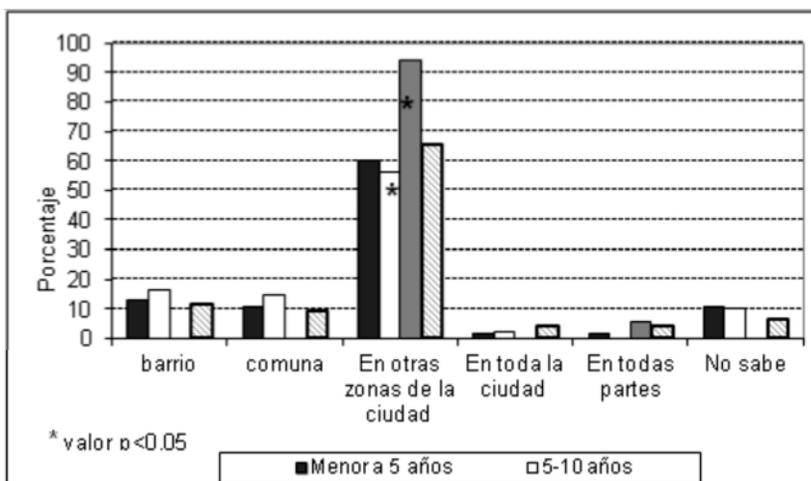


Figura 2. Ubicación de la contaminación por tiempo de residencia en el área de influencia
¿En qué zonas de la ciudad hay más contaminación por tiempo de residencia?



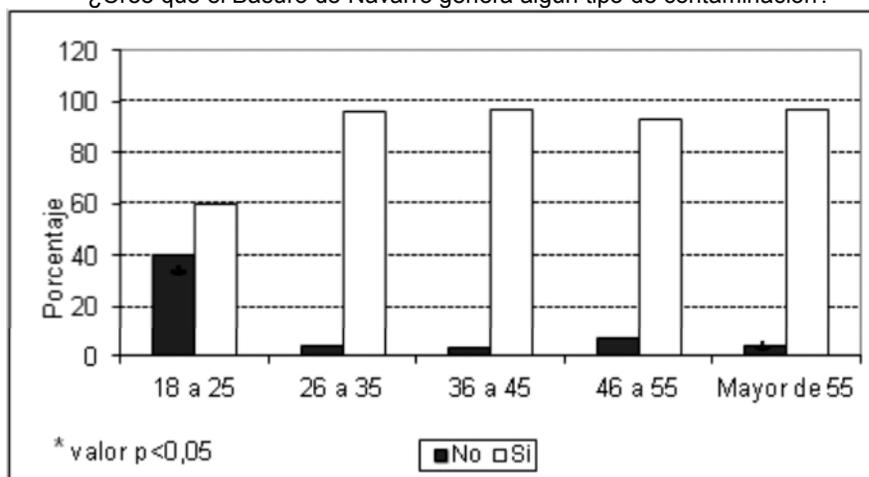
La gran mayoría de la población cree que el BN produce contaminación en un 83,4 % y asocia esta contaminación a medios como el aire (42 %), en segundo orden el suelo (30 %) y en tercer lugar el agua (28 %). Al preguntar a la gente como se da la contaminación a través de los suelos, dicen que las basuras contaminan las fuentes de agua y estas a su vez se filtran por el suelo.

La relación entre la creencia de que el Basuro de navarro produce contaminación y la edad muestra diferencias significativas entre los rangos de población más joven y los adultos. Mientras los adultos mayores tienden a considerar que el BN produce contaminación, los jóvenes no parecen darle importancia a esta contaminación o la desconocen por completo (Figura 3).

El 48 % de la gente calificó como grave y el 29 % como muy grave la contaminación producida por el botadero, el resto considera poco grave esta contaminación. De la misma manera, las personas encuestadas consideran en un 95 % que vivir cerca al BN afecta su salud.

Al preguntar si la gente ha experimentado de manera directa esta contaminación, un 43 % manifiesta que si la ha sentido y un 38 % que no. Existe una diferencia significativa entre la percepción de los jóvenes de entre 18-25 y los adultos mayores. Un 40 % de los jóvenes piensan que el BN no genera algún tipo de contaminación, mientras que tan solo el 3,4 % de adultos mayores creen lo mismo.

Figura 3. Percepción de la contaminación asociada al BN por edad
¿Cree que el Basuro de Navarro genera algún tipo de contaminación?



En cuanto a la forma en que la gente experimenta la contaminación del BN, la mayoría dice que se manifiesta a través de olores fuertes, irritación de la garganta e irritación de los ojos. Un pequeño porcentaje asocia la contaminación a la presencia en las viviendas de moscas, zancudos y roedores.

Por último se consideró importante medir otros aspectos no relacionados directamente con la contaminación que pudiera afectar la vida de la población. Para tal efecto se indagó sobre los aspectos que se verían afectados por la presencia del BN cerca al barrio. Las personas identificaron que el BN afectaría de manera negativa la imagen del barrio (65,4 %), siguiendo en orden de importancia, el paisaje y la valorización de las viviendas.

DISCUSIÓN

La percepción sobre el riesgo ambiental asociada al BN es en la mayoría de los casos independiente de ciertas variables como el sexo, el nivel educativo y la distancia al BN. La mayor parte de la población tiende a ubicar comparativamente la contaminación en otras partes de la ciudad y a disminuir su percepción de la misma en su barrio. Este fenómeno ha sido denominado por algunos autores “Neighbourhood halo effect” o inmunidad subjetiva, lo cual se explica como la tendencia a mostrar una apariencia de invulnerabilidad, en la cual las personas están de acuerdo con la presencia del daño pero niegan que les afecte (14). Se tiende a subestimar aquellos riesgos que se consideran controlados. De hecho al hacerse en la investigación una pregunta control sobre la magnitud de la contaminación en el área de influencia, la mayoría la ubicó entre las escalas media y alta. El efecto halo sólo se aplica cuando se establecen comparaciones entre distintas zonas de la ciudad.

Cuando se considera la variable Distancia al BN, es posible observar que aunque la inseguridad sigue siendo el principal problema, para las personas ubicadas a una distancia de 3,58 km del BN la contaminación del aire es bastante importante, al igual que para la gente cuyo lugar de residencia está ubicada a 2,7 km de distancia del BN. Para los residentes ubicados en otras distancias el nivel de preocupación no es significativo. Los hallazgos coinciden con lo encontrado por Okeke y Armour, que muestran como la gente que vive en un radio de influencia de 3 000 metros

al sitio de disposición final, se consideraba no afectada y poco preocupada por su cercanía (15). La coincidencia entre los que están “cerca” y “lejos” del BN, podría explicarse con datos de monitoreo en el que se indiquen los niveles y desplazamientos de gases contaminantes en la atmósfera.

Existe una diferencia importante en la percepción que la gente tiene de la contaminación asociada al BN en relación a la variable edad. Los adultos mayores tienden a identificar esta contaminación de manera más significativa que los jóvenes entre 18-25, para quienes es prácticamente indiferente. Cada individuo o sociedad percibe y valora de diferente manera las manifestaciones, efectos y consecuencias de los riesgos (16). Esta situación también se refleja fuertemente en lo que tiene que ver con los individuos pertenecientes a diferentes grupos de edad. Al parecer los más jóvenes tienen poco conocimiento acumulado sobre riesgo ambiental y por lo tanto tienden a desestimarlos, situación que debe ser investigada con mayor profundidad, mientras que los adultos se preocupan más por los riesgos que puedan afectar de manera directa o indirecta el bienestar de su familia o la comunidad (17).

Aunque la mayoría de hombres y mujeres encuestados consideran que la contaminación está ubicada en otras zonas de la ciudad y no en su sector, existe una ligera tendencia de las mujeres a percibir que existe mayor contaminación en su sector. Esto coincide con las hipótesis que señalan que las mujeres se caracterizan por mostrar una mayor preocupación por la salud y la seguridad humanas, debido al rol asignado socialmente.

Con relación a la variable tiempo de residencia en el sector, se observa como las personas que tienen más de 10 años habitando en el área de influencia tienden a considerar con mayor frecuencia que la contaminación está por fuera de su sector a diferencia de quienes tienen menor tiempo de residencia. La explicación a esto está relacionada también con el efecto halo, pero adicionalmente indica un mayor grado de adaptación al ambiente local, exploraciones de corte psicológico y sociológico podrían dar una mejor explicación de este fenómeno.

En términos generales se concluye que los determinantes en la percepción del riesgo ambiental son las variables edad y tiempo de residencia en el sector, y en menor escala el género y la distancia al sitio de disposición final. El imaginario que tiene la gente sobre la presencia del BN evidencia

muchos vacíos de información y la necesidad de implementar programas de divulgación dirigida a la población del sector. Igualmente sería importante que la comunidad estuviera más informada acerca de los riesgos y medidas de mitigación de la contaminación asociada al BN, ya que esto contribuiría a deshacer una serie de creencias falsas acerca de su estado actual y facilitaría su participación en futuros programas ambientales.

Finalmente, vale la pena exponer algunas de las limitaciones con las que se encuentra este estudio. En primer lugar, desde el punto de vista estadístico un estudio de tipo descriptivo, es de gran utilidad en estadios tempranos de investigación de un problema, sin embargo en aras de encontrar cuáles son los factores más importantes en la problemática, debe sacrificarse el grado de detalle de algunas de las dimensiones o categorías de estudio. En este sentido, se recomienda realizar estudios adicionales de corte explicativo, y complementarlos con estudios cualitativos que permitan conocer a profundidad algunos de los factores que indiquen en la percepción del riesgo ambiental, como es el tema del efecto halo entre grupos de diferentes edades, y la influencia del tema de la educación ambiental y el estrato socioeconómico en este tipo de fenómenos. En segundo lugar, desde el punto de vista de la Percepción del riesgo, una de las limitaciones más importantes es la inexistencia de información por parte de la población acerca del funcionamiento del basuro de Navarro y de las medidas tomadas para su cierre. Esta falta de información hizo que la mayoría de los testimonios recogidos estuvieran influenciados más por los imaginarios existentes sobre el sitio, que por conocimientos fundamentados en datos reales. Adicionalmente, una escasa o inexistente cultura ambiental, hicieron difícil el diseño y registro de indicadores sobre riesgo ambiental ♦

Agradecimientos: Esta investigación hace parte del componente social del proyecto financiado por Colciencias “Estimación de factores de riesgo sanitario y dinámica de la exposición de las emisiones gaseosas provenientes de la disposición final de residuos sólidos municipales”, adelantado por el Grupo de investigación en saneamiento ambiental del Instituto CINARA, el Grupo de epidemiología y salud ocupacional, Grupo de estudio y control de la contaminación ambiental de la Universidad del Valle y el grupo de mecánica de fluidos de la facultad de ingenierías de la Universidad Autónoma de Occidente.

REFERENCIAS

1. Golberg MS, Lise G, Riberdy H, Bonvalot Y. Low birth weight and preterm births among infant born to women living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Environmental research*. 1995; 69: 37–50.
2. Fielder HM, Poon-King CM., Palmer SR, Moss N, Coleman G. Assessment of impact on health of residents living near the Nan-y-Gwydonn landfill site. *Retrospective analysis*. 2000; 320:19-23.
3. Palmer SR, Dunstan DJ, Fielder H, Fone DI, Higgs G, Senior MI. Risk of Congenital Anomalies after the Opening of Landfill Sites. *Environmental Health Perspect*. 2005; 113(10): 1362–1365.
4. Wandersman A, Hallman W, Berman S. How resident cope with living near a hazardous waste landfill: an example of substantive theorizing. *American Journal of community psychology*. 1989; 17 (5): 575–583.
5. Ocampo CE, Pradilla A, Mendez F. Impact of a waste disposal site on children physical growth. *Colombia Med*. 2008; 39(3): 253-259.
6. Slovic PC [Internet]. Public perception of risk. *Journal of environmental health*, 1997; 59. <http://www.questia.com/googleScholar.qst?docId=5002236880> Consultado Diciembre 28 de 2011.
7. Catalán-Vásquez M, Rojas RM, Perez NJ. La percepción que tiene la población adulta del Distrito Federal sobre la contaminación del aire. *Estudio descriptivo*. *Revista Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*. 2001; 14(4): 220-223.
8. Douglas M. *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*. Primera edición. Barcelona: Ed. Paidós; 1996.
9. McClelland GH, Schulze WD, Hurd B. The effect of risk beliefs on property values: A case study of a hazardous waste site. *Risk Anal*. 1990; 10(4): 485-497.
10. Mosquera-Becerra J, Gomez-Gutierrez OI, Mendez-Paz F. Impact perception on health, social and physical environments of the municipal solid waste disposal site in Cali. *Rev. Salud pública (Bogotá)*. 2009; 11(4) 549-5581.
11. Catalán-Vásquez M, Riojas RH, Jarillo-Soto EC, Delgadillo GHJ. Percepción de riesgo a la salud por contaminación del aire en adolescentes en la ciudad de México. *Salud pública de México*. 2009; 51(2): 148-154.
12. Perez JI [Internet]. Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresera del estado de México. Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=UNPVyW13DjgC&pg=PA121&lr=&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false Consultado: Diciembre 28 de 2011.
13. Flynn J, Slovic PC, Mertz CK. Gender, race and perception of environmental health risk. *Risk Anal*. 1994; 14:1101-1107.
14. Gallagher L, Ferreira S, Convery F [Internet]. Public attitudes towards solid waste landfill infrastructure: change in perception over space and time. *Planning and Environmental Policy Research Series*. University College Dublin. 2005. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10197/871> Consultado Octubre del 2010.
15. Gleason S [Internet]. Riesgos ambientales y salud. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. Disponible en: http://www.tribunalelectoral.gob.mx/ccje/Archivos/riesgos_ambientales_salud.pdf Consultado Octubre de 2010.
16. Kolluru R, Bartell S, Pitblado R, Scout S. *Manual de evaluación y administración de Riesgos*. México: McGraw Hill; 1998.
17. OPS. Pan American Health Organization. Report on the Regional Evaluation of Municipal Solid Waste Management Services in Latin America and the Caribbean. Area of Sustainable Development and Environmental Health. Washington, D.C, 2007.