



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD MÉRIDA

DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA HUMANA

*Percepción de riesgo del uso de productos de limpieza
domésticos en Mérida, Yucatán*

Tesis que presenta

Ruth Magnolia Martínez Peña

para obtener el Grado de Maestra en Ciencias
en la Especialidad de Ecología Humana

Directora de Tesis:

Dra. Almira Hoogesteyn Reul

Comité Asesor:

Dra. María Dolores Cervera Montejano

Dr. Stephen Rothenberg Lorenz

Dra. Julia Pacheco Ávila

Mérida, Yucatán

Junio de 2008

Este trabajo, con todas las emociones e ideas en las que está soportado, no hubiera sido posible sin la presencia de seres como Rita, Lucy y Jacobo y sus hijos alados, Hipólito y Junior, Juana, las Orquídeas, Bugambilias y Flores de Mayo que generosamente crecieron en el jardín, Boris e Igor y El Flaco. Todos ellos, en diversos momentos, me han enseñado que las cosas más importantes de la vida son las que no exigen reconocimientos públicos.

A ellos está dedicado.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Julia Elena Fraga Berdugo por su valentía y por hacer posible mi ingreso a la Maestría.

A la Dra. Almira Hoogesteyn Reul por despertar mi curiosidad, por acompañarme solidariamente en los momentos felices y tristes, por su complicidad con mis causas perdidas y por todos sus gestos cariñosos.

A las directivas y las madres de familia de las instituciones educativas que participaron en esta investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, por aceptarme como becaria (CVU/Becario 209123/206921).

Al Dr. Stephen Rothenberg Lorenz, por su lúcida compañía, especialmente durante los fines de semana. Por contestar “adelante” cada vez que toqué a su puerta. Por exorcizar a Stata y Winsteps y darme alas.

Al Dr. Michael Linacre, por responder *ipso facto* a mis preguntas.

A la Dra. María Dolores Cervera Montejano, por su entusiasmo y sus atinadas observaciones.

A la Dra. Julia Pacheco Ávila, por su disposición y su revisión esmerada.

A Dali y a Paty, por compartir risas y cuitas en el H.

Al CINVESTAV y su personal, en pleno, por brindarme un espacio en el que me sentí como en casa.

A mis nuev@s amig@s, Albita, Anuar, David, Geraldine y Roberto, por las conversaciones profundas y por el chisme, por el soporte afectivo y técnico, por los panuchos vegetarianos y por las múltiples razones para celebrar.

CONTENIDO

Lista de figuras	i
Lista de tablas	iii
Lista de anexos	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I. Introducción	1
CAPÍTULO II. Del Método	7
CAPÍTULO III. Patrones de Consumo y Manipulación de Productos de Limpieza Domésticos	23
CAPÍTULO IV. Consecuencias Adversas del Uso de Productos de Limpieza Domésticos	57
CAPÍTULO V. Conciencia Ambiental	71
CAPÍTULO VI. Percepción de Riesgo del Uso de Productos de Limpieza Domésticos	109
CAPÍTULO VII. Consideraciones finales	157
ANEXOS	166
Lista de figuras	
Figura II-1 Segmentación de la ciudad de Mérida por nivel socioeconómico	9
Figura III-1. Formación micelar	25
Figura III-2. Distribución de la muestra por rangos de edad	31
Figura III-3. Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual	31
Figura III-4. Distribución de la muestra por ocupación	32

Figura III-5.	Tipo de productos disponibles en diversos comercios de la ciudad	33
Figura III-6.	Tipos de ingredientes identificados en 139 productos de limpieza	34
Figura IV-1.	Distribución de la muestra por rangos de edad	61
Figura IV-2.	Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual	61
Figura IV-3.	Distribución de la muestra por ocupación	62
Figura V-1.	Fosa séptica	75
Figura V-2.	Porcentaje de aguas residuales con tratamiento primario en la Aglomeración Urbana de la ciudad de Mérida	77
Figura V-3.	Distribución de la muestra por rangos de edad	84
Figura V-4.	Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual	85
Figura V-5.	Distribución de la muestra por nivel educativo	86
Figura V-6.	Distribución de la muestra por ocupación	87
Figura V-7.	Medias de conciencia ambiental obtenidas por las participantes de acuerdo con las variables sociodemográficas	94
Figura VI-1.	Distribución de la muestra por rangos de edad	128
Figura VI-2.	Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual	129
Figura VI-3.	Distribución de la muestra por nivel educativo	130
Figura VI-4.	Distribución de la muestra por ocupación	131
Figura VI-5.	Medias de percepción de riesgo obtenidas por las participantes en cada nivel de las variables sociodemográficas	134

Lista de tablas

Tabla II-1.	Frecuencia y porcentaje de participación de cada institución y nivel socioeconómico de acuerdo con su ubicación	10
Tabla II-2.	Distribución de la muestra por nivel educativo	17
Tabla II-3.	Distribución de la muestra por nivel educativo (datos agrupados)	18
Tabla II-4.	Distribución de la muestra por rangos de edad, discriminados por nivel educativo	18
Tabla II-5.	Distribución de la muestra por rangos de edad, discriminados por nivel educativo (datos agrupados)	18
Tabla II-6.	Distribución de la muestra por ingresos, discriminados por nivel educativo	19
Tabla II-7.	Distribución de la muestra por ingresos mensuales, en rangos de número de salarios mínimos, discriminados por nivel educativo	19
Tabla II-8.	Distribución de la muestra por ocupación, discriminada por nivel educativo	20
Tabla II-9.	Distribución de la muestra por ocupación, discriminada por nivel educativo (datos agrupados)	20
Tabla III-1.	Producción de detergentes y desinfectantes en México durante el período enero-mayo de 2004	28
Tabla III-2.	Distribución de la muestra por nivel educativo	30
Tabla III-3.	Número de productos usados, discriminado por nivel educativo	35

Tabla III-4.	Productos de limpieza usados por las participantes. Frecuencias y porcentajes discriminados por nivel educativo	36
Tabla III-5.	Frecuencia de compra de productos de limpieza, discriminada por nivel educativo	37
Tabla III-6.	Lugares habituales de compra de productos de limpieza domésticos, discriminado por nivel educativo	37
Tabla III-7.	Dinero invertido mensualmente por las participantes en la compra de productos de limpieza, discriminado por nivel educativo	38
Tabla III-8.	Razones para adquirir un producto de limpieza, discriminadas por nivel educativo	39
Tabla III-9.	Lugar habitual de almacenamiento de productos de limpieza, discriminado por nivel educativo	40
Tabla III-10.	Prácticas habituales en relación con la etiqueta de los productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo	40
Tabla III-11.	Persona(s) a cargo de las labores de limpieza en los hogares de las participantes, discriminado por nivel educativo	41
Tabla III-12.	Número de horas destinadas a las labores de limpieza, discriminadas por nivel educativo	42
Tabla III-13.	Medidas de protección durante la manipulación de productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo	43

Tabla III-14.	Medidas de protección durante la manipulación de cloro, discriminadas por nivel educativo	43
Tabla III-15.	Mezclas frecuentes de productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo	44
Tabla III-16.	Prácticas de manipulación de envases vacíos de productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo	45
Tabla III-17.	Prácticas diferentes a las habituales que estarían dispuestas a asumir las participantes, discriminadas por nivel educativo	45
Tabla IV-1.	Distribución de la muestra por nivel educativo	60
Tabla IV-2.	Tipo de consecuencia adversa reportada en el estudio sobre percepción de riesgo del uso de productos de limpieza en Mérida	64
Tabla V-1.	Diagnóstico del ajuste de cada uno de los ítems de la escala de conciencia ambiental al modelo Rasch	89
Tabla V-2.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 1 de la escala	90
Tabla V-3.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 2 de la escala	90
Tabla V-4.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 3 de la escala	90
Tabla V-5.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 4 de la escala	91
Tabla V-6.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 5 de la escala	91

Tabla V-7.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 6 de la escala	91
Tabla V-8.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 7 de la escala	92
Tabla V-9.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 8 de la escala	92
Tabla V-10.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 9 de la escala	92
Tabla V-11.	Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 10 de la escala	93
Tabla V-12.	Análisis de varianza de una vía para conciencia ambiental y cada una de las variables sociodemográficas	95
Tabla V-13.	Resultados del modelo de regresión lineal múltiple	96
Tabla VI-1.	Porcentaje de intoxicaciones causadas por productos de limpieza del total de eventos registrados en diversos países	115
Tabla VI-2.	Investigaciones que identificaron sustancias derivadas de los productos de limpieza en fauna acuática	121
Tabla VI-3.	Diagnóstico del ajuste de cada uno de los ítems de la escala de percepción de riesgo al modelo Rasch	133
Tabla VI-4.	Resultados del modelo de regresión lineal múltiple	135
Lista de anexos		
Anexo 1.	Cuestionario piloto	167
Anexo 2.	Cuestionario (versión final)	172
Anexo 3.	Invitación para madres de familia	177

Anexo 4.	Instrucciones adjuntas a cada cuestionario entregado	178
Anexo 5.	Formato de registro de productos de limpieza	179
Anexo 6.	Ejemplo de archivo de control y datos para Winsteps	180
Anexo 7.	Galería fotográfica	183

RESUMEN

Durante la última década se han realizado numerosas investigaciones que han asociado los productos de limpieza con problemas de salud como asma, dermatitis, intoxicaciones y resistencia bacteriana, y con problemas ambientales como contaminación del agua, alteración del sistema endocrino de diversas especies acuáticas y disminución de la capacidad del suelo para retener nutrientes. La naturaleza kárstica del acuífero de la Península de Yucatán y el incremento en el uso de productos de limpieza hace necesaria la aproximación a este tema. Se diseñó un cuestionario que fue respondido por 739 madres de familia de diversas zonas de la ciudad de Mérida. Los propósitos de esta investigación fueron: a) Describir las pautas de consumo y manipulación de productos de limpieza domésticos; b) Explorar las consecuencias adversas derivadas del uso de estos productos, reportadas por las participantes y en instituciones de salud; c) Conocer la información con la que cuentan las participantes acerca de las fuentes de abastecimiento de agua y el manejo de aguas residuales en la ciudad y d) Describir la percepción de riesgo de uso de productos de limpieza.

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las pautas de consumo y manipulación de productos de acuerdo con el nivel educativo de las participantes. No hubo diferencias significativas dependientes del nivel socio-económico y educativo en el reporte de consecuencias adversas; la más frecuente de éstas fue la inhalación de los gases resultantes de la mezcla de cloro y ácido muriático. Las escalas de conciencia ambiental y de percepción de riesgo fueron analizadas siguiendo el modelo Rasch. Se hallaron carencias importantes en el conocimiento de las participantes acerca del manejo del

agua en Mérida. Las madres de familia con mayor nivel educativo y mayores ingresos obtuvieron valores superiores de conciencia ambiental. En el modelo de regresión para conciencia ambiental ($R^2 = 0.0849$) se hallaron asociaciones positivas significativas entre conciencia ambiental y edad ($p < 0.005$) y nivel educativo ($p < 0.01$). En el modelo de regresión para percepción de riesgo ($R^2 = 0.2125$) se hallaron asociaciones positivas significativas entre percepción de riesgo y conciencia ambiental ($p < 0.005$), nivel educativo ($p < 0.005$) y ocupación ($p = 0.038$). Los resultados globales señalan la necesidad de implementar una estrategia de comunicación de riesgo para disminuir la exposición de las madres de familia a las sustancias nocivas contenidas en los productos de limpieza, y un programa de educación ambiental para informar a la comunidad acerca de la vulnerabilidad del acuífero y sensibilizarla respecto del cuidado de las fuentes de agua.

ABSTRACT

During the last ten years many researches have associated the cleaning products with health problems like asthma, dermatitis, intoxication and antimicrobial resistance. Cleaning products also affect the environment producing water contamination, eutrofication, endocrine disruption in different aquatic species and reduction of soil capability to retain nutrients. The karstic nature of the Yucatan Peninsula aquifer and increase use of cleaning products make it imperative to explore this issue. The survey designed was answered by 739 women of two different zones of the city of Mérida, State of Yucatan. The purposes of this research were: a) To describe use and handling patterns of cleaning products; b) To explore the adverse health effects that women or their families have experienced using cleaning products; c) To understand the information they have in relation to water sources and the sewage treatment of the city, and d) To describe the risk they perceive when handling cleaning products.

Cleaning products use and handling were different according to the women's educational level. No health problem differences were found (kind and number) in the different socio-economic and educational levels. The most common accident was the inhalation of toxic gases result of the mixture of chlorine bleach and hydrochloric acid. Rasch analysis was used for the environmental awareness and risk perception scales. We found a high lack of knowledge in relation to the city's water management. Women with higher educational and income levels obtained higher scores in environmental awareness. We developed two multiple regression analysis. In the first, with environmental awareness as the independent variable ($R^2 = 0.0849$), positive

and statistically significant associations were found between environmental awareness and age ($p < 0.005$) and educational level ($p < 0.01$). In the analysis with risk perception as the independent variable ($R^2 = 0.2125$), positive and statistically significant associations were found between risk perception and environmental awareness ($p < 0.01$), educational level ($p < 0.01$) and occupation ($p = 0.038$). Our results show it is necessary to develop a risk communication strategy to reduce the women exposure to hazardous substances in cleaning products, and to develop an education program informing the aquifers vulnerability and practical measures that can be taken in each household to protect it.

Capítulo I

Introducción

Habiendo demostrado la experiencia en muchas ocasiones que la mayoría de los contagios y de las enfermedades han sido causadas porque los hombres, en sus casas o en las ciudades (...) donde viven, están sucios y con cantidad de inmundicias, de forma que con mucha frecuencia les perjudican (...), confiamos en que, inmediatamente, (...) ordenaréis a cada uno (...) que retire y haga retirar delante de las casas todas las inmundicias y porquerías que haya, incluyendo el estiércol y todo lo que pueda y suela causar tufo y hedor, (...) advirtiéndole también que en las casas de las personas particulares se esté con la mayor limpieza que sea posible y que, habiendo pozos negros llenos u otra cosa que pueda con el tufo causar perjuicio, se haga vaciar y arreglar.

Orden de los oficiales de sanidad
Florencia, 4 de mayo de 1622¹

Hoy, estas indicaciones de los funcionarios italianos resultan impensables. Ya superada la teoría del miasma, este enemigo invisible (Cipolla 1993) a quien se le atribuyó el origen de la peste que diezmó a la población europea en la Edad Media, es claro que limpieza de nuestro entorno y de nosotros mismos es un indicador de bienestar. Sin embargo, la limpieza, como la conocemos hoy, es un invento reciente de la humanidad (Quitau 2004). Fue apenas hace poco más de un siglo cuando la industria de los jabones convirtió esto que para los antiguos romanos era casi un asunto ritual (Ashenburg 2008), en un negocio que ya en 1904 invertía en publicidad 400 mil dólares anuales (Kostka & McKay 2002).

Desde los jabones derivados de grasas animales y vegetales hasta los detergentes sintéticos, son miles los productos de limpieza desarrollados en el último siglo. Una mirada a los anaqueles de cualquier supermercado da cuenta de la variedad disponible y hace evidente que este sector es uno de los de mayor crecimiento económico a nivel global (ACNielsen, 2006. Capítulo II). Líquidos de diversos colores y fragancias, barras de distintos

¹ En: Cipolla, C. (1993) *Contra un enemigo mortal e invisible*. Barcelona: Crítica. Pág. 97.

tamaños, polvos con poderes inimaginables. ¿En qué radica el éxito de la industria de la limpieza?

Un rápido recorrido por la historia de la limpieza señala que en cada época las actividades y objetos ligados a ésta han sido primero un lujo, exclusivo de las personas con más poder (Ashenburg 2008; Quitzeau 2004; Kostka & McKay 2002). En la actualidad, ya sin reyes ni princesas, la publicidad de los productos de limpieza domésticos, dirigida básicamente a las mujeres, asocia el uso de tales productos con la idea de una familia feliz: madres satisfechas, hijos que reconocen el cariño materno en sus prendas suaves y olorosas, y esposos que añoran llegar a sus casas, limpias y relucientes. Todo eso se puede lograr pero sólo si se usa un determinado producto.

Al menos seis décadas tuvieron que pasar antes de que se sospechara de la bondad de estos productos. A mediados del siglo pasado se llevaron a cabo los primeros trabajos que analizaron las consecuencias sobre el ambiente y la salud del uso de productos de limpieza domésticos. Para ese entonces la preocupación se centró en el riesgo de envenenamiento (Arena 1964; Adelson & Sunshine 1952) y en los efectos adversos en la piel (Brunner 1954). Unos años después se observó la relación entre algunos de los componentes de estos productos y el asma (Nava 1970; Dijkman & Borghans 1971; Mitchell & Gandevia 1971). Y sólo hacia finales de la década de los 70's aparecieron los primeros estudios acerca de los detergentes como causa de contaminación marina (Zahn et al. 1977) y de alteraciones fisiológicas en la fauna acuática (Celentano, Monticelli & Orsenigo 1979). Desde entonces, la literatura al respecto ha aumentado de manera notable. Hoy ya es obvio, al menos para un sector de la sociedad, que mantener la limpieza en la

superficie está teniendo graves efectos en otros lugares.

Este trabajo, de carácter descriptivo y exploratorio, tiene como propósito general conocer la percepción de riesgo que tienen las madres de familia de la ciudad de Mérida sobre los productos de limpieza domésticos y sus consecuencias en el ambiente y la salud humana.

En el Capítulo II se detalla el diseño de la investigación. En el Capítulo III se describen las pautas de consumo y manipulación de productos de limpieza domésticos de más de 700 madres de familia residentes en la ciudad de Mérida. El Capítulo IV explora la presencia de afecciones asociadas con el uso de estos productos de acuerdo con el reporte de las participantes y el registro en las instituciones hospitalarias. El Capítulo V indaga acerca de la información que tienen respecto a las fuentes de agua potable y el manejo de las aguas residuales en la ciudad y en el Capítulo VI se evalúa la percepción de riesgo del uso de productos de limpieza domésticos. En las consideraciones finales, Capítulo VII, se recapitulan los principales hallazgos de este trabajo y se señalan las tareas pendientes.

REFERENCIAS

- ACNielsen. 2006. Mercados en Crecimiento Alrededor del Mundo: Productos para el Hogar.
- Adelson, L. & I. Sunshine. 1952. Fatal poisoning due to a cationic detergent of the quaternary ammonium compound type. *American Journal of Clinical Pathology* 22 (7):656-61.
- Arena, J. 1964. Poisonings and other Health Hazards Associated with Use of Detergents. *Journal of the American Medical Association* 190:56-8.
- Ashenburg, K. 2008. An unsanitised history of washing. *The Times*, Marzo 6 de 2008.
- Brunner, M. 1954. Dermatitis of the hands due to household cleaners. *Journal of the American Medical Association* 154 (11):894-7.
- Celentano, F., G. Monticelli & M. Orsenigo. 1979. Membrane water permeability alterations induced by pollutants. *Journal of Environmental Science and Health C* 13 (4):301-14.
- Cipolla, C. 1993. *Contra un enemigo mortal e invisible*. Barcelona: Crítica.
- Dijkman, J. & J. Borghans. 1971. Allergic asthma and inhalation of proteolytic enzymes in detergents. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 115 (22):969-70.
- Kostka, K. & D. McKay. 2002. Chemists clean up: A history & exploration of the craft of soapmaking - How soap came to be common in America. *Journal of Chemical Education* 79 (10):1172-1175.
- Mitchell, C. & B. Gandevia. 1971. Acute bronchiolitis following provocative inhalation of "alcalase"-a proteolytic enzyme used in the detergent industry. *The Medical Journal of Australia* 1 (26):1363-7.

Nava, C. 1970. Asthmatic manifestations due to proteolytic enzymes used as cleaning agents. *La Medicina del lavoro* 61 (10):515-8.

Quitau, M. 2004. Changing ideas of bodily cleanliness. En: *International Summer Academy on Technology Studies. Urban Infrastructure in Transition*.

Capítulo II

Del Método

DISEÑO

Esta investigación es descriptiva y de corte transversal. Por el carácter exploratorio se espera que sus resultados sirvan como punto de partida para la generación de hipótesis; no permite establecer relaciones secuenciales entre las variables contempladas (Jiménez-Villa & Argimon-Pallas 2000).

Población

La población abordada en esta investigación está constituida por todas las mujeres con hijos escolarizados en el nivel de educación primaria en las 20 escuelas seleccionadas en la ciudad de Mérida; aproximadamente 5,302 personas (SEP 2007). La elección de la población se hizo con base en el reporte de la literatura acerca de la vulnerabilidad de los niños y niñas menores de 12 años de edad a los accidentes que involucran productos de limpieza (Lifshitz & Gavrilov 2000; Gupta et al. 2003; Forrester 2006; Martins, de Andrade & de Paiva 2006).

De acuerdo con el nivel socioeconómico de los hogares, la ciudad de Mérida está segmentada en tres áreas, correspondientes a los niveles bajo, medio y alto (Pérez 2006) (Figura II-1).

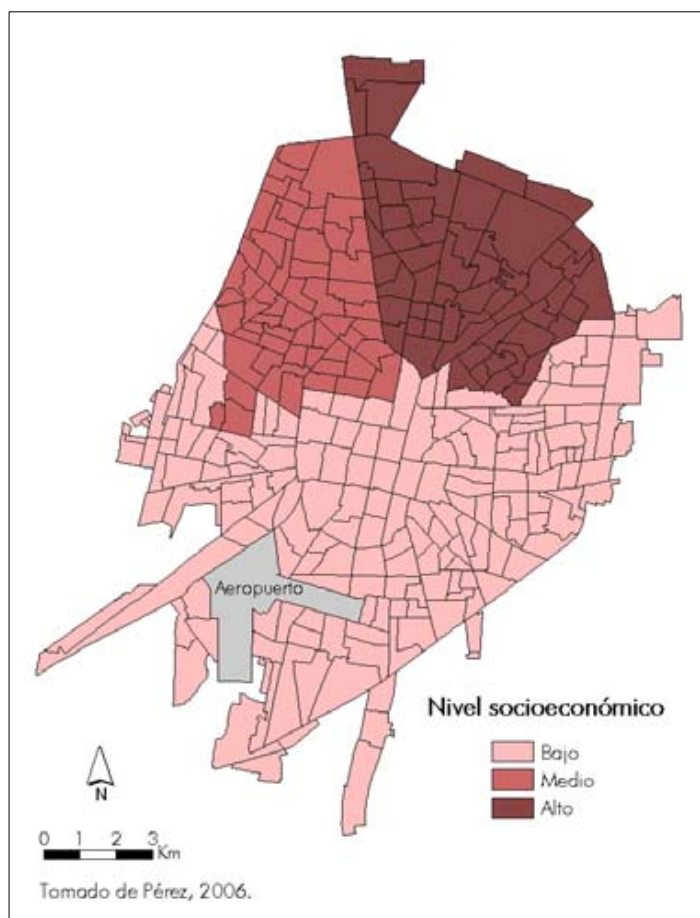


Figura II-1. Segmentación de la ciudad de Mérida por nivel socioeconómico (Pérez 2006, citado en López 2008).

Muestreo

El muestreo fue de tipo teórico intencional (Pérez 1994). Se extendió una invitación a participar a 23 instituciones educativas de diversas zonas de la ciudad. Tres de éstas no aceptaron la invitación argumentando falta de tiempo para coordinar y llevar a cabo la aplicación del cuestionario. La muestra estuvo conformada por 739 madres de familia, equivalente al 13.9% de la

población, provenientes de 20 centros educativos ubicados en distintas zonas de Mérida (Tabla II-1).

Tabla II-1. Frecuencia y porcentaje de participación de cada institución y nivel socioeconómico de acuerdo con su ubicación.

Institución	Cuestionarios aplicados	%	Nivel socioeconómico según la ubicación
Centro Educativo Latino	9	1.2	Medio
Centro Educativo Miguel Alemán	6	0.8	Medio
Colegio América de Mérida (Teresiano)	6	0.8	Alto
Colegio Iberoamericano	25	3.4	Medio
Colegio Educrea	158	21.4	Medio
Colegio Mérida	22	3.0	Alto
Colegio Peninsular Rogers Hall	52	7.0	Alto
Colegio Piaget	50	6.8	Alto
Comunidad Educativa Monarca	43	5.8	Alto
Escuela Modelo	7	0.9	Alto
Esc. Prim. Agustín de Iturbide	41	5.5	Bajo
Esc. Prim. Guadalupe Victoria	21	2.8	Bajo
Esc. Prim. Lázaro Cárdenas del Río	58	7.8	Bajo
Esc. Prim. Raquel Dzib Cicero	68	9.2	Bajo
Esc. Prim. Rómulo Roza Peña	67	9.1	Bajo
Esc. Prim. Vicente María Velásquez	32	4.3	Bajo
Instituto Cumbres	16	2.2	Alto
Instituto Kohlberg	13	1.8	Alto
Instituto Moderno Americano	17	2.3	Alto
Instituto Patria	28	3.8	Alto

Técnicas de investigación

– Cuestionario: encuesta sin la interacción uno a uno entre el investigador y los sujetos de investigación (Rodríguez, Gil & García 1999). El cuestionario se diseñó de modo que permitiera obtener información de algunas variables sociodemográficas y responder a los objetivos específicos de la investigación.

La versión piloto del cuestionario constó de un encabezado, seis secciones numeradas y un espacio al final para posibles comentarios de las participantes (Anexo 1).

Sección I: evaluación de la *conciencia ambiental* (Lima, Barnett & Vala 2005; Bound, Kitsou & Voulvoulis 2006) o los conocimientos de las participantes en relación con el abastecimiento de agua y el manejo de las aguas residuales en Mérida. Constó de 11 ítems con las opciones de respuesta *Falso, Verdadero* y *No estoy segura*.

Sección II: escala Likert de cinco opciones (Totalmente de acuerdo, De acuerdo, No estoy segura, En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo) (Kite-Powell & Harding 2006) y 15 ítems, para evaluar las actitudes de las participantes respecto de los riesgos asociados con el uso de productos de limpieza domésticos.

Sección III: exploración de las pautas de consumo y manipulación de productos de limpieza domésticos (Habib, El-Masri & Heath 2006) por medio de 14 ítems de múltiple opción de respuesta.

Sección IV: exploración de posibles consecuencias adversas del uso de productos de limpieza domésticos en la salud de las participantes o sus familias, por medio de 3 ítems con opción de respuesta *Si* o *No*, y uno con opción de respuesta abierta.

Sección V: escala Likert de 14 ítems y 5 opciones de respuesta (Muy importante, Importante, No estoy segura, Poco importante, Sin importancia) para explorar las preocupaciones ambientales de las participantes (Slimak & Dietz 2006) y el lugar que dentro de tales preocupaciones ocupa el tema del manejo del agua en Mérida. La lista de 14 temas posibles se construyó a partir de un sondeo de opinión hecho a los empleados del CINVESTAV, vía

correo electrónico, durante la segunda semana del mes de junio de 2007.

Sección VI: caracterización socioeconómica de las participantes por medio de 5 ítems con opción de respuesta abierta.

El pilotaje de este cuestionario se llevó a cabo durante la última semana del mes junio y la primera de julio de 2007 en dos escuelas ubicadas en la zona sur de la ciudad; y durante la última semana de julio y la primera de agosto de 2007 en la zona norte. Mientras en la primera de estas zonas fue posible hacer el pilotaje en las escuelas escogidas, y en condiciones similares a las planeadas para la aplicación final, en la zona norte el pilotaje se hizo empleando métodos informales de contacto con madres de familia de las escuelas seleccionadas.

El instrumento piloteado fue el producto de sucesivas revisiones en las cuales participaron los estudiantes de la Generación 2006-2008 de la Maestría en Ecología Humana del CINVESTAV y personal de intendencia de la Unidad Mérida.

A partir del proceso de pilotaje se tomaron las siguientes decisiones (Anexo 2):

- Se suprimió la Sección V por cuanto alargaba el tiempo de aplicación y no respondía a ninguno de los objetivos planteados en la investigación.
- Se reordenaron las secciones de modo de la primera parte de la evaluación correspondiera a los patrones de consumo y uso de productos de limpieza domésticos, por ser la que implicaba menor esfuerzo y más familiaridad para las participantes. A esta le siguieron la sección en la cual se exploraron posibles consecuencias adversas, la escala de percepción de riesgo, la escala de conciencia ambiental, la caracterización socioeconómica y el espacio para comentarios adicionales.

- Se anexó un ítem en la escala de consumo y uso de productos de limpieza domésticos que permitió discriminar participantes que realizan las labores de limpieza personalmente de aquellas que contratan a alguien para este trabajo. En relación con esto último, se redactaron nuevamente los ítems en los cuales esta división resultaba pertinente.
- Se suprimieron los ejemplos del ítem 15 de la sección de patrones de consumo y manipulación de productos, referido a la intención de cambio en tales pautas.
- Se ampliaron las opciones de respuesta en los ítems relacionados con:
 - o Los productos usados en casa: se incluyó “*detergente en polvo para trastes*”.
 - o La frecuencia en la compra: se incluyó “*cada quincena*”.
 - o La frecuencia de las labores de limpieza: se incluyó “*varias horas durante el fin de semana*”.
 - o El destino de los envases de los productos: se incluyó “*los quemo*”.
- Se suprimieron las negaciones en las frases de la escala Likert y se re-escribieron de modo que cada tema evaluado contó claramente con un par de ítems independientes, uno que implicara una actitud favorable y otro que implicara una actitud desfavorable.
- Se re-escribieron los ítems de la escala de conciencia ambiental y se suprimió el ítem referido a la definición de *acuífero* para hacer más claro el lenguaje empleado.

– Entrevista semiestructurada: proceso comunicativo en el cual el investigador obtiene información de su interlocutor, alternando preguntas preestablecidas o frases estructuradas con otras que surgen en el marco de la conversación

(Delgado & Gutiérrez 1995). Esta técnica se empleó en la recolección de la información acerca de la frecuencia de los casos de ingesta o intoxicación por productos de limpieza domésticos en población menor de 12 años de edad, y los mecanismos empleados por las instituciones hospitalarias para registrarlos internamente y reportarlos ante las autoridades sanitarias.

– Revisión de registros hospitalarios: técnica de revisión de fuentes secundarias de información (Delgado & Gutiérrez 1995). En dos instituciones hospitalarias se tuvo acceso a los documentos de registro del área de pediatría para determinar el número de casos de ingesta o intoxicación por productos de limpieza domésticos en la población menor de 12 años de edad.

RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

La aplicación del cuestionario se realizó en el período comprendido entre la primera semana de agosto y la segunda semana de noviembre de 2007.

En las instituciones participantes, fueron tres los tipos de convocatoria empleados:

- Espacios institucionalizados formales: estos consistieron en reuniones de entrega de calificaciones o de la asociación de madres/padres de familia programadas por las escuelas. En estos casos se contó con la colaboración de l@s maestr@s de grupo que cedieron los primeros minutos del tiempo previsto antes que se realizara la junta.
- Espacios institucionalizados informales: aquellos empleados como períodos de espera de las madres de familia durante las actividades escolares o extracurriculares. No obstante la informalidad de este espacio, también se contó con la colaboración de las autoridades de cada escuela.

- Reunión programada vía invitación: esta estrategia se utilizó en dos escuelas de la zona sur, por recomendación de sus directivos. A las madres de familia se les envió a través de sus hij@s una invitación a participar en la investigación (Anexo 3).

Como aplicación alternativa del cuestionario, dada la negativa de las directivas a emplear alguna de las convocatorias descritas, en tres escuelas de la zona norte éste fue entregado a las madres de familia en un sobre cerrado junto con instrucciones precisas para su diligenciamiento y entrega. Se aplicaron 140 cuestionarios de esta forma. Estos cuestionarios se consideraron como una submuestra. Se realizaron análisis estadísticos para saber si podían ser integrados a la muestra total. Los resultados no significativos permitieron la fusión de las dos muestras (cuestionarios contestados en las escuelas y cuestionarios contestados en los hogares). El mismo análisis se repitió con las distintas modalidades de aplicación en los espacios institucionalizados sin hallar diferencias significativas en las variables de interés en cada una de las secciones del cuestionario.

En total se aplicaron 804 cuestionarios, 65 de los cuales fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión (alfabetismo y sexo). Se construyó una base de datos en *Access 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA), misma que se depuró en tres momentos distintos:

- Al finalizar la captura en Access se exportó la base de datos a *Excel 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA), y con la herramienta de "Filtro de datos" se identificaron las respuestas inconsistentes en cada uno de los ítems. Por ejemplo, si las opciones de respuesta eran "1", "2", "3", "4" ó "5" para la Escala Likert, un "22" constituía un error. Este tipo de errores

fue corregido por esta vía, confrontando la información capturada con el cuestionario en papel.

- Posteriormente, fueron extraídos al azar, por otra persona, 25 cuestionarios cuya información fue confrontada con los datos capturados.
- La base de datos fue exportada de Excel a *Stata 10 2007* (StataCorp LP, College Station, USA) y en este último programa se identificaron las combinaciones de respuestas inconsistentes. Por ejemplo, una combinación inconsistente es la respuesta afirmativa “En mi casa se usa cloro”, en el ítem 1 de la Sección I, con una respuesta afirmativa “En mi casa no se usa cloro” en el ítem 10 de la misma sección. Para identificar estas inconsistencias se crearon nuevas variables en la base de datos de Stata.
- Por último, los datos provenientes de las escalas de conciencia ambiental y percepción de riesgo se procesaron en el programa *Winsteps* (Linacre 2007).

Para la realización de las entrevistas y la revisión de registros en los hospitales se contó con la autorización previa de los funcionarios encargados. Estas actividades se llevaron a cabo entre el 8 de octubre y el 20 de noviembre de 2007. La información obtenida en las entrevistas fue vertida en el programa *EndNote X* para manejo de fuentes bibliográficas (The Thomson Corporation, Filadelfia, USA).

CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA

En las Tablas II-2 a II-9 se describen las características socio-demográficas de la muestra.

Tabla II-2. Distribución de la muestra por *nivel educativo*.¹

Nivel Educativo	Frecuencia	%
Primaria incompleta	43	6.1
Primaria completa	105	15
Secundaria incompleta	9	1.3
Secundaria completa	117	19.7
Preparatoria incompleta	2	0.3
Preparatoria completa	75	10.7
Carrera técnica	62	8.8
Licenciatura incompleta	8	1.1
Licenciatura completa	255	36.4
Posgrado	25	3.6
Total	701	100

Para el análisis posterior de los datos, la variable nivel educativo se agrupó en tres categorías (Tabla II-3).

¹ El tamaño de la muestra varía debido a que no todos los registros contenían la información sociodemográfica completa (edad, escolaridad, ocupación e ingresos) o las respuestas a todos los ítems.

Tabla II-3. Distribución de la muestra por *nivel educativo* (datos agrupados).

Nivel Educativo	Frecuencia	%
Bajo (NEB): sin instrucción hasta secundaria completa.	274	39.1
Medio (NEM): preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta.	147	21.0
Alto (NEA): licenciatura completa y postgrado.	280	39.9
TOTAL	701	100

Tabla II-4. Distribución de la muestra por *rangos de edad* (en años), discriminados por nivel educativo (n = 701).

Edad	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
≤ 24	25	9.1	4	2.7	5	1.8
25 – 29	71	25.9	15	10.2	16	5.7
30 – 34	82	29.9	34	23.1	55	19.6
35 – 39	53	19.3	56	38.1	109	38.9
40 – 44	22	8.0	31	21.1	66	23.6
45 – 49	12	4.4	5	3.4	26	9.3
≥ 50	9	3.3	2	1.4	3	1.1
TOTAL	274	39.1	147	21	280	39.9
Media	32.8		36		37.3	
Min-Max	18 – 54		22 – 55		22 – 51	

Posteriormente la variable *edad* se agrupó en tres categorías (Tabla II-5).

Tabla II-5. Distribución de la muestra por *rangos de edad* (en años), discriminados por nivel educativo (datos agrupados) (n = 701).

Edad	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
≤ 29	96	70.6	19	14.0	21	15.4
30 – 44	157	30.9	121	23.8	230	45.3
≥ 45	20	35.7	7	12.5	29	51.8

Tabla II-6. Distribución de la muestra por *ingresos*, discriminados por nivel educativo (n = 576).

Ingresos mensuales	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
≤ 2,856	156	64.7	10	8.8	2	0.9
> 2,856 – ≤ 4,284	54	22.4	5	4.4	1	0.4
> 4,284 – ≤ 7,140	21	8.7	15	13.3	9	4.0
> 7,140 – ≤ 14,280	5	2.1	27	23.9	39	17.6
> 1,4280 – ≤ 21,420	3	1.2	30	26.5	68	30.6
> 21,420 – ≤ 28,560	1	0.4	5	4.4	31	14.0
> 28,560 – ≤ 35700	0	0.0	10	8.8	35	15.8
> 35,700 – ≤ 49,980	0	0.0	5	4.4	19	8.6
> 49,980 – ≤ 71400	1	0.4	6	5.3	13	5.9
> 71,400	0	0	0	0	5	2.2
TOTAL	241	41.8	113	19.6	222	38.5
Media	3,273		16,624		24,204	
Min-Max	900 – 60,000		1,200 – 60000		2,400 – 100,000	

En el análisis ulterior de los datos, los rangos de ingresos se agruparon en cuatro categorías, de acuerdo con el número de salarios mínimos mensuales (Tabla II-7).

Tabla II-7. Distribución de la muestra por ingresos mensuales, en rangos de número de salarios mínimos, discriminados por nivel educativo (n = 576).

Ingresos mensuales*	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
≤ 4	210	92.1	15	6.6	3	1.3
> 4 – 10	26	22.4	42	36.2	48	41.4
> 10 – 25	4	2.2	45	24.6	134	73.2
> 25	1	2.0	11	22.5	37	75.5

*Un salario mínimo mensual corresponde a \$1,428 en la zona sureste del país para 2007.

Tabla II-8. Distribución de la muestra por *ocupación*, discriminada por nivel educativo (n = 697).

Ocupación	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Ama de casa	236	86.8	78	53.4	78	28.0
Empleada	26	9.6	41	28.1	130	46.6
Ama de casa y empleada	2	0.7	6	4.1	14	5.1
Trabajo independiente	8	2.9	21	14.4	56	20.1
Estudiante	0	0	0	0	1	0.4
TOTAL	272	39	146	20.9	279	40.0

La variable *ocupación* se transformó en dicótoma posteriormente (Tabla II-9).

Tabla II-9. Distribución de la muestra por *ocupación* (datos agrupados), discriminada por nivel educativo (n = 697).

Ocupación	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Ama de casa	236	60.1	78	19.8	79	20.1
Empleada	36	11.8	68	22.4	200	65.8

Hasta aquí la descripción del método general de la investigación. En la sección Materiales y Métodos de los capítulos subsecuentes se señalan las particularidades del análisis realizado para cada uno de los temas abordados.

REFERENCIAS

- Bound, J., P. Kitsou & N. Voulvoulis. 2006. Household disposal of pharmaceuticals and perception of risk to the environment. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 21 (3):301-307.
- Delgado, J. & J. Gutiérrez. 1995. *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Síntesis.
- Forrester, M. 2006. Patterns of exposures at school among children age 6-19 years reported to Texas Poison Centers, 1998-2002. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A* 69:263-268.
- Gupta, S., S. Peshin, A. Srivastava & T. Kaleekal. 2003. A study of childhood poisoning at National Poisons Information Centre, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi. *Journal of Occupational Health* 45 (3):191-6.
- Habib, R., A. El-Masri & R. Heath. 2006. Women's strategies for handling household detergents. *Environmental Research* 101 (2):184-194.
- Jiménez-Villa, J. & J. Argimon-Pallas. 2000. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. 2 ed. Madrid: Elsevier.
- Kite-Powell, A. & A. Harding. 2006. Nitrate contamination in Oregon Well Water: Geologic variability and the public's perception. *Journal of the American Water Resources Association* 42 (4):975-987.
- Lifshitz, M. & V. Gavrilov. 2000. Acute poisoning in children. *The Israel Medical Association journal, IMAJ*, Jul; 2(7): 504-506.
- Lima, M., J. Barnett & J. Vala. 2005. Risk perception and technological development at a societal level. *Risk Analysis* 25 (5):1229-1239.
- Linacre, M. 2007. *Winsteps*. Chicago, USA.

- López, I. 2008. *Arbolado urbano en Mérida, Yucatán y su relación con aspectos socioeconómicos, culturales y de la estructura urbana de la ciudad*. Tesis de Maestría. Departamento de Ecología Humana. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, CINVESTAV, Unidad Mérida.
- Martins, C., S. de Andrade & P. de Paiva. 2006. Accidental poisoning among children and adolescents in a county in southern Brazil. *Caderno do Saude Publica* 22 (2):407-14.
- Microsoft Corporation, Access 2002, Redmond, USA.
- Microsoft Corporation, Excel 2002, Redmond, USA.
- Pérez, G. 1994. *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Pérez, 2006. *Estructura urbana segregada de Mérida y su influencia en el consumo recreativo, indicador de calidad de vida*. Tesis de Doctorado. Facultad de Arquitectura. UNAM. Mérida, Yucatán.
- Rodríguez, G., J. Gil & E. García. 1999. *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- SEP. *Secretaría de Educación Pública del Estado de Yucatán* 2007. Recuperado el 12 junio de 2007, de <http://www.educacion.yucatan.gob.mx/>.
- Slimak, M. & T. Dietz. 2006. Personal values, beliefs, and ecological risk perception. *Risk Analysis* 26 (6):1689-705.
- StataCorp LP, *Stata 10* 2007, College Station, USA.
- The Thomson Corporation, *EndNote X*, Filadelfia, USA.

Capítulo III

Patrones de Consumo y Manipulación de Productos de Limpieza Domésticos

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana para el etiquetado y envasado de productos de aseo de uso doméstico (NOM-189-SSA1/SCFI-2002) (SSA 2002), estos se agrupan en diferentes categorías: *productos de aseo*, destinados a “limpieza, lavado e higiene de objetos, superficies y fibras textiles y que tienen por objeto desprender o eliminar la suciedad y las manchas”; *productos especiales para textiles*, en la que se incluyen los blanqueadores; *productos multifuncionales*, que son aquellos que “debido a su formulación pueden tener varias (...) funciones tecnológicas; *productos para higiene*, cuyo objetivo es disminuir “el desarrollo de microorganismos en la superficie donde se aplique” y en la cual figuran los desinfectantes; y *productos para la limpieza*, cuyo propósito es eliminar o disminuir “la suciedad orgánica e inorgánica de las superficies donde se aplica” y que incluye a los “detergentes, jabones de lavandería, desengrasantes, limpiadores, desmanchadores y removedores” (SSA 2002).

En este trabajo se denominan productos de limpieza domésticos a los detergentes y jabones para ropa y trastes, limpiadores multiusos o multifuncionales, blanqueadores y/o desinfectantes para ropa y superficies, sarricidas y aditivos como la plegía y el azul ultramar.

Tanto los detergentes como los limpiadores contienen varias sustancias con diversas funciones. A continuación se describen los ingredientes más importantes.

– Tensoactivos o surfactantes: son el principio activo de la gran mayoría de los productos de limpieza domésticos. Las moléculas que los forman tienen un segmento liposoluble e hidrófobo, y otro hidrosoluble y lipófilo (Unda 2006). Al entrar en contacto con el agua, el segmento hidrófobo tiende a sobresalir a la superficie del líquido disminuyendo su tensión superficial, y el segmento lipófilo es atraído por las partículas grasosas. La estructura que se forma a partir de este comportamiento de las moléculas, conocida como micela, es la que permite encapsular la suciedad y desplazarla (Manahan 2007) (Figura III-1). Esta es la propiedad de detergencia.

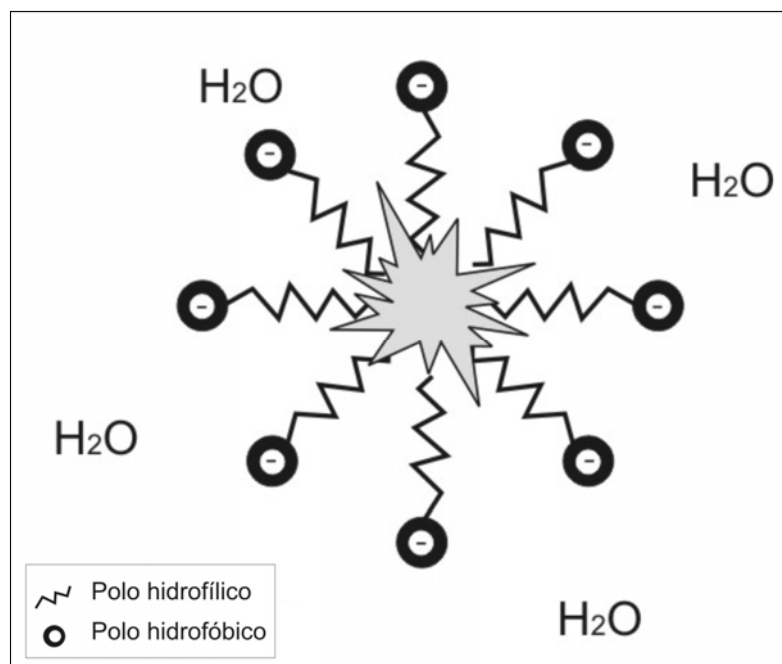


Figura III-1. Formación micelar. Adaptado de Manahan (2007).

De acuerdo con la manera como se disocian sus moléculas en una

solución, los tensoactivos pueden ser catiónicos, aniónicos, no iónicos, anfotéricos y poliméricos (Salager & Fernández 2004). Dos de los surfactantes no iónicos más empleados por la industria durante las últimas cuatro décadas son los alcoholes etoxilados y los alquifenoles polietoxilados. De estos últimos, el más común es el que tiene nueve átomos de carbono, llamado nonifenol etoxilado (Corsi & Focardi 2002).

- Secuestrantes (potenciadores o constructores): son un componente común en los detergentes para ropa; su función es retener el calcio y el magnesio presentes en el agua, esto reduce la dureza del agua, y potencia la actividad del ingrediente activo (PROFECO 2003). Los agentes secuestrantes más comunes son los fosfatos (PROFECO 2003), el sulfato de sodio y el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA o TAED).

- Enzimas: descomponen las moléculas de manchas de proteína, como el huevo y la sangre, de manera que el agua las pueda remover (Opciones 2002). Algunas de las enzimas empleadas en los detergentes son la lipasa, la proteasa (Johnston, Lenoir & Thoen 1997), la celulasa (Figuerola et al. 2002) y la amilasa.

- Abrillantadores o blanqueadores ópticos: están presentes en los detergentes para ropa. Permanecen en los tejidos y su función es reflejar los rayos ultravioleta del sol para que la ropa luzca más blanca de lo que es en realidad (PROFECO 2003). El azul ultramar, un mineral inorgánico con la propiedad de neutralizar los tonos amarillentos (Nubiola 2003) es un blanqueador óptico que se comercializa de modo independiente y es el principio activo de un producto que se conoce con el nombre comercial de “Azulillo”.

Además de los ingredientes anteriores, los detergentes y limpiadores

multiusos suelen tener perfumes (Loth et al. 2001), materiales de relleno (Broze & Laitem 1993) sin funciones limpiadoras (Opciones 2002) y blanqueadores (Hampton 1982).

Si bien jabones y detergentes se usan por igual para el lavado de la ropa, la composición de unos y otros varía. A diferencia de los detergentes, que son sintéticos, los jabones están hechos, principalmente, de ácidos grasos superiores como el estearato de sodio (Manahan 2007).

Además de ser un ingrediente de detergentes y limpiadores, los blanqueadores también se encuentran en el mercado como productos independientes y el componente activo de la mayoría de estos es el cloro o el hipoclorito de sodio, razón por la cual se usan también como desinfectantes. Otro tipo de blanqueadores son aquellos a base de bicarbonato, sulfato y cloruro de sodio, combinación conocida popularmente como plegía.

Por su parte, el principio activo de los sarricidas es el ácido clorhídrico que también se denomina como ácido muriático. Tiene la capacidad de disolver sales carbonatadas que se encuentran en el suelo a su paso por éste (Hazardous Substances Data Bank 2007). Dada esta propiedad, los sarricidas se emplean para remover los restos calcáreos depositados en las superficies.

Por su alta demanda, los productos de limpieza son considerados bienes de consumo masivo (ACNielsen 2006). Para el 2005 este segmento de mercado registró un crecimiento global de alrededor del ocho por ciento, cuatro por ciento más del promedio de crecimiento de la categoría de productos para el hogar (ACNielsen 2006). Esta tendencia positiva en términos económicos se asocia con el aumento de la preocupación entre los consumidores por el bienestar y la salud, y con la innovación permanente que

permite simplificar las labores de limpieza empleando productos con varios componentes (ACNielsen 2006).

Por regiones del mundo, América Latina ocupó el segundo lugar, después de Asia, en el total de ventas de la categoría global de productos para el hogar y, a diferencia de los demás continentes, en Latinoamérica los productos con cloro y amoníaco constituyen el primer renglón en las ventas (ACNielsen 2006).

El mercado de productos de limpieza en México así como la cantidad de industrias dedicadas a su fabricación son muy amplios (Mendoza-Cantú 2004). La tabla III-1 muestra las cantidades fabricadas de algunos de estos productos durante los primeros cinco meses de 2004.

Tabla III-1. Producción de detergentes y desinfectantes en México durante el período enero-mayo de 2004.

Producto	Unidades	Volumen
Detergentes líquidos	Litros	15,531
Detergentes en polvo	Toneladas	463,965
Desinfectantes	Miles de litros	23,525

Fuente: Mendoza-Cantú (2004).

Este capítulo tiene por objetivo describir los patrones de consumo y manipulación de productos de limpieza domésticos en un grupo de madres de familia de la ciudad de Mérida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer el patrón de consumo y manipulación de productos de limpieza

en la muestra se elaboró un cuestionario de 15 ítems de múltiple opción de respuesta. La primera versión de este cuestionario fue sometida a un pilotaje a partir del cual se diseñó la versión final (Anexo 2). Las participantes fueron convocadas en 20 instituciones educativas de distintas zonas de la ciudad de Mérida durante los meses de agosto a noviembre de 2007; 599 cuestionarios fueron aplicados en los espacios institucionalizados, como reuniones de madres de familia y 140 fueron enviados a los hogares.

La información proveniente del cuestionario fue procesada en los programas en *Access 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA), *Excel 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA) y *Stata 10 2007* (StataCorp LP, College Station, USA). Con el propósito de explorar si existían o no diferencias entre el patrón de consumo y manipulación de productos de limpieza de acuerdo con el nivel educativo de las participantes, se llevaron a cabo las pruebas exacta de Fisher ($p < 0.05$), para los datos no ordenados, y Jonkheere-Terpstra, para los datos ordenados.

Para conocer la oferta de productos de limpieza en la ciudad se realizaron visitas a supermercados convencionales y para mayoristas, y a pequeños comercios ubicados en diversas zonas. Los datos de nombre comercial, uso principal, lugar de fabricación e ingredientes de cada producto se registraron en un formato (Anexo 5). La información obtenida se procesó en *Excel 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA). Los productos se clasificaron por su uso principal, y el listado de ingredientes de acuerdo con su carácter genérico, habitual, no habitual o conocido.

RESULTADOS

El cuestionario fue respondido por 739 mujeres, madres de niños y niñas

estudiantes de primaria. Los cuestionarios aplicados en las escuelas (81%) y los enviados a los hogares (19%) se consideraron como una sola muestra en virtud de que no hubo diferencias estadísticamente significativas (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.05$) en las frecuencias obtenidas en cada uno de los 15 ítems de esta sección del cuestionario. Se descartaron 38 cuestionarios por carecer del dato de escolaridad. Los 701 cuestionarios restantes se agruparon por nivel educativo de las participantes (Tabla III-2).

Tabla III-2. Distribución de la muestra por nivel educativo.

Nivel Educativo	Frecuencia	%
Bajo (NEB): sin instrucción hasta secundaria completa.	274	39.0
Medio (NEM): preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta.	147	21.0
Alto (NEA): licenciatura completa y postgrado.	280	40.0
Total	701	100

La distribución de la muestra de acuerdo con las demás variables sociodemográficas se señala en las Figuras III-2 a III-4.

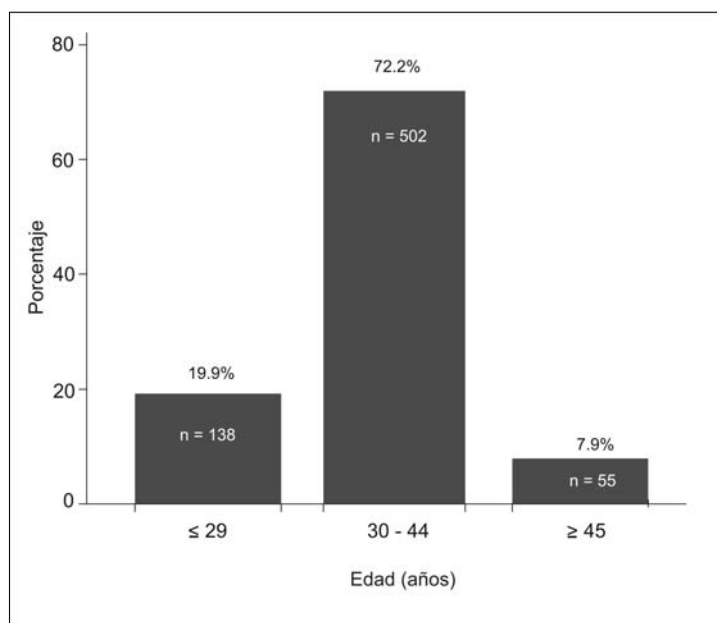


Figura III-2. Distribución de la muestra por rangos de edad.

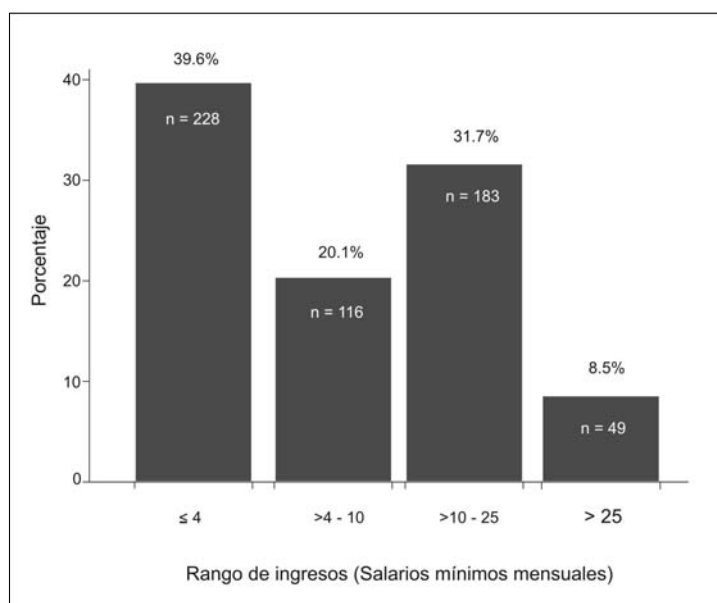


Figura III-3. Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual, en salarios mínimos legales vigentes (SMLV) para el año 2007. Un SMLV es igual a \$1428.

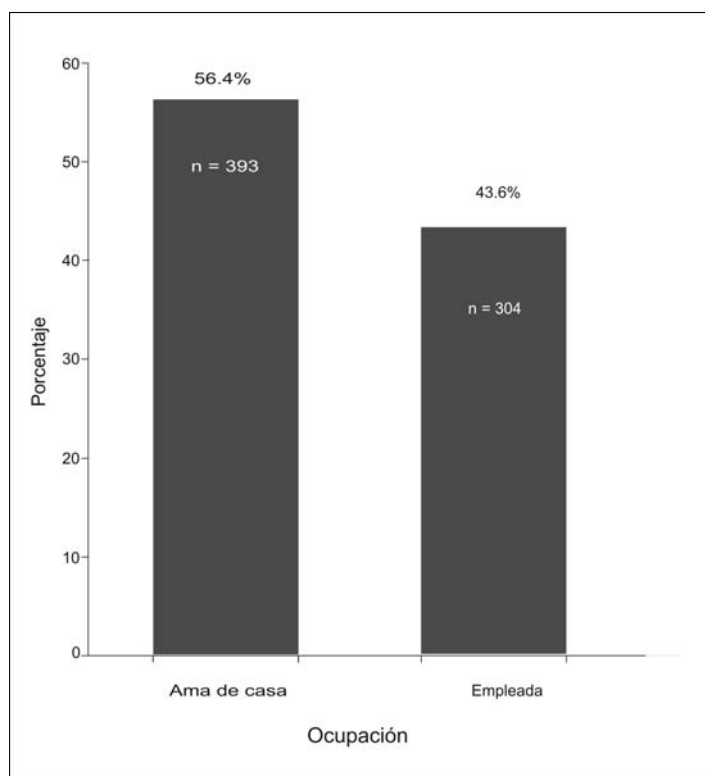


Figura III-4. Distribución de la muestra por ocupación.

Oferta de productos de limpieza

Los productos de limpieza domésticos que se ofrecen en la ciudad se pueden agrupar en tres clases: los que se venden en los supermercados convencionales provenientes, usualmente, de la industria nacional; los que se adquieren en supermercados para mayoristas, de procedencia nacional y extranjera; y los que se distribuyen en pequeños comercios, derivados de la producción nacional y local.

De los 139 productos identificados, 47, equivalentes al 33.8%, corresponden a limpiadores líquidos multi-uso (Fig. III-5). Le siguen a esta categoría los detergentes en polvo y líquidos para ropa, con el 13.7% y 11.5% respectivamente. Con 5% o menos se encuentran las siguientes categorías: detergente en polvo para trastes, ácido muriático,

desmanchadores, polegía, detergente en crema para trastes y jabón en pétalos para ropa.

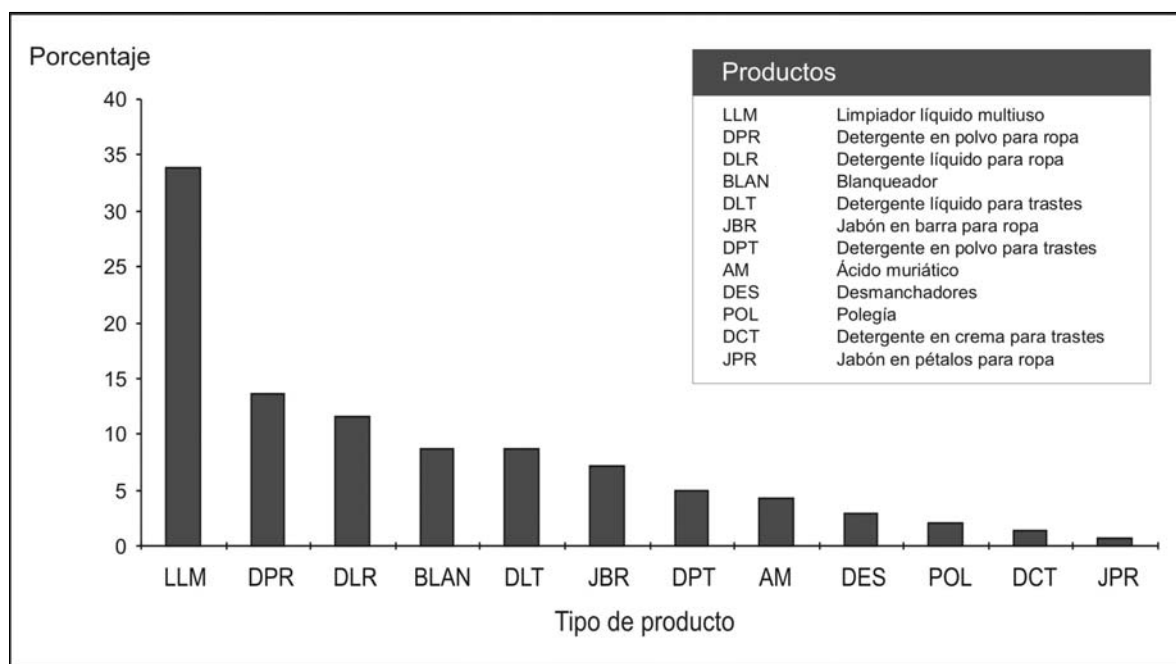


Figura III-5. Tipo de productos disponibles en diversos comercios de la ciudad.

Se identificaron 230 ingredientes. De estos, menos del 3% corresponde a sustancias conocidas como por ejemplo aloe vera, vinagre y glicerina. Más del 60% lo constituyen los ingredientes habituales que cumplen alguna de las funciones descritas en la sección anterior (ej. tensoactivos). Casi 21% de los ingredientes se lista de modo genérico sin especificar de qué sustancia se trata (ej. agente antipercudido), y un 13% lo conforman sustancias que no se encuentran habitualmente en la literatura asociada con los productos de limpieza (ej. benzofenona-4, un filtro solar de luz ultravioleta) (Figura III-6). En los pequeños comercios se encuentran productos sin etiqueta ya que son comprados a granel y re-embasados por los propietarios de los locales.

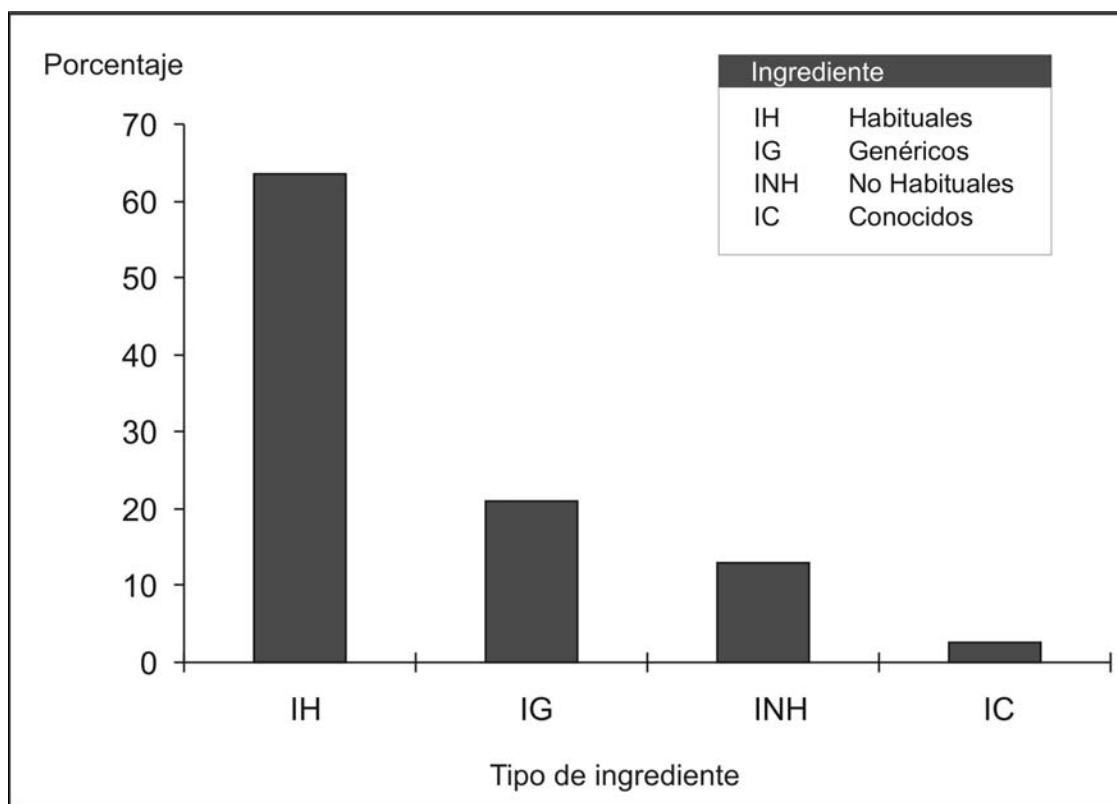


Figura III-6. Tipos de ingredientes identificados en 139 productos de limpieza.

Pautas de consumo y manipulación de productos

La diferencia en el número de productos de limpieza domésticos utilizados por las participantes fue estadísticamente significativa de acuerdo con el nivel educativo (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.013$), siendo mayor el porcentaje de mujeres de NEA que reportaron usar más de cinco productos (64.3%) que aquellas de NEB (52.2%) (Tabla III-3).

Tabla III-3. Número de productos usados, discriminado por nivel educativo.

Número de productos *	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Menos de cinco	131	47.8	57	38.8	100	35.7
Más de cinco	143	52.2	90	61.2	180	64.3

* Prueba exacta de Fisher; $p = 0.013$

En cuanto al tipo de productos empleados, la diferencia por nivel educativo fue estadísticamente significativa en todos los productos listados en el ítem excepto en el cloro (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.208$), usado por alrededor del 90% de las mujeres en cada uno de los tres niveles, y el ácido muriático (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.76$), usado por cerca del 70% de las participantes de cada estrato educativo (Tabla III-4).

Los productos líquidos, incluyendo el limpiador multiuso y el quita-sarro, son usados especialmente por las mujeres de NEA, mientras que la plegía, el azulillo y los detergentes en polvo, en barra y en pétalos son de uso más frecuente en el NEB.

Tabla III-4. Productos de limpieza usados por las participantes. Frecuencias y porcentajes discriminados por nivel educativo.

En mi casa se usa:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Cloro	256	93.4	131	89.1	252	90.0
Detergente en polvo para ropa ****	259	94.5	129	87.8	224	80.0
Detergente líquido para ropa ****	23	8.4	74	50.3	179	63.9
Limpiador líquido multiuso **	140	51.1	84	57.1	182	65.0
Quita-sarro ****	55	20.1	60	40.8	102	36.4
Ácido muriático	187	68.2	96	65.3	184	65.7
Detergente líquido para trastes ****	77	28.1	110	74.8	210	75.0
Detergente en crema para trastes **	13	4.7	14	9.5	35	12.5
Detergente en polvo para trastes †****	129	73.7	28	20.1	60	21.6
Detergente en barra para ropa *	208	75.9	89	60.5	195	69.6
Polegía ****	106	38.7	46	31.3	59	21.1
Azulillo ****	60	21.9	12	8.2	8	2.9
Jabón en pétalos para ropa ***	71	25.9	26	17.7	39	13.9

† Los datos de esta opción de respuesta están calculados con $n = 592$.

*Prueba exacta de Fisher; $p = 0.005$

**Prueba exacta de Fisher; $p = 0.004$

***Prueba exacta de Fisher; $p = 0.002$

****Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

Hay una tendencia estadísticamente significativa a la disminución en la frecuencia de compra a medida que aumenta el nivel educativo (Jonckheere-Terpstra, $p < 0.00005$) (Tabla III-5).

Tabla III-5. Frecuencia de compra de productos de limpieza discriminada por nivel educativo.

Compro productos de limpieza:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
A diario	14	5.1	1	0.7	0	0.0
Cada semana	156	56.9	36	24.5	58	20.7
Cada quincena	85	31.0	73	49.7	144	51.4
Cada mes	16	5.8	35	23.8	78	27.9
Cada dos meses o más	5	1.8	5	3.4	13	4.6

El 53% de las participantes de todos los niveles adquieren los productos de limpieza exclusivamente en un supermercado. La diferencia es significativa cuando se trata de comprar en una tienda cercana a la casa (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$) y en un supermercado para mayoristas (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$). El 27% de las mujeres del NEB adquiere los productos exclusivamente en pequeños establecimientos a poca distancia de sus domicilios, mientras que entre el 15% y el 18% de las mujeres de NEM y NEA los adquiere de forma exclusiva en supermercados para mayoristas (Tabla III-6).

Tabla III-6. Lugares habituales de compra de productos de limpieza domésticos, discriminado por nivel educativo.[†]

Compro los productos de limpieza en:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
La tienda que hay cerca de la casa *	73	26.6	3	2.0	2	0.7
Un supermercado	136	49.6	86	58.5	148	52.9
Un supermercado para mayoristas *	18	6.6	22	15.0	49	17.5
Por catálogo	0	0.0	0	0.0	0	0.0

[†]Sólo se consideran en la tabla y para el análisis las respuestas exclusivas a cada una de las opciones del ítem.

*Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

La Tabla III-7 muestra la cantidad de dinero que invierten mensualmente las participantes en la compra de productos de limpieza domésticos.

Tabla III-7. Dinero invertido mensualmente por las participantes en la compra de productos de limpieza, discriminado por nivel educativo.

Aproximadamente, invierdo cada mes en productos de limpieza:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Menos de 50 pesos ^{**}	49	17.9	5	3.4	5	1.8
Entre 50 y 100 pesos ^{**}	98	35.8	33	22.4	44	15.7
Entre 100 y 200 pesos	72	26.3	54	36.7	88	31.4
Entre 200 y 500 pesos ^{**}	16	5.8	38	25.8	99	35.4
Más de 500 pesos [*]	6	2.2	7	4.8	21	7.5
No sé cuánto	29	10.6	8	5.4	17	6.1

^{*}Prueba exacta de Fisher; $p = 0.012$

^{**}Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

De las siete razones a tener en cuenta al momento de adquirir un producto determinado, la más frecuente en todos los niveles educativos la constituye las propias opiniones que se tienen acerca de éste (Tabla III-8).

Tabla III-8. Razones para adquirir un producto de limpieza, discriminadas por nivel educativo.

Cuando compro productos de limpieza:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Tengo en cuenta lo que dicen en la televisión	29	10.6	13	8.8	25	8.9
Tengo en cuenta lo que dicen mis amigas ****	5	1.8	10	6.8	42	15.0
Sólo me fijo en cuál es el más barato ****	72	26.3	11	7.5	10	3.6
Me guío por mis propias opiniones *	144	52.5	95	64.6	167	59.6
Si limpia bien, no me importa lo que anuncian ni el precio ***	63	23.0	52	35.4	93	33.2
Compro el menos fuerte porque me hacen daño los fuertes ***	46	16.8	20	13.6	23	8.2
Compro dependiendo de lo que dice la etiqueta **	52	19.0	43	29.2	81	28.9

*Prueba exacta de Fisher; $p = 0.043$

**Prueba exacta de Fisher; $p = 0.010$

***Prueba exacta de Fisher; $p = 0.008$

****Prueba exacta de Fisher; $p = 0.007$

*****Prueba exacta de Fisher; $p = 0.0005$

Una vez adquiridos los productos, hay coincidencia en el patrón de almacenamiento empleado por las participantes de todos los niveles educativos. El 85% de ellas lo guarda fuera del alcance de los niños, 8% al alcance de toda su familia y 3% en cualquier lugar donde haya espacio (Tabla III-9).

Tabla III-9. Lugar habitual de almacenamiento de productos de limpieza, discriminado por nivel educativo.

Guardo los productos de limpieza:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Al alcance de toda mi familia	24	8.8	19	12.9	20	7.1
Fuera del alcance de los niños	236	86.1	118	80.3	251	89.6
En cualquier lugar donde haya espacio	10	3.6	6	4.1	9	3.2

Cerca del 32% de las participantes de NEB, el 21% de NEM y el 25% de NEA lee la etiqueta de los productos que usan por primera vez (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.044$). Quienes, además de leer la etiqueta, tienen en cuenta sus advertencias corresponden al 31% en el NEB, 35% en el NEM y 32% en el NEA. El 6% de las participantes de todos los grupos no se fija en la etiqueta y menos del 1% la lee, pero no entiende lo que dice (Tabla III-10).

Tabla III-10. Prácticas habituales en relación con la etiqueta de los productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo.[†]

Antes de usar un nuevo producto de limpieza:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Leo la etiqueta *	87	31.7	31	21.0	70	25.0
Tengo en cuenta las advertencias que hay en la etiqueta	85	31.0	52	35.4	91	32.5
No me fijo en la etiqueta	13	4.7	7	4.8	21	7.5
Leo la etiqueta pero no entiendo lo que dice	2	0.7	1	0.7	1	0.4

[†] Sólo se consideran en la tabla y para el análisis las respuestas exclusivas a cada una de las opciones del ítem.

*Prueba exacta de Fisher; $p = 0.0005$

Entre las mujeres del NEB, casi el 56% se encarga de las labores de limpieza de su casa, mientras que en el NEM lo hace un poco más del 29% y en el NEA cerca del 14% (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$). Además de las participantes, otros miembros de la familia participan de las labores de limpieza en el 39.4% de los casos en el NEB, el 23.8% en el NEM y en el 14% en el NEA (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$). Estas labores son realizadas exclusivamente por una empleada en casi el 2% de los hogares de las participantes de NEB, en el 18.4% de NEM y en el 38% de NEA (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$) (Tabla III-11).

Tabla III-11. Persona(s) a cargo de las labores de limpieza en los hogares de las participantes, discriminado por nivel educativo.[†]

¿Quién hace las labores de aseo en la casa?	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Yo *	153	55.8	43	29.2	39	13.9
Yo y otros miembros de mi familia *	108	39.4	35	23.8	39	13.9
Una empleada *	5	1.8	27	18.4	107	38.2

[†]Sólo se consideran en la tabla y para el análisis las respuestas exclusivas a cada una de las opciones del ítem.

*Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

El número de horas que se invierte cada día en las actividades de limpieza varía significativamente de un nivel educativo a otro. Se dedica de una a dos horas diarias a estas labores en el 56.2% de los hogares de las mujeres de NEB, en el 31.3% de NEM y en el 23.9% de NEA (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$). De dos a cuatro horas diarias se invierten en 20.8% de los casos en el NEB, 31.3% de NEM y 37.9% de NEA (Prueba exacta de

Fisher; $p < 0.0005$). Se dedican más de cuatro horas al día o varias horas durante el fin de semana en el 12.3% y el 11.1% de los hogares de todas las participantes, respectivamente (Tabla III-12). Lavar la ropa, los trastes, el piso y el baño son las actividades que se realizan cotidianamente en el 84% de todos los casos.

Tabla III-12. Número horas destinadas a las labores de limpieza, discriminadas por nivel educativo.

En mi casa, el tiempo que se invierte en limpiar es:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
De 1 a 2 horas diarias*	154	56.2	46	31.3	67	23.9
De 2 a 4 horas diarias*	57	20.8	46	31.3	106	37.9
Más de 4 horas diarias	24	8.8	23	15.6	39	13.9
Varias horas durante el fin de semana	22	8.0	21	14.3	35	12.5

*Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

En relación con las medidas de protección que adopta la persona a cargo de las labores de limpieza, ya sea la participante o una empleada doméstica, el 13.1% de las mujeres de NEB, el 19.0% de NEM y el 21.4% de NEA reportó el uso de guantes (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.031$). En menos del 1% se reportó el uso de tapabocas y en el 78% de los casos no se hace uso de protección alguna (Tabla III-13). Menos del 2% de todas las participantes reportó el uso tanto de tapabocas como de guantes.

Tabla III-13. Medidas de protección durante la manipulación de productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo.

La persona que usa los productos de limpieza en mi casa:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Usa guantes*	36	13.1	28	19.0	60	21.4
Usa tapabocas	2	0.7	2	1.4	0	0.0
No usa ninguna protección especial	225	82.1	109	74.1	212	75.7

*Prueba exacta de Fisher; $p = 0.031$

Cuando se usa cloro, se abren las ventanas en el 82.8% de los hogares de NEB, en el 77.5% de NEM y en el 65.0% de NEA (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$). En menos del 4% de todos los hogares la persona que usa cloro se protege con un tapabocas. Nadie se fija en la ventilación al usar este producto en el 5.8% de los hogares de NEB, el 15.0% de NEM y el 17.9% de NEA (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$) (Tabla III-14).

Tabla III-14. Medidas de protección durante la manipulación de cloro, discriminadas por nivel educativo.

Cuando en mi casa se usa cloro:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Se abren las ventanas*	227	82.8	114	77.5	182	65.0
Nadie se fija en la ventilación*	16	5.8	22	15.0	50	17.9
La persona que limpia usa tapabocas	8	2.9	4	2.7	10	3.6
En mi casa no se usa cloro	8	2.9	5	3.4	24	8.6

*Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

Las mezclas más frecuentes de productos de limpieza se muestran en la Tabla III-15.

Tabla III-15. Mezclas frecuentes de productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo.

En mi casa se mezclan los siguientes productos:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Cloro con ácido muriático *	18	6.6	3	2.0	5	1.8
Cloro con detergente **	190	69.3	60	40.8	73	26.1
Cloro con limpiador multiuso	42	15.3	19	12.9	30	10.0
Cloro con quita-sarro	2	0.7	0	0.0	5	1.8
Quita-sarro con detergente	14	5.1	9	6.1	10	3.6
No se mezclan productos **	67	24.4	73	49.7	178	63.6

*Prueba exacta de Fisher; $p = 0.009$

**Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

Cerca del 90% de las participantes de todos los niveles educativos desecha en la basura los envases vacíos de productos de limpieza. Además de desecharlos, el 8.4% de las participantes de NEB, el 17.0% de NEM y el 18.9% de NEA los reutiliza para guardar más productos de limpieza (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.001$). La quema de los envases es una actividad realizada por el 12.8% de las madres de familia de NEB y por alrededor del 1% de las mujeres de NEM y NEA (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$) (Tabla III-16).

Tabla III-16. Prácticas de manipulación de envases vacíos de productos de limpieza, discriminadas por nivel educativo.

Los envases de productos de limpieza:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Los pongo en la basura	246	89.8	138	93.9	270	96.4
Los reutilizo para guardar más productos de limpieza *	23	8.4	25	17.0	53	18.9
Los reutilizo para guardar alimentos	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Los guardo	0	0.0	1	0.7	1	0.4
Los quemo **	35	12.8	2	1.4	1	0.4

*Prueba exacta de Fisher; $p = 0.001$

**Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

Las participantes estarían dispuestas a cambiar en sus patrones de consumo y manipulación de productos de limpieza si se les diera una buena razón para hacerlo (Tabla III-17).

Tabla III-17. Prácticas diferentes a las habituales que estarían dispuestas a asumir las participantes.

Si me dieran una buena razón para hacerlo, estaría dispuesta a:	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Usar menos cantidad de productos de limpieza	132	48.2	70	47.6	155	55.4
Usar otro tipo de productos de limpieza*	77	28.1	68	46.3	158	56.4
Usar productos de limpieza menos veces	50	18.2	27	18.4	63	22.5
Usar de otra manera los productos de limpieza*	65	23.7	42	28.6	113	40.4
Poner en otro lugar los productos de limpieza	35	12.8	14	9.5	41	14.6

**Prueba exacta de Fisher; $p < 0.0005$

DISCUSIÓN

La relación positiva entre el número de productos que se usan cotidianamente en los hogares de las participantes y su nivel educativo no resulta sorprendente si se considera la alta correlación existente entre la escolaridad y los ingresos (Spearman Rho = .8). Así, el hecho de que sean las mujeres del NEB quienes, en su mayoría, usan menos de cinco productos, y que un alto porcentaje en el NEA use regularmente más de esta cantidad, puede obedecer al un menor ingreso familiar global (Martínez & Villezca, 2003). Esto se refleja, además, en el tipo de productos que se adquieren con más frecuencia en cada uno de estos niveles extremos (NEB y NEA). En el NEB, los más comunes son los que tienen un precio menor, algunos de los cuales, como la plegía y el azulillo, provienen de la producción local.

La frecuencia de compra también está relacionada con los ingresos en tanto suele corresponder a la periodicidad de los mismos. En el contexto local, salarios diarios o semanales se asocian con los trabajos menos remunerados. En la misma dirección, se puede afirmar que el lugar donde se realizan las compras es consistente con la cantidad que se dispone para ello. Si las tiendas próximas a los domicilios son los comercios en los que se encuentran productos más baratos, se espera que sea allí donde las personas de menores ingresos los adquieran.

La relación entre el nivel educativo y los ingresos es aún más clara cuando se conoce el monto que destinan mensualmente las madres de familia en la adquisición de los productos de limpieza. Más del 50% de las participantes de NEB invierten menos de cien pesos cada mes mientras que el 43% de las participantes de NEA invierten entre dos y cinco veces esta cantidad.

Por otro lado, llama la atención que sean justamente los dos productos con un mayor impacto para la salud, el cloro y el ácido muriático, los únicos en los cuales no hay diferencia en el patrón de consumo de acuerdo con el nivel educativo. No se cuenta con información que permita establecer si la frecuencia en el consumo de estos productos es particularmente alta en esta región del país, aunque se ha sostenido que su uso es común (Wittich & Schmook 2004). Esto último coincide con la información referida por las propietarias de pequeñas tiendas en el sentido de que el cloro es el producto para limpiar más vendido.

Acerca de la manera como las participantes toman la decisión de qué producto comprar hay una coincidencia en la poca importancia que le dan a la televisión como fuente para la formación de criterio (9.4% en promedio

para todos los niveles educativos). Esto es contradictorio tanto con la influencia atribuida a la publicidad en la toma de decisiones respecto de los productos y prácticas asociadas con la higiene (Aiello & Larson 2001), como frente al papel que se le ha reconocido a la televisión, en particular, en la orientación de la conducta de los consumidores (Buijzen, Schuurman & Bomhof 2008).

Las participantes de todos los niveles resaltan su propia opinión como la principal fuente de decisión; sin embargo, tal opinión está configurada de forma distinta en cada estrato educativo. Para las mujeres de NEB, el bajo costo y el daño que les causan los productos “fuertes” son motivaciones importantes (26.3% y 16.8%, respectivamente), mientras que las participantes de NEM y NEA tienen en cuenta la eficacia de los productos (35.4% y 33.2%) y la información contenida en la etiqueta (29.2% y 28.9%).

Esto último, leer la etiqueta, es una práctica frecuente entre las participantes del NEB pero, a juzgar por los porcentajes de respuesta obtenidos en los ítems 5 y 14 (Anexo 2), parece que se hace una vez adquirido el producto y no como criterio de compra. En el ítem 14, en el cual se indagó acerca de la costumbre de leer la etiqueta antes de usar un nuevo producto, un 31.7% de las participantes de NEB respondieron afirmativamente. Sin embargo, esta misma práctica, leer la etiqueta, no se constituyó una fuente tan importante para la toma de decisión de adquirir un producto en el grupo (19.0%) como lo fue para las participantes de NEM y NEA (Tabla III-8). En esta medida, el patrón de respuesta de las participantes de NEB puede asociarse con su nivel de ingresos y con el hecho de que las mujeres de este estrato educativo son quienes, con mayor frecuencia, hacen las labores de limpieza sin la ayuda de otras personas. Así, el contacto directo

con los productos y el aprendizaje derivado de éste las capacita para tomar decisiones de compra con base en el criterio “experiencia”. El bajo porcentaje de mujeres de NEA que esgrimieron esta misma razón (8.2%) puede estar asociado con la alta frecuencia con la cual en dicho grupo es una empleada quien, exclusivamente, se encarga de las labores de limpieza (38.2%).

La práctica de leer la etiqueta, antes o después de adquirir un producto, merece un comentario adicional. Si bien existe en el país una norma que regula el etiquetado y envasado (NOM-189-SSA1/SCFI-2002) y la gran mayoría de los productos cumplen, *grosso modo*, con lo estipulado, la información de la etiqueta acerca de los ingredientes queda fuera del alcance del consumidor promedio. Así, es posible que cuando las participantes afirman que dicha información es la que tienen en cuenta para adquirir un producto, se refieran no a los ingredientes sino a sus propiedades antimicrobiales, estéticas (asociados con el brillo o la frescura, por ejemplo) o de ahorro de tiempo en las labores de limpieza (Aiello & Larson 2001).

En cuanto a las precauciones en la manipulación de los productos, hay un contraste importante entre el porcentaje de quienes reportan seguir las instrucciones de las etiquetas y quienes, efectivamente, se protegen con el uso de guantes (recomendación frecuente en las etiquetas) o de tapabocas. Este hallazgo es consistente con la escasa literatura que ha abordado el tema (Kovacs et al. 1997; Weegels & van Veen 2001). Aunque para el caso del NEB esto se puede asociar con la carencia de recursos económicos para adquirir equipo protector, es posible que esté relacionado con otros factores. De acuerdo con la información obtenida en entrevistas informales con algunas de las participantes, los guantes no sólo representan un obstáculo para asir con firmeza las cosas sino que les impiden evaluar por medio del tacto la

limpieza de las superficies y resultan incómodos porque aumentan la sudoración de las manos. Esto último sin contar con que algunas mujeres son alérgicas al látex.

Por otra parte, es sorprendente que, en promedio, un 25% de todas las participantes, la mayor parte de ellas de NEA, no procura una mayor ventilación al momento de usar cloro, y que más del 10% mezcla este producto con ácido clorhídrico (ácido muriático) exponiéndose al gas de cloro, altamente tóxico, que resulta de la combinación de estas sustancias (Mapp et al. 2000; Gorguner et al. 2004). Esta mezcla y las demás identificadas en el cuestionario coinciden con los patrones manipulación de productos de limpieza que siguen las mujeres de nivel socioeconómico bajo en Beirut, Líbano (Habib, El-Masri & Heath 2006), en el sur de Turquía (Gorguner et al. 2004) y al norte de Palestina (Sawalha 2007) y parecen estar asociadas tanto con la idea de aumentar el efecto limpiador de cada producto como con la necesidad de mantener a sus hijos protegidos de la suciedad (Habib, El-Masri & Heath 2006).

La única medida de protección que se sigue mayoritariamente, no para las participantes pero sí para sus hijos menores, es el almacenamiento de los productos fuera del alcance de los niños. Esta práctica resulta de vital importancia especialmente en los hogares de NEB en tanto es allí donde suelen adquirirse productos provenientes de la industria local, envasados en botellas iguales a las de los refrescos, o en bolsas sin etiquetas que los puedan identificar como productos tóxicos. La alta frecuencia reportada de esta práctica, sin embargo, debe aceptarse con reserva dada la posibilidad de que esté asociada con el deseo de dar respuestas socialmente deseables (Beirens et al. 2006).

La falta de medidas de protección, la mezcla de productos y la cantidad de horas dedicadas a las labores de limpieza, que en el 12% de todos los casos equivale a más de cuatro horas al día, aumentan el riesgo de exposición de algunas mujeres a sustancias tóxicas durante sus actividades cotidianas. Además de lo anterior, para el 14% de todas las participantes dicha exposición no termina con el uso del producto sino que se extiende hasta el momento de desechar el envase. Esto a raíz de la práctica de quemar la basura, más frecuente entre los hogares de NEB.

Acerca de la disposición para el cambio, explorada con el último ítem de la sección, a juzgar por los porcentajes obtenidos, las participantes parecen dispuestas a modificar sus patrones de consumo y manipulación de productos de limpieza. En particular, usar menos productos y usar otro tipo de estos son los cambios que figuran más fáciles de promover. En este sentido, el reto derivado de estos resultados es aprovechar tal disposición y brindar la información necesaria a las amas de casa para contribuir a una toma de decisión más elaborada y con menor detrimento para la salud y el ambiente. Así mismo, es imprescindible fomentar el uso de medidas de protección para disminuir el riesgo de exposición.

Por último, es necesario utilizar los recursos legales con los que cuenta el país para garantizar que la distribución y comercialización de productos de limpieza cumpla con las medidas de seguridad requeridas (SSA 2002).

Este trabajo constituye la primera aproximación al tema en el país y, como tal, es preciso continuar su exploración. De los hallazgos señalados surgen, al menos, las siguientes inquietudes:

a) ¿Cuál es el grado de exposición a tóxicos volátiles que tienen las participantes, y la comunidad en general, debido a la práctica de quemar

envases de productos de limpieza? ¿Cómo se puede reducir este riesgo?

b) ¿Cuáles son las condiciones de producción y distribución de productos de limpieza a nivel local? ¿Estos procesos cumplen con los requerimientos de seguridad necesarios?

c) ¿Cómo se puede sensibilizar a los pequeños comerciantes respecto de las normas de seguridad para el almacenamiento y la exhibición de los productos de limpieza?

d) ¿De qué manera es posible garantizar el cumplimiento de la regulación mexicana en materia de envasado y etiquetado de productos de limpieza? ¿Responde esta regulación a las tendencias internacionales en materia de medidas de protección a la salud y el ambiente?

REFERENCIAS

- ACNielsen. 2006. Mercados en Crecimiento Alrededor del Mundo: Productos para el Hogar.
- Aiello, A. & E. Larson. 2001. An analysis of 6 decades of hygiene-related advertising: 1940-2000. *American Journal of Infection Control* 29 (6):383-8.
- Beirens, T., E. van Beeck, R. Dekker, J. Brug & H. Raat. 2006. Unsafe storage of poisons in homes with toddlers. *Accident Analysis & Prevention* 38 (4):772-776.
- Broze, G. & L. Laitem. 1993. Mejoras a composición detergente blanqueadora granular libre de silicato para lavar ropa. En *Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual*, editado por Colgate Palmolive Company. México.
- Buijzen, M., J. Schuurman & E. Bomhof. 2008. Associations between children's television advertising exposure and their food consumption patterns: A household diary-survey study. *Appetite* 50 (2-3):231-239.
- Corsi, I. & S. Focardi. 2002. Nonylphenols in a Lagoon environment: p-nonylphenol and nonylphenol ethoxylates in fish tissue. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology* 68 (6):908-14.
- Figueroa, F., A. Prady-Silvi, R. Leal, R. Icaza & E. Marín-Carrillo. 2002. Composiciones detergentes para ropa de lavado a mano que contienen una combinación de agentes tensoactivos. En *Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual*, editado por The Procter & Gamble Company. México.

- Gorguner, M., S. Aslan, T. Inandi & Z. Cakir. 2004. Reactive airways dysfunction syndrome in housewives due to a bleach-hydrochloric acid mixture. *Inhalation Toxicology* 16 (2):87-91.
- Habib, R., A. El-Masri & R. Heath. 2006. Women's strategies for handling household detergents. *Environmental Research* 101 (2):184-194.
- Hampton, J. 1982. Composiciones detergentes. En *Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual*, editado por The Procter & Gamble Company. México.
- Hazardous Substances Data Bank, HSDB. 2007. Terrestrial fate of hydrochloric acid: Toxnet.
- Johnston, J., P. Lenoir & C. Thoen. 1997. Composición detergente líquida que contiene lipasa y proteasa. En *Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual*, editado por Procter & Gamble Company. México.
- Kovacs, D., M. Small, C. Davidson & B. Fischhoff. 1997. Behavioral factors affecting exposure potential for household cleaning products. *Journal of Exposure Analysis & Environmental Epidemiology* 7 (4):505-20.
- Loth, M., B. Thomas, S. Adamy, M. Mondin, A. Mehereteab, G. Broze & F. Bala. 2001. Composiciones limpiadores líquidos para todos los propósitos en microemulsión. En *Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual*, editado por Colgate Palmolive Company. México.
- Manahan, S. 2007. *Introducción a la Química Ambiental*. Barcelona: Reverté. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mapp, C., V. Pozzato, V. Pavoni & G. Gritti. 2000. Severe asthma and ARDS triggered by acute short-term exposure to commonly used cleaning detergents. *European Respiratory Journal* 16 (3):570-2.

- Martínez, I. & P. Villezca. La alimentación en México: un estudio a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. *Notas. Revista de Información y Análisis*, 21:26-37.
- Mendoza-Cantú, A. 2004. Etoxil-Alquilfenoles y alquilfenoles. En *Las sustancias tóxicas persistentes en México*, editado por A. Fernández-Bremauntz, M. Yarto-Ramírez & J. Castro-Díaz. México, D. F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología.
- Microsoft Corporation, Access 2002, Redmond, USA.
- Microsoft Corporation, Excel 2002, Redmond, USA.
- Nubiola. 2003. *Pigmento ultramar*. Pigmentos inorgánicos Nubiola 2003. Recuperado el 2 de abril de 2008, de http://www.nubiola.com/pag_nubiola/frame_inf_cast.asp.
- Opciones, Organización. 2002. Los detergentes.
- PROFECO. 2003. Análisis de calidad. Detergentes en polvo. *Revista del Consumidor*: 29-35.
- Salager, J. & A. Fernández. 2004. Surfactantes: Universidad de Los Andes. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Sawalha, A. 2007. Storage and utilization patterns of cleaning products in the home: Toxicity implications. *Accident Analysis & Prevention* 39 (6):1186-1191.
- SSA. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-189-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Etiquetado y envasado para productos de aseo de uso doméstico: Secretaría de Salud.
- StataCorp LP, *Stata 10* 2007, College Station, USA.

- Unda, M. 2006. *Tensoactivos. Fenómenos de Superficie y Equilibrio de interfases*. Recuperado el 13 de marzo de 2007 en <http://depa.pquim.unam.mx/~tunda/efectos%20detersivos.html>.
- Weegels, M. & M. van Veen. 2001. Variation of consumer contact with household products: a preliminary investigation. *Risk Analysis* 21 (3):499-511.
- Wittich, R. & B. Schmook. 2004. ¿Qué necesitamos saber sobre el uso del cloro? *A puertas abiertas*.

Capítulo IV

Consecuencias Adversas del Uso de Productos de Limpieza Domésticos en la Salud Humana

INTRODUCCIÓN

Las consecuencias del uso de productos de limpieza en la salud humana están relacionadas con el tipo producto empleado. Las posibles rutas de exposición son: a) contacto directo de la piel con el producto, puro o diluido; b) contacto indirecto de la piel con restos contenidos en la ropa; c) inhalación de los productos de limpieza, especialmente los detergentes en polvo, o de contaminantes derivados de los productos empleados (Nazaroff & Weschler 2004); d) ingestión de residuos presentes en los trastes o en el agua de consumo; e) sobre-exposición accidental o intencional (HERA 2003).

Los problemas de salud asociados con los productos de limpieza son la dermatitis de contacto (Zemtsov & Fett 2005; Lim & Goon 2007), el asma (Zock et al. 2007; Nickmilder, Carbonnelle & Bernard 2007), las intoxicaciones (Meyer et al. 2007; Beirens et al. 2006) y la resistencia bacteriana (Aiello et al. 2005).

El propósito de este capítulo es explorar, a partir del reporte de más de 600 madres de familia de la ciudad de Mérida, cuál de estas consecuencias adversas han experimentado, si acudieron o no a los servicios de salud por esta causa y si modificaron sus patrones de manipulación de productos a partir del evento negativo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer las consecuencias adversas derivadas del uso de productos de

limpieza se elaboró un cuestionario que contenía cuatro ítems, uno de ellos con opción de respuesta abierta y tres con opción de respuesta restringida (Sí/No). La primera versión de este cuestionario fue sometida a un pilotaje a partir del cual se diseñó la versión final (Anexo 2). Las participantes fueron convocadas en 20 instituciones educativas de distintas zonas de la ciudad durante los meses de agosto a noviembre de 2007; 599 cuestionarios fueron aplicados en los espacios institucionalizados, como reuniones de madres de familia, y 140 fueron enviados a los hogares.

La información proveniente del cuestionario fue procesada en los programas en *Access 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA), *Excel 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA) y *Stata 10 2007* (StataCorp LP, College Station, USA). Se llevó a cabo la prueba exacta de Fisher ($p < 0.05$) para establecer diferencias entre los patrones de respuesta de las participantes de acuerdo con su nivel educativo.

Para conocer el grado en el cual son reportados en las instituciones de salud los casos de dermatitis por productos de limpieza y de ingesta accidental en niños, se realizaron visitas a centros de salud públicos y privados de la ciudad. Los públicos fueron: Centro Dermatológico, Hospital de la Amistad Korea-México, Hospital General Agustín O'Horán, Hospital Regional del ISSSTE y Unidad Médica Santa Rosa. Los privados fueron los siguientes: Centro de Especialidades Médicas, Centro Médico de las Américas, Centro Médico Pensiones, Clínica Mérida, Hospital Santelena y Star Médica. Durante estas visitas, realizadas entre el 8 de octubre y el 20 de noviembre de 2007, se entrevistó al director de la institución o al personal médico y/o administrativo encargado del área de epidemiología. En dos de

las instituciones se tuvo acceso al registro de ingresos de la sección de urgencias pediátricas.

La información proveniente de las visitas a instituciones fue capturada en el programa *EndNote X* (The Thomson Corporation, Filadelfia, USA).

RESULTADOS

El cuestionario fue respondido por 739 mujeres, madres de niños y niñas estudiantes de primaria. Los cuestionarios aplicados en las escuelas (81%) y los enviados a los hogares (19%) se consideraron como una sola muestra en virtud de que no hubo diferencias estadísticamente significativas en las frecuencias obtenidas en los ítems de esta sección (Prueba exacta de Fisher; $p < 0.05$). Se descartaron 93 cuestionarios, 38 por carecer del dato de escolaridad y 55 porque no contaban con la información completa solicitada. Los 646 cuestionarios restantes se agruparon por nivel educativo de las participantes (Tabla IV-1).

Tabla IV-1. Distribución de la muestra por nivel educativo (n = 646).

Nivel Educativo	Frecuencia	%
Bajo (NEB): sin instrucción hasta secundaria completa.	245	37.9
Medio (NEM): preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta.	139	21.5
Alto (NEA): licenciatura completa y postgrado.	262	40.6

La distribución de la muestra de acuerdo con las demás variables sociodemográficas se señala en las Figuras IV-1 a IV-3.

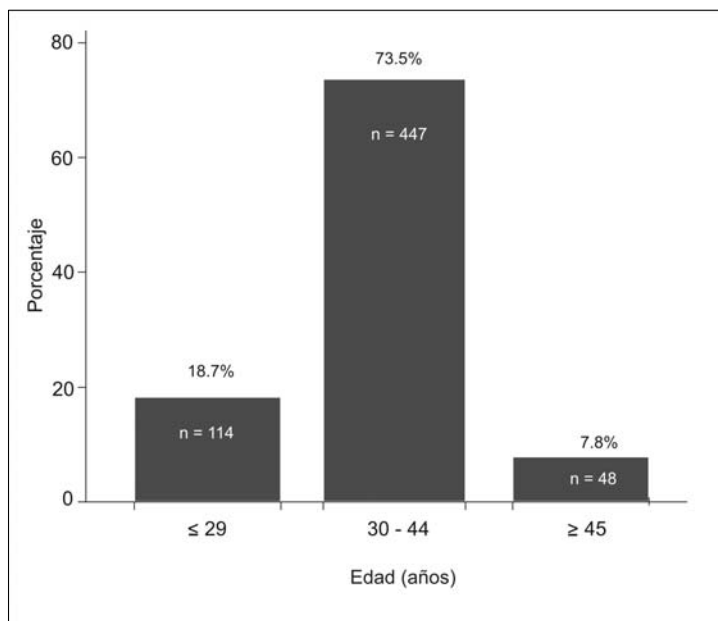


Figura IV-1. Distribución de la muestra por rangos de edad.

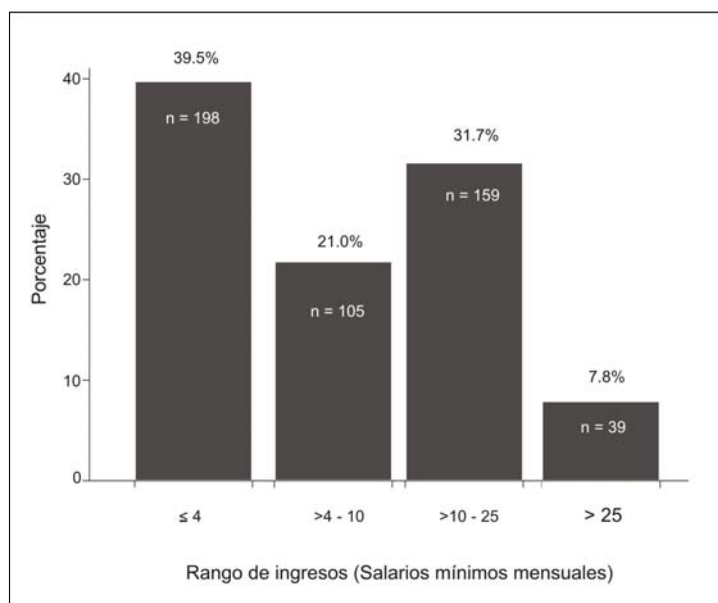


Figura IV-2. Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual, en salarios mínimos vigentes (SMLV) para el año 2007. Un SMLV es igual a \$1428.

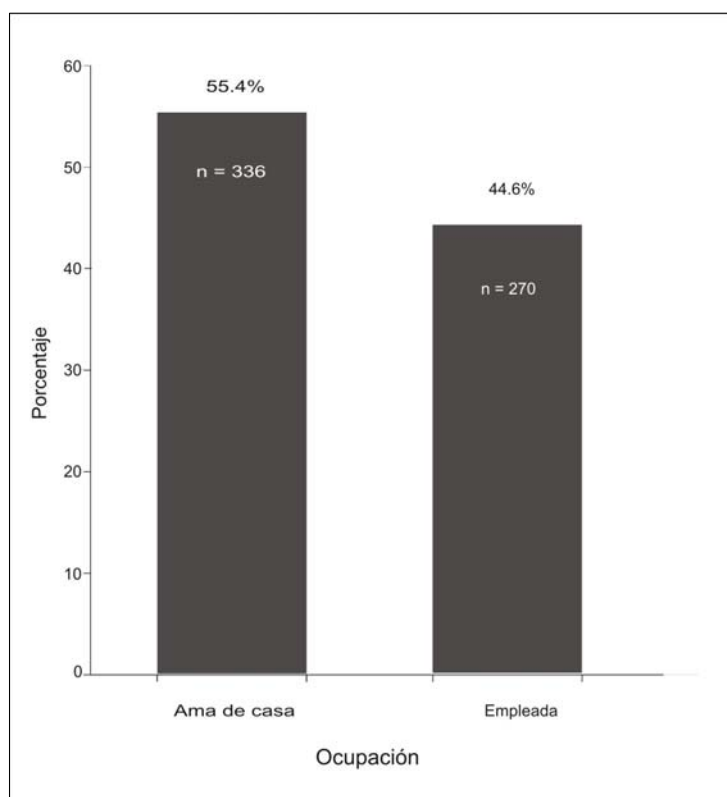


Figura IV- 3. Distribución de la muestra por ocupación.

Intoxicaciones y dermatitis en el ámbito institucional

Existen en Mérida al menos diez instituciones de salud, públicas y privadas, que cuentan con servicios de consulta externa y urgencias. En algunas de estas instituciones los casos son registrados con los códigos desarrollados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10). Dos de las categorías de dicho catálogo son: *envenenamiento accidental por y exposición a sustancias nocivas* (código X49), y *dermatitis irritante de contacto debida a detergentes* (código L24.0). En la primera de estas categorías se incluyen los aromáticos corrosivos, los ácidos y álcalis cáusticos, los jabones y detergentes e, incluso, los humos y

vapores (OMS 2003).

De acuerdo con el personal médico entrevistado, el gran sub-registro del primero de estos fenómenos, las intoxicaciones en niños, se debe a las siguientes razones:

a) Manejo casero o en el ámbito de la consulta privada que suele hacerse de estos accidentes.

b) Temor de las madres de ser acusadas de negligencia y remitidas a instancias como el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia, DIF.

c) Mayor conciencia de los riesgos asociados con estos productos, especialmente en padres de familia con más años de escolaridad.

d) Adquisición de productos con envases más difíciles de maniobrar por parte de los niños, particularmente en hogares con ingresos altos.

e) Reducción de la exposición de los menores a estos productos en el ámbito doméstico por su asistencia a las guarderías a una edad cada vez más temprana.

f) Mecanismo institucional para registrar la información de los casos que no ameritan hospitalización. Estos datos entran a un archivo temporal y se eliminan pasados algunos meses.

g) Baja frecuencia en el reporte de los casos atendidos en el ámbito privado debido a que el mecanismo instituido para ello no es sencillo (García 2007, Pelayo 2007, López 2007 y Sierra 2007, *comunicación personal*).

Se identificaron 11 casos de ingesta de productos de limpieza, la mayoría de ellos de cloro, de los cuales nueve fueron atendidos durante los años 2006 y 2007 en un hospital privado y uno público y tres se registraron entre los años 2005 a 2007 en un hospital público.

En relación con las afecciones de la piel, la *dermatitis del ama de casa*,

como se denomina a la dermatitis de contacto derivada de las labores domésticas, constituye un caso frecuente de consulta en una de las principales instituciones públicas de la ciudad. Las manos son el lugar donde se presenta más comúnmente esta dermatitis aunque también se da en los pies debido a la costumbre de algunas mujeres de lavar el piso estando descalzas (Cerón 2007, *comunicación personal*).

Consecuencias adversas reportadas por las participantes

El 17.1% de las participantes (42) del nivel educativo bajo (NEB), el 18.7% (26) de nivel educativo medio (NEM) y el 14.1% (37) de nivel educativo alto (NEA) reportaron alguna consecuencia adversa derivada del uso de productos de limpieza. No hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los niveles educativos (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.43$). La Tabla IV-2 señala los casos por tipo de afección (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.11$).

Tabla IV-2. Tipo de consecuencia adversa reportada en el estudio sobre percepción de riesgo del uso de productos de limpieza en Mérida.

¿Qué fue lo que sucedió?	NEB		NEM		NEA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Mezcla cloro/ácido muriático/detergente	18	42.9	15	57.7	28	75.7
Dermatitis/quemadura	14	33.3	5	19.2	5	13.5
Problemas de vías respiratorias	8	19.0	4	15.4	3	8.1
Ingesta	2	4.8	2	7.7	1	2.7
Total	42	100	26	100	37	100

De los 105 casos de efectos adversos reportados en este estudio, 19% requirió de atención médica. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los niveles educativos (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.26$).

En el 94.3% de los casos la experiencia negativa con productos de limpieza hizo que la participante hiciera algún cambio en la forma de usarlos.

DISCUSIÓN

Este trabajo constituye la primera aproximación al tema de los efectos adversos en la salud derivados del uso de productos de limpieza y reportados por sus usuarias. No es posible contrastar las cifras obtenidas con datos oficiales de morbilidad asociada a tales productos¹. El hecho de que el 16.2% de todas las participantes haya tenido alguna consecuencia negativa en la manipulación de productos de limpieza indica la necesidad de informar a las amas de casa y a la comunidad en general acerca de la manera de reducir accidentes de exposición. En particular, es importante sensibilizar a las usuarias sobre los riesgos de mezclar productos tales como el cloro y el ácido muriático (Mapp et al. 2000; Gorguner et al. 2004) y fomentar el uso de guantes de algodón y látex simultáneamente para evitar el desarrollo de la dermatitis de contacto (Cerón 2007). Se debe promover la práctica de ventilar la casa y proteger la nariz y la boca al momento de usar productos que puedan irritar las vías respiratorias.

En cuanto a los casos de ingesta, sin bien son pocos los que se reportaron en este trabajo, revisten gran importancia porque son los niños los más vulnerables (Gilbert 2004; Wilkerson, Northington & Fisher 2005; Hamid et al. 2005; Beirens et al. 2006; Bertinelli et al. 2006; Sawalha 2007). Aunque a juzgar por los resultados señalados en el Capítulo III, la gran

¹ Para Yucatán sólo se cuenta con cifras de mortalidad para el año 2005. De acuerdo con el INEGI durante ese año hubo ocho defunciones (siete hombres y una mujer) asociadas con la exposición a sustancias nocivas (INEGI 2008). Sin embargo no se puede determinar si alguna de estas sustancias eran productos de limpieza.

mayoría de las participantes suelen guardar los productos de limpieza fuera del alcance de los niños, es importante también evitar la cercanía de los menores durante las labores de limpieza (Beirens et al. 2006). De acuerdo con la información obtenida en entrevistas informales con las participantes, algunas de ellas confían en la educación que les han dado a sus hijos y señalan cosas como “mi niño sabe que esas cosas no se tocan”. En algunos casos, aunque el almacenamiento es seguro, ha sucedido que “en un momento que me descuidé cuando estaba limpiando, mi bebé se puso la botella de cloro en la boca”. Relatos similares son frecuentes incluso entre las personas responsables de los pequeños comercios, algunos de los cuales exhiben los productos de limpieza al lado de los comestibles. Otro factor a considerarse es la restricción de espacio que puede haber especialmente en los hogares de nivel socioeconómico bajo (Habib, El-Masri & Heath 2006).

En este contexto, resulta si no extraño, al menos curioso, el bajo número de casos de ingesta e intoxicación en niños registrados en las instituciones de salud visitadas. Es posible que, como señalaron algunas de las fuentes consultadas, el manejo casero (García 2007), el temor a las consecuencias legales (Pelayo 2007) o el simple desconocimiento de las implicaciones para la salud de sus hijos, inhiba a las madres de familia a acudir a las instituciones de salud. Este hecho, sumado a los mecanismos de registro empleados en estas instancias hace que no se pueda tener certeza acerca de la dimensión de esta problemática en la ciudad de Mérida.

Cerca del 100% de las participantes que reportaron alguna consecuencia negativa modificaron su conducta. El cuestionario diseñado no aporta información respecto al tipo de cambio realizado. Los resultados de este trabajo señalan el riesgo de exposición independientemente de los años

de escolaridad, o el nivel económico. La información debería llegar a toda la población de usuarias de productos de limpieza. Un énfasis particular debería hacerse a las mujeres de nivel socioeconómico alto, usuarias indirectas de productos de limpieza, para que doten de guantes y tapabocas a las empleadas domésticas, y garanticen que su trabajo se haga bajo condiciones adecuadas de ventilación.

De los hallazgos de este trabajo exploratorio se derivan algunas preguntas que vale la pena considerar para futuras investigaciones:

a) ¿Qué razones han tenido las madres de familia para no acudir a los servicios de salud cuando sus hijos han sufrido accidentes con productos de limpieza?

b) Si se ha hecho un manejo casero de tales eventos, ¿en qué ha consistido?

c) ¿Qué cambios en los patrones de consumo y manipulación de productos de limpieza han hecho las amas de casa que sufrieron efectos deletéreos en la salud debido a tales productos?

d) ¿Qué mecanismos podrían instaurarse o modificarse para facilitar el reporte de las intoxicaciones de menores en el ámbito privado?

e) ¿Cuál es el papel que debería jugar la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS, y su equivalente a nivel estatal, para disminuir la frecuencia de los accidentes asociados con productos de limpieza?

f) ¿Qué modificaciones deberían hacerse a la regulación vigente en el país sobre envasado y etiquetado de productos de limpieza (NOM-189-SSA1/SCFI-2002) para disminuir los riesgos derivados de estos? ¿Cómo se podría garantizar su cumplimiento?

REFERENCIAS

- Aiello, A., B. Marshall, S. Levy, P. Della-Latta, S. Lin & E. Larson. 2005. Antibacterial cleaning products and drug resistance. *Emerging infectious diseases* 11 (10):1565-70.
- Beirens, T., E. van Beeck, R. Dekker, J. Brug & H. Raat. 2006. Unsafe storage of poisons in homes with toddlers. *Accident Analysis & Prevention* 38 (4):772-776.
- Bertinelli, A., J. Hamill, M. Mahadevan & F. Miles. 2006. Serious injuries from dishwasher powder ingestions in small children. *Journal of Paediatrics & Child Health* 42 (3):129-33.
- Cerón, J. 2007. Dermatitis por uso de productos de limpieza. Mérida, Octubre 12 de 2007.
- García, S. 2007. Intoxicación pediátrica por productos de limpieza. Mérida, Octubre 9 de 2007.
- Gilbert, S. 2004. *A small dose of toxicology*. Boca Raton: CRC Press.
- Gorguner, M., S. Aslan, T. Inandi & Z. Cakir. 2004. Reactive airways dysfunction syndrome in housewives due to a bleach-hydrochloric acid mixture. *Inhalation Toxicology* 16 (2):87-91.
- Habib, R., A. El-Masri & R. Heath. 2006. Women's strategies for handling household detergents. *Environmental Research* 101 (2):184-194.
- Hamid, M., T. Butt, G. Baloch & S. Maqbool. 2005. Acute poisoning in children. *Journal of College of Physicians & Surgeons Pakistan* 15 (12):805-8.
- HERA. 2003. Alcohol Ethoxysulphates Human Health Risk Assessment. Washington, D. C.: Human Environmental Risk Assessment on ingredients of European household cleaning products.

- Lim, Y. & A. Goon. 2007. Occupational skin diseases in Singapore 2003-2004: an epidemiologic update. *Contact Dermatitis* 56 (3):157-9.
- López, J. 2007. Intoxicación pediátrica por productos de limpieza. Mérida, Octubre 1 de 2007.
- Mapp, C., V. Pozzato, V. Pavoni & G. Gritti. 2000. Severe asthma and ARDS triggered by acute short-term exposure to commonly used cleaning detergents. *European Respiratory Journal* 16 (3):570-2.
- Meyer, S., M. Eddleston, B. Bailey, H. Desel, S. Gottschling & L. Gortner. 2007. Unintentional household poisoning on children. *Klinische Padiatrie* 219 (5):254-270.
- Microsoft Corporation, Access 2002, Redmond, USA.
- Microsoft Corporation, Excel 2002, Redmond, USA.
- Nazaroff, W. & C. Weschler. 2004. Cleaning products and air fresheners: exposure to primary and secondary air pollutants. *Atmospheric Environment* 38:2841-2865.
- Nickmilder, M., S. Carbonnelle & A. Bernard. 2007. House cleaning with chlorine bleach and the risks of allergic respiratory diseases in children. *Pediatric Allergy & Immunology* 18 (1):27-35.
- OMS. 2003. Clasificación Internacional de las Enfermedades, CIE-10. Washington, D. C: Organización Mundial de la Salud.
- Pelayo, D. 2007. Intoxicación pediátrica por productos de limpieza. Mérida, Octubre 11 de 2007.
- Sawalha, A. 2007. Storage and utilization patterns of cleaning products in the home: Toxicity implications. *Accident Analysis & Prevention* 39 (6):1186-1191.

- Sierra, G. 2007. Intoxicación pediátrica por productos de limpieza. Mérida, Octubre 5 de 2007.
- StataCorp LP, *Stata 10* 2007, College Station, USA.
- The Thomson Corporation, *EndNote X*, Filadelfia, USA.
- Wilkerson, R., L. Northington & W. Fisher. 2005. Ingestion of Toxic Substances by Infants and Children. What We Don't Know Can Hurt. *Critical Care Nurse* 25 (4):35-44.
- Zemtsov, A. & D. Fett. 2005. Occupational allergic contact dermatitis to sodium lauroyl sarcosinate in the liquid soap. *Contact Dermatitis* 52 (3):166-7.
- Zock, J., E. Plana, D. Jarvis, J. Anto, H. Kromhout, S. Kennedys, N. Kuenzli, S. Villani, M. Olivieri, K. Toren, K. Radon, J. Sunyer, A. Dahlman-Hoglund, D. Norbaeck & M. Kogevinas. 2007. The use of household cleaning sprays and adult asthma - An international longitudinal study. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 176 (8):735-741.

Capítulo V

Conciencia Ambiental

INTRODUCCIÓN

La conciencia ambiental se ha entendido como la información que tienen los individuos acerca de algún fenómeno relacionado con su entorno (Langford 2002; Lima, Barnett & Vala 2005), como la sensibilidad o preocupación que tienen frente al mismo (Varkuti et al. 2008) y como la voluntad para actuar a favor del ambiente y el comportamiento que, en efecto, se lleva a cabo (Zsoka 2008). Si bien la noción de conciencia ambiental, en alguna de estas acepciones, ha estado presente en la literatura desde hace al menos cuatro décadas (Josephs 1969; Linsky 1969; Fredrick 1971), ha sido en los últimos 10 años cuando se ha empleado en el análisis de una amplia variedad de temas ambientales. Es posible hallar investigaciones sobre cambio climático (Varkuti et al. 2008), conservación (Ballantyne, Packer & Hughes 2008), comportamiento proambiental de los consumidores (Rodríguez-Ibeas 2007), manejo de residuos y fuentes de agua (Rivera-Rentas et al. 2007), contaminación del agua (Anderson et al. 2007), prácticas agrícolas (Meyer 2007), acuicultura marina (Glenn & White 2007) e industria electrónica (Huang, Zhang & Deng 2006), entre muchos otros.

Para efectos de este trabajo, la conciencia ambiental será entendida como el conjunto de los conocimientos que tienen las madres de familia acerca de las fuentes de abastecimiento de agua y el manejo de las aguas residuales en la ciudad de Mérida.

Características hidrogeológicas y abastecimiento de agua

La ciudad de Mérida se ubica sobre una superficie de evolución kárstica del

Plioceno-Mioceno (formada hace unos 60 ó 70 millones de años) (Perry et al. 1989) con una alta permeabilidad (Steinich et al. 1996). Esta condición hace posible la infiltración (Batllori-Sampedro et al. 2006), aumenta la vulnerabilidad del agua subterránea a la contaminación (Aranda 1994; Mishra & Richaria 1996; Graniel, Morris & Carrillo-Rivera 1999; Vázquez et al. 1997; Escolero et al. 2002; Pacheco, Cabrera & Pérez 2004) y explica la ausencia de fuentes superficiales (Escolero et al. 2002).

El acuífero de la ciudad se encuentra a una profundidad de 8 a 12 metros (Escolero et al. 2005) y flota sobre agua salada. La zona de mezcla o interfase salina se ubica a una profundidad de 28 a 65 metros y tiene 37 metros de espesor (Ayuntamiento de Mérida 2006). El cálculo acerca del volumen de extracción anual de agua desde el acuífero varía entre 119 millones de metros cúbicos y 550 millones de metros cúbicos (Batllori-Sampedro & Febles-Patrón 2002).

El agua se bombea desde el acuífero a una profundidad de 40 metros, según algunos autores (Vázquez et al. 1997; Pacheco, Calderón & Cabrera 2004), y de 80 a 100 metros de acuerdo con fuentes oficiales (CNA 2002). A pesar de este nivel de extracción se presume que el acuífero está subexplotado (Ayuntamiento de Mérida 2006) y que no ha sido alterado en virtud tanto del volumen de recarga (González-Herrera, Sánchez-y-Pinto & Gamboa-Vargas 2002), calculado en aproximadamente 8,000 millones de metros cúbicos anuales (Batllori-Sampedro & Febles-Patrón 2002), como de su alta conductividad hidráulica que permite que los efectos del bombeo se dispersen rápidamente (González-Herrera, Sánchez-y-Pinto & Gamboa-Vargas 2002).

El espesor del acuífero varía de acuerdo con su ubicación. En la costa

oscila entre los 15 y 18 metros (Batllori-Sampedro et al. 2006); en el área conocida como anillo de cenotes, en el noroeste del estado, se calcula en 40 metros (Batllori-Sampedro & Febles-Patrón 2002), y para el área metropolitana entre 40 (Ayuntamiento de Mérida 2006) y 50 metros (Escolero et al. 2005).

La disponibilidad de agua dulce se ve afectada por la intrusión de agua de mar (Batllori-Sampedro & Febles-Patrón 2002; Graniel, Vera, & González 2004; Escolero et al. 2005; Batllori-Sampedro et al. 2006), principalmente en las zonas costeras, y por la contaminación (Graniel, Vera, & González 2004). Para el área urbana esto último cobra mayor relevancia ya que, debido a la alta vulnerabilidad del acuífero a las filtraciones, sus primeros 20 metros no se consideran aptos para el consumo humano (Escolero et al. 2005). Un estudio de la calidad del agua subterránea en un área de 10 kilómetros a la redonda del campo de extracción localizado al sur de Mérida determinó la contaminación por bacterias coliformes fecales (Pacheco, Calderón & Cabrera 2004). Una situación similar se presenta en las 106 cabeceras municipales del estado, en donde la calidad bacteriológica del agua con la que se abastecen no es aceptable debido a la presencia de coliformes fecales (Pacheco, Cabrera & Pérez 2004).

Manejo de aguas residuales

El ambiente urbano, en sí mismo, tiene la capacidad de alterar la naturaleza de los acuíferos tanto por la reducción de la precipitación directa como por las filtraciones de las aguas de residuales (Barrett et al. 1999). A este fenómeno, común a todas las ciudades, se suma para el caso de Mérida el vertido de los efluentes sin tratamiento alguno hacia las aguas subterráneas

(Vázquez et al. 1997; Graniel, Morris & Carrillo-Rivera 1999; Batllori-Sampedro & Febles-Patrón 2002; Batllori-Sampedro et al. 2006;) dado que carece de un sistema de alcantarillado convencional (Quintal 2003).

El manejo de las aguas residuales en Mérida se hace a través de las fosas o tanques sépticos (Figura V-1). Este es un sistema de tratamiento *in situ* que consta de dos cámaras conectadas. En la primera se almacenan los sólidos por precipitación; los líquidos pasan a la segunda cámara o pozo de absorción y de allí son vertidos al subsuelo (Quintal 2003). El pozo de absorción debe estar a una profundidad de 4 a 7 metros si el nivel freático está entre los 5 y los 9 metros (Vázquez et al. 1997). El tiempo de retención de los tanques sépticos es poco y, así, los efluentes llegan a la zona saturada casi inmediatamente (Graniel, Morris & Carrillo-Rivera 1999).

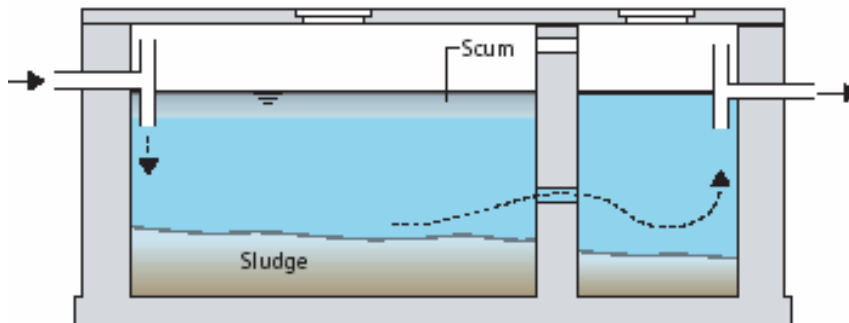


Figura V-1. Fosa séptica. Fuente: Morel & Diner (2006).

El tratamiento de aguas residuales *in situ*, por medio de un tanque séptico, supone los procesos de transformación, degradación química y biodegradación de los residuos durante su percolación en la zona vadosa del suelo (McCray et al. 2005). Cuando existe un suelo poroso, como el kárstico, estos procesos no se dan de la forma que supone el modelo de tratamiento y

el riesgo de contaminación del acuífero aumenta (McCray et al. 2005). Cuando el lente de agua subterránea se encuentra a menor profundidad es aún más probable que las sustancias contaminantes lleguen a la fuente de agua subterránea (Moran, Zogorski & Squillace 2005).

Se calcula que el 75% de los habitantes de Mérida usa fosas sépticas y que sólo un 5% tiene acceso a un sistema de alcantarillado convencional (Quintal 2003) (Figura V-2). Es posible que no todas estén construidas con los requerimientos técnicos necesarios y que sean sólo cajas negras, o lo que antiguamente se conocía como sumideros, es decir, cavidades en el suelo sin revestimiento alguno (Magaña 2002).

Las fosas sépticas corresponden a un tratamiento primario de las aguas residuales. Con éste se busca la eliminación de materia insoluble, que es la que se sedimenta y luego es removida por medios mecánicos (Manahan 2007). El tratamiento secundario se realiza en plantas especializadas y tiene como propósito eliminar la materia orgánica; y el terciario remueve contaminantes como sólidos en suspensión, materiales inorgánicos disueltos y compuestos orgánicos disueltos, presentes en el efluente del tratamiento secundario (Manahan 2007).

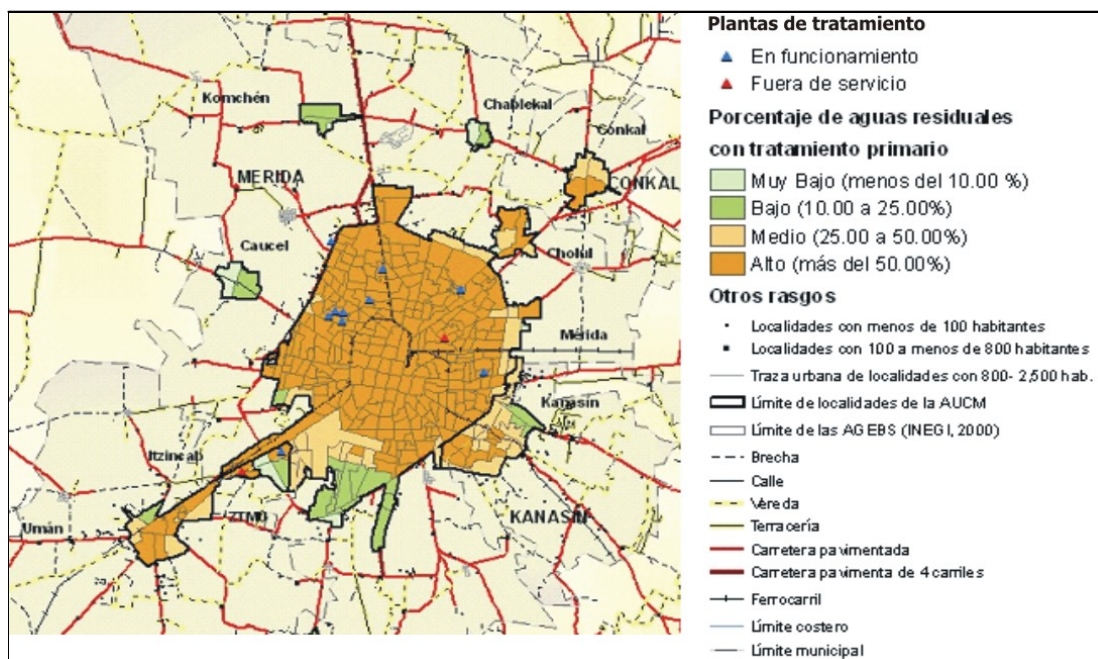


Figura V-2. Porcentaje de aguas residuales con tratamiento primario (fosas sépticas) en la Aglomeración Urbana de la ciudad de Mérida. Tomado de: García de Fuentes, A. & Domínguez, M. 2006. Resultado de los indicadores y metas de la Agenda Hábitat para la Aglomeración Urbana de la Ciudad de Mérida, versión 2006.

Anualmente se descargan en el acuífero 15,295,000 metros cúbicos de aguas residuales sin tratamiento debido a la insuficiencia de las 76 plantas industriales y 9 municipales con las cuales se cuenta en la actualidad (Gobierno del Estado de Yucatán 2004). Esta situación persiste a pesar de que se cuenta con el marco legal necesario respecto de la prevención y control de la contaminación del agua en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (CONANP 1988), Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación del Agua en el Municipio de Mérida (Ayuntamiento de Mérida 1994) y el Reglamento de Protección al Ambiente y del Equilibrio Ecológico del Municipio de Mérida (Ayuntamiento de Mérida 2005).

Dadas las características hidrogeológicas de la región y la limitación de su sistema de tratamiento de aguas residuales, es factible que sustancias contaminantes, como los detergentes y sus metabolitos, lleguen hasta el acuífero (Auge 2004). Investigaciones hechas en contextos similares en Nebraska y otras zonas de los Estados Unidos de América, han identificado la filtración de boro (Verstraeten et al. 2005) y fósforo (McCray et al. 2005), subproductos de detergentes, desde sistemas sépticos a acuíferos fuentes de abastecimiento. Para el caso específico de Mérida, el tratamiento *in situ* ha sido señalado como un factor de riesgo de contaminación del agua subterránea (Escolero et al. 2000; Escolero et al. 2002; Graniel, Morris & Carrillo-Rivera 1999).

A pesar de que tanto en los medios locales como en foros internacionales ha sido reconocida la necesidad urgente de abordar el tema de la contaminación del acuífero meridano (Holliday, Marin & Vaux 2007; Batllori-Sampedro 2008) se carece aún de un plan para aminorar esta problemática.

Análisis de Rasch

Buena parte de las investigaciones que tienen por objeto explorar los conocimientos y actitudes de las personas sobre un fenómeno en particular, emplean las técnicas de análisis de componentes principales (Schmidt 2006; Willis 2007) y análisis de factor (Lemyre 2006; Slimak 2006; Toma 2007) para discutir los resultados derivados de la aplicación de un cuestionario. Hasta ahora no se ha documentado ningún trabajo sobre conciencia ambiental que emplee el análisis de Rasch para construir el cuestionario o para calibrar un instrumento ya diseñado.

El análisis de Rasch es un modelo probabilístico basado en el supuesto de que el instrumento mide una sola dimensión o variable latente (la conciencia ambiental, en este caso) en la cual se pueden ubicar tanto los ítems, de acuerdo con su grado de dificultad, como los sujetos, según su grado de habilidad. Sujetos e ítems comparten la escala de medida, en logits, o unidades en logaritmo del momio (Wright & Stone 1999):

$m_i = q / p$ donde q son los errores y p son los aciertos en el ítem.

$m_s = p / q$ donde p son los aciertos y q son los errores contestados por el sujeto.

$D_i = \ln m_i$ donde D_i es la medida en logits de la dificultad del ítem.

$B_s = \ln m_s$ donde B_s es la medida en logits de la habilidad del sujeto.

El centro de la escala de calibración de la dificultad de los ítems es cero, valor que significa una igual probabilidad de ser respondido correcta e incorrectamente. Valores superiores a cero significan un aumento de la dificultad e implican una probabilidad menor de que el ítem sea contestado correctamente por los sujetos de menor habilidad. Valores inferiores a cero indican una disminución de la dificultad e implican un aumento de la probabilidad de que el ítem sea contestado por los sujetos de menor habilidad (Wright & Stone 1999).

El centro de la escala de medida de los sujetos es cero, lo que equivale a una probabilidad igual de que contesten correcta e incorrectamente. Valores superiores a cero indican una mayor habilidad e implican una menor probabilidad de fallo en los ítems de más difíciles. Valores inferiores a cero indican una menor habilidad e implican una mayor probabilidad de fallo en

los ítems más difíciles (Wright & Stone 1999).

De lo anterior resulta que la probabilidad de obtener una respuesta correcta, o respuesta esperada, está en función de la diferencia entre la dificultad del ítem y la habilidad de quien lo contesta (Wright & Stone 1999).

A diferencia de las aproximaciones clásicas a la medición de habilidades, donde se valoraba el ajuste del modelo a los datos, el análisis de Rasch privilegia el ajuste de los datos al modelo (Engelhard 1984). El diagnóstico de ajuste está dado por los valores derivados de las siguientes ecuaciones (Wright & Stone 1999):

Respuesta observada ¹	$X_{si} = 0 1$
Respuesta esperada	$P_{si} = e^{B_s - D_i} / \{1 + e^{B_s - D_i}\}$
Varianza de la respuesta	$Q_{si} = P_{si}(1 - P_{si})$
Residual de la medida	$Y_{si} = X_{si} - P_{si}$
Residual estandarizado	$Z_{si} = Y_{si} / Q_{si}^{1/2}$
Media cuadrática de los estadísticos de ajuste	
Outfit:	$U_s = \sum_i^L Z_{si}^2 / L$
	$U_i = \sum_s^N Z_{si}^2 / N$
Infit	$V_s = \sum_i^L Y_{si}^2 / \sum_i^L Q_{si}$
	$V_i = \sum_s^N Y_{si}^2 / \sum_s^N Q_{si}$

¹ Independientemente de las opciones de respuesta (Falso/Verdadero, opción múltiple o tipo Likert), la respuesta observada puede tener el valor de "0" (cero), si es incorrecta, y de "1" (uno), si es correcta.

Errores estándar de los estadísticos de ajuste

Outfit	$SE_U = \{\sum 1/Q - 4\}^{1/2} / \sum 1$
Infit	$SE_V = \{\sum Q - 4\sum Q^2\}^{1/2} / \sum Q$

El estadístico Outfit es sensible al comportamiento inesperado o que no se ajusta al modelo y afecta a los ítems lejanos del nivel de habilidad de los sujetos (Wright & Stone 1999). Se considera que un ítem tiene valor como fuente de información acerca de la habilidad de una persona cuando la media cuadrática del estadístico Outfit está en un rango de 0.5 a 1.5 (Linacre 2007). Valores superiores a 1.5 indicarían que el ítem es muy difícil al punto de que inclusive para las personas de mayor habilidad la probabilidad de responder correctamente es muy baja. Por el contrario, los valores inferiores a 0.5 indican que el ítem es muy fácil, lo que significa que inclusive las personas de menor habilidad tienen una probabilidad alta de responder correctamente. Por su parte, el estadístico Infit es sensible al patrón irregular de respuesta y afecta a los ítems cercanos del nivel de habilidad de los sujetos (Wright & Stone 1999).

La correlación punto-biserial señala la relación entre el puntaje en un ítem y el puntaje total obtenidos por cada participante, omitiendo la respuesta a este ítem. Bajo las convenciones de la teoría clásica, esta correlación debe ser al menos de 0.3 (Backhoff, Larrazolo & Rosas 2000; Cohen & Swerdlik 2000); bajo el modelo Rasch sólo se exige que sea positiva ya que el verdadero ajuste se evalúa por el estadístico de la media cuadrática (Linacre 2007).

Este capítulo tiene como propósito conocer la información con la que cuentan las madres de familia de la ciudad de Mérida acerca de las fuentes de abastecimiento de agua y el manejo de las aguas residuales en la ciudad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer el nivel de conciencia ambiental se elaboró un cuestionario que contenía una escala de conciencia ambiental de 10 ítems con tres opciones de respuesta: Verdadero/Falso/No estoy segura. La primera versión de este cuestionario fue sometida a un pilotaje a partir del cual se diseñó la versión final (Anexo 2). Las participantes fueron convocadas en 20 instituciones educativas de distintas zonas de la ciudad durante los meses de agosto a noviembre de 2007; 599 cuestionarios fueron aplicados en los espacios institucionalizados, como reuniones de madres de familia, y 140 fueron enviados a los hogares.

A 724 cuestionarios se les aplicó el análisis de Rasch utilizando el software *Winsteps* (Linacre 2007). La adecuación de la escala de conciencia ambiental al modelo Rasch fue establecida por medio del procedimiento diagnóstico que ofrece el software *Winsteps* (Linacre 2007). Una vez obtenida la medida de la habilidad de las participantes, se estableció la media de dicha medida para las tres opciones de respuesta en cada uno de los ítems. Se realizó un análisis de varianza de una vía con corrección de Bonferroni (para explorar las diferencias respecto de las variables *edad*, *nivel educativo* e *ingresos*) y una prueba *t* de Student (para explorar diferencias respecto de la variable *ocupación*). Se corrió un modelo de regresión lineal siguiendo el método de mínimos cuadrados:

$$\text{Conciencia Ambiental} = \beta \text{Edad} + \beta \text{N_Educativo} + \beta \text{Ocupación} + \varepsilon$$

donde

Conciencia ambiental:	variable dependiente.
β :	coeficiente de regresión.
Edad:	años de edad en tres rangos (≤ 29 , 30-44, ≥ 45).
N_Educativo:	estudios en tres niveles (Bajo: sin instrucción hasta secundaria completa; Medio: preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta; Alto: licenciatura completa y postgrado).
ε :	término de error aleatorio.

El modelo se corrió con un ajuste de los errores estándar para aminorar los efectos de la heteroscedasticidad de los residuales.

RESULTADOS

El cuestionario fue respondido por 739 mujeres, madres de niños y niñas estudiantes de primaria. En las Figuras V-3 a V-6 se señalan las características sociodemográficas de la muestra.

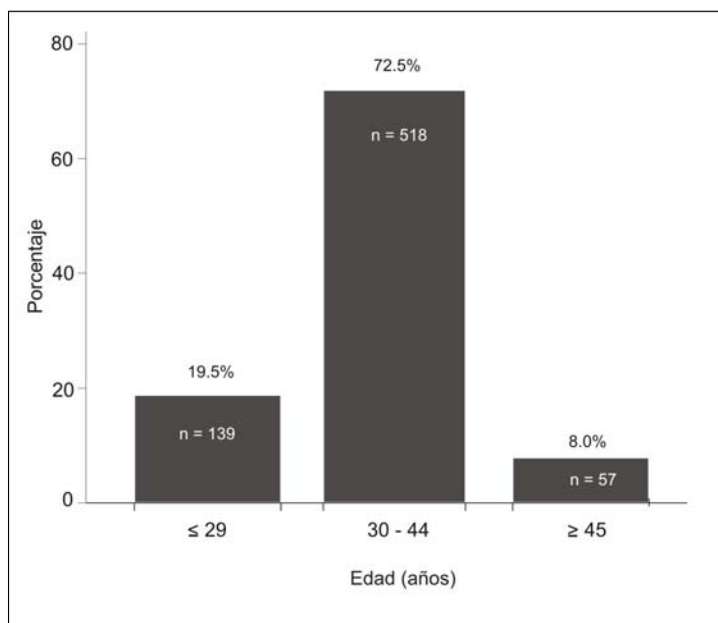


Figura V-3. Distribución de la muestra por rangos de edad.

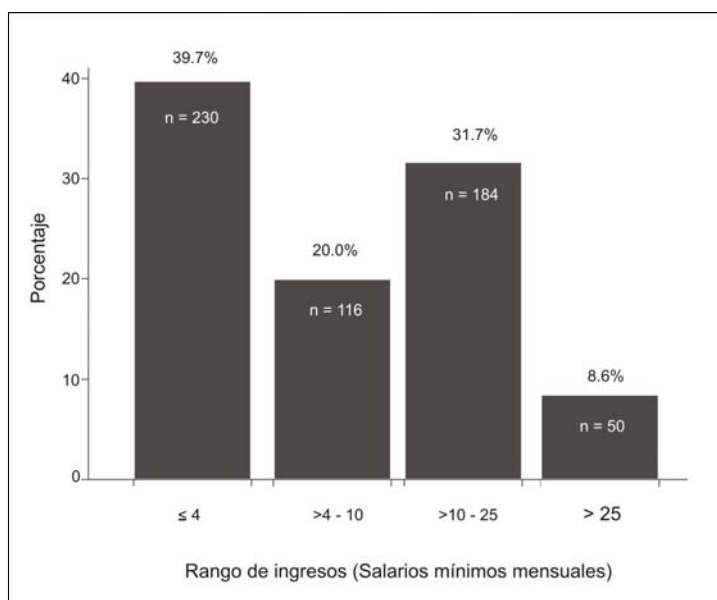


Figura V-4. Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual, en salarios mínimos vigentes (SMLV) para el año 2007. Un SMLV es igual a \$1428.

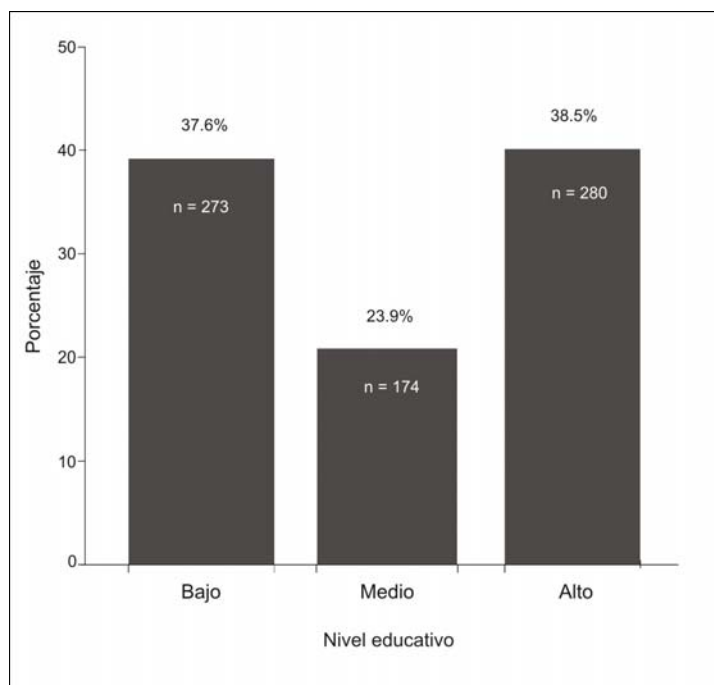


Figura V-5. Distribución de la muestra por nivel educativo. Bajo: sin instrucción hasta secundaria completa. Medio: preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta. Alto: licenciatura completa y postgrado.

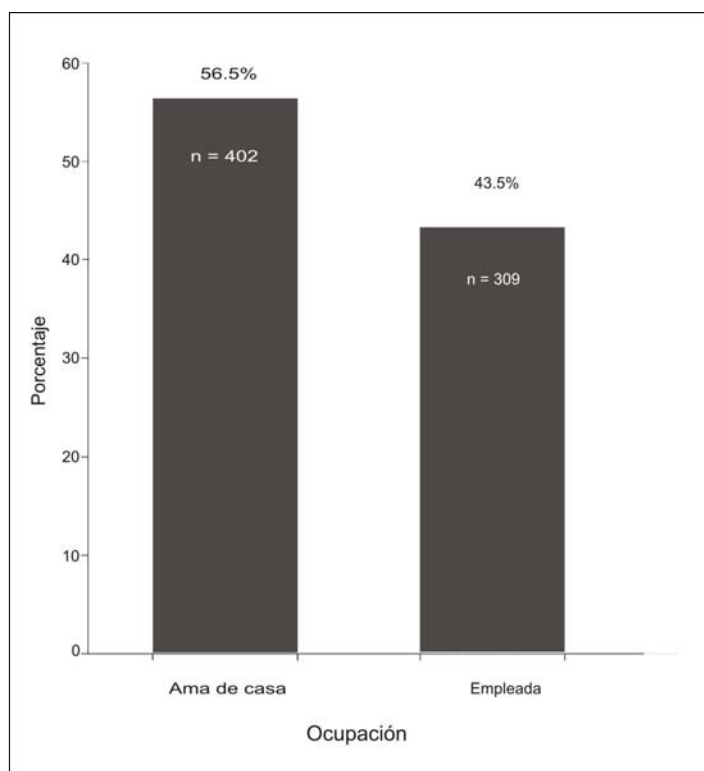


Figura V-6. Distribución de la muestra por ocupación.

Hubo una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de omisión del dato de ingreso de acuerdo con el nivel educativo de las participantes: 12.0% en el NEB, 23.1% en el NEM y 20.7% en el NEA (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.004$).

Quince cuestionarios fueron descartados por carecer de respuestas en la totalidad de los ítems de la escala. No hubo diferencias estadísticamente significativas en las distribuciones de las medidas de conciencia ambiental obtenidas por las participantes con y sin datos faltantes en las variables edad ($t_{722} = -0.6072$; $p = 0.5439$), nivel educativo ($t_{722} = 0.0891$; $p = 0.9290$), ingresos ($t_{722} = 0.4443$; $p = 0.6570$) y ocupación ($t_{722} = -0.5840$; $p = 0.5594$).

En la Tabla V-1 se señalan los principales valores de ajuste de la escala. Todos los ítems de la escala presentaron valores adecuados en el estadístico de ajuste (MNSQ), dentro del rango 0.5 – 1.5. Los valores máximo y mínimo de la dificultad de los ítems fueron 2.48 y –1.84, respectivamente; con media de 0 y una desviación estándar de 1.14.²

² Aunque el modelo supone el intervalo de números reales desde $-\infty$ a $+\infty$, la medida tanto de la habilidad de las personas como de la dificultad de los ítems usualmente no varía más allá del intervalo –5 a +5 (Tristán 2001).

Tabla V-1. Diagnóstico del ajuste de cada uno de los ítems de la escala de conciencia ambiental al modelo Rasch.

ÍTEM (de mayor a menor dificultad)	Medida de la dificultad	Error estándar	Outfit		Correlación puntobiserial
			MNSQ	Z	
9. Todo lo que se saca de las fosas sépticas de las casas se pone en un hoyo en la tierra.	2.48	0.11	1.33	2.1	.1
7. Todo lo que se acumula en las fosas sépticas de las casas se saca para convertirlo en abono.	0.88	0.09	0.83	-2.9	.33
6. Toda el agua sucia de las casas se convierte en agua potable en las plantas de tratamiento.	0.78	0.09	1.01	0.2	.22
5. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas viene de fuentes subterráneas.	0.45	0.09	1.08	1.4	.21
4. Las aguas sucias de una fosa séptica van a parar a la tierra.	-0.01	0.09	1.13	2.1	.19
3. Los pozos de agua que hay en algunas casas sacan agua de fuentes subterráneas.	-0.56	0.09	0.95	-0.7	.27
8. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas viene del mar.	-0.57	0.09	0.87	-1.9	.34
1. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas es agua de lluvia.	-0.67	0.09	1.04	0.5	.24
10. Casi todas las aguas sucias de la ciudad se filtran en la tierra y pueden contaminar las fuentes subterráneas de agua.	-0.94	0.1	0.97	-0.3	.26
2. Una fosa séptica es una caja donde el agua sucia de la casa se vuelve agua limpia.	-1.84	0.12	0.82	-1.2	.28

Se obtuvo la medida de conciencia ambiental de 724 participantes. Los valores máximo y mínimo fueron 4.16 y -3.97, respectivamente, con media de 0.43 y desviación estándar de 1.28. En las Tablas V-2 a V-11 se

indica el valor de la media de conciencia ambiental obtenido por las participantes en cada uno de los ítems.

Tabla V-2. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 1 de la escala.

1. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas es agua lluvia.	Conteo n=711	%	Habilidad media
Respuesta correcta	499	70	0.79
Respuesta incorrecta	35	5	0.09
"No estoy segura"	177	25	-0.55

Tabla V-3. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 2 de la escala.

2. Una fosa séptica es una caja donde el agua sucia de la casa se vuelve agua limpia.	Conteo n=718	%	Habilidad media
Respuesta correcta	615	86	0.66
Respuesta incorrecta	18	2	-0.07
"No estoy segura"	85	12	-1.08

Tabla V-4. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 3 de la escala.

3. Los pozos de agua que hay en algunas casas sacan agua de fuentes subterráneas.	Conteo n=707	%	Habilidad media
Respuesta correcta	485	69	0.85
Respuesta incorrecta	63	9	-0.11
"No estoy segura"	159	22	-0.60

Tabla V-5. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 4 de la escala.

4. Las aguas sucias de una fosa séptica van a parar a la tierra.	Conteo n=702	%	Habilidad media
Respuesta correcta	414	59	0.89
Respuesta incorrecta	92	13	0.36
"No estoy segura"	196	28	-0.45

Tabla V-6. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 5 de la escala.

5. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas viene de fuentes subterráneas.	Conteo n=696	%	Habilidad media
Respuesta correcta	351	51	1.02
Respuesta incorrecta	121	17	0.46
"No estoy segura"	224	32	-0.43

Tabla V-7. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 6 de la escala.

6. Toda el agua sucia de las casas se convierte en agua potable en las plantas de tratamiento.	Conteo n=704	%	Habilidad media
Respuesta correcta	307	43	1.10
Respuesta incorrecta	125	18	0.32
"No estoy segura"	272	39	-0.25

Tabla V-8. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 7 de la escala.

7. Todo lo que se acumula en las fosas sépticas de las casas se saca para convertirlo en abono.	Conteo n=706	%	Habilidad media
Respuesta correcta	295	42	1.25
Respuesta incorrecta	69	10	0.10
"No estoy segura"	342	48	-0.20

Tabla V-9. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 8 de la escala.

8. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas viene del mar.	Conteo n=707	%	Habilidad media
Respuesta correcta	485	68	0.88
Respuesta incorrecta	48	7	0.07
"No estoy segura"	174	25	-0.73

Tabla V-10. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 9 de la escala.

9. Todo lo que se saca de las fosas sépticas de las casas se pone en un hoyo en la tierra.	Conteo n=713	%	Habilidad media
Respuesta correcta	120	17	1.29
Respuesta incorrecta	212	30	0.53
"No estoy segura"	381	53	0.11

Tabla V-11. Nivel de conciencia ambiental obtenido por las participantes en el ítem 10 de la escala.

10. Casi todas las aguas sucias de la ciudad se filtran en la tierra y pueden contaminar las fuentes subterráneas de agua.	Conteo n=720	%	Habilidad media
Respuesta correcta	536	74	0.76
Respuesta incorrecta	43	6	-0.07
"No estoy segura"	141	20	-0.70

La media de conciencia ambiental para cada rango de las variables sociodemográficas se señala en la figura V-7.

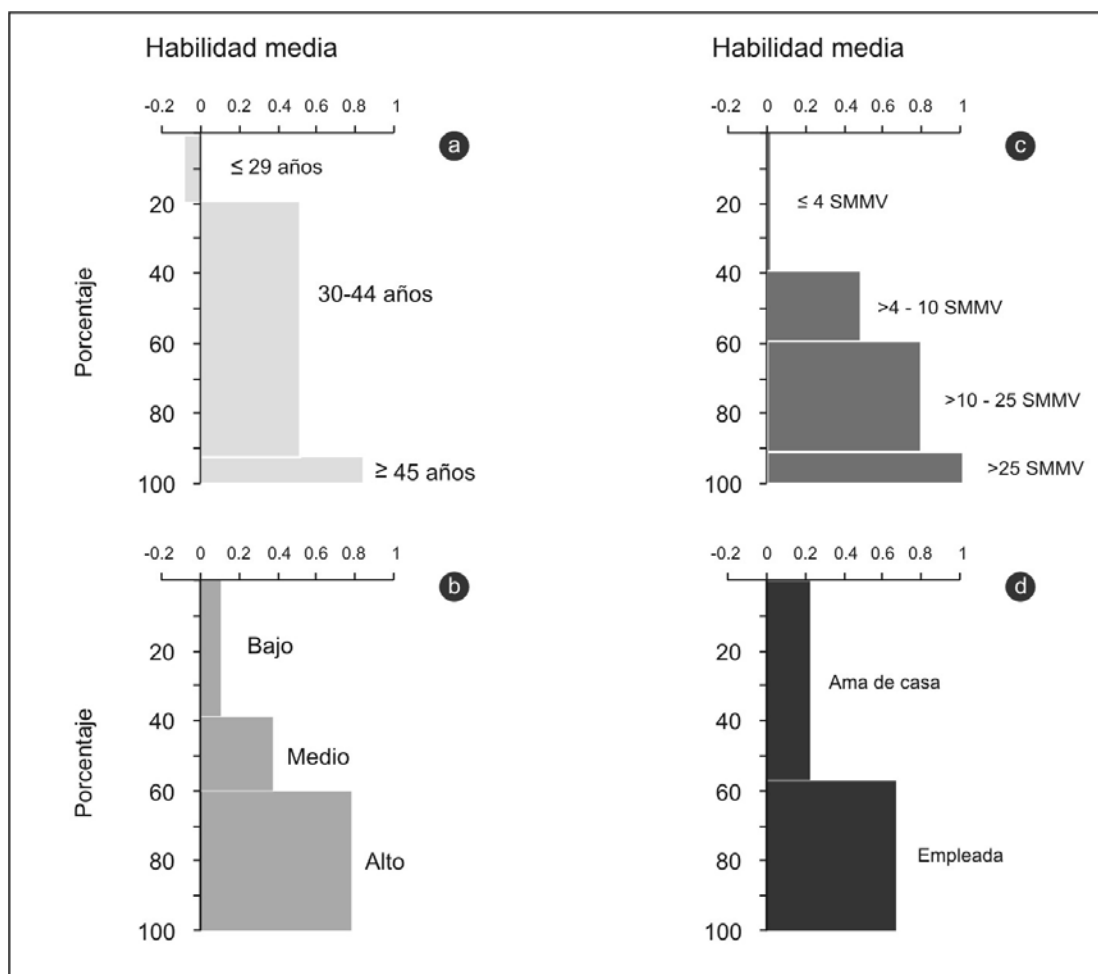


Figura V-7. Medias de conciencia ambiental (en logits) obtenidas por las participantes en cada nivel de las variables sociodemográficas. **a)** Edad; **b)** Nivel educativo (Bajo: sin instrucción hasta secundaria completa. Medio: preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta. Alto: licenciatura completa y postgrado); **c)** Ingresos (en número de salarios mínimos mensuales; un SMLV es igual a \$1428); **d)** Ocupación.

Tabla V-12. Análisis de varianza de una vía para *conciencia ambiental* y cada una de las variables sociodemográficas.

Variable*	$F_{2, 573}$	Probabilidad
Edad	15.88	< 0.00005
Nivel Educativo	24.90	< 0.00005
Ingresos	25.05	< 0.00005

*Sólo se tienen en cuenta para el análisis los registros con datos completos en todas las variables sociodemográficas ($n = 573$).

Las variables *nivel educativo* e *ingresos* tuvieron diferencias estadísticamente significativas entre sus grupos (ANOVA; $p < 0.05$). Para la variable *edad* hubo diferencias entre los grupos 1 (≤ 29 años) y 2 (30 – 44 años), y 1 y 3 (≥ 45 años) (ANOVA; $p < 0.0005$), pero no hubo entre los grupos 2 y 3.

La diferencia entre las medias de conciencia ambiental de acuerdo con la variable *ocupación* fue estadísticamente significativa ($t_{571} = -4.3233$; $p < 0.00005$).

El modelo de regresión lineal múltiple (Tabla V-13) tuvo un R^2 de 0.0849 ($F_{5, 678} = 14.38$, $p < 0.00005$).

Tabla V-13. Resultados del modelo de regresión lineal múltiple (n = 678).

Conciencia ambiental	Razón de momios	t	p	Intervalo de confianza (95%)
Edad (30-44)*	1.54	3.54	< 0.0005	1.21 – 1.95
Edad (≥ 45)*	1.93	3.33	0.001	1.31 – 2.86
N. Educativo medio**	1.21	1.36	0.173	0.91 – 1.61
N. Educativo alto**	1.66	3.74	< 0.0005	1.27 – 2.16
Ocupación (Empleada)	1.12	0.99	0.321	0.89 – 1.40
Constante	0.79	-2.31	0.021	0.64 – 0.96

*Grupo omitido: < 29 años.

**Grupo omitido: nivel educativo bajo (sin instrucción hasta secundaria completa).

DISCUSIÓN

La escala de conciencia ambiental desarrollada en este trabajo abordó tres temas: el mecanismo de abastecimiento de agua potable, el manejo de las aguas residuales y la vulnerabilidad de las fuentes subterráneas a la contaminación. Alrededor del 70% de las participantes saben que el agua que llega a sus casas no proviene del mar ni de la lluvia, apenas un 50% sabe que el origen de ésta son las fuentes subterráneas. ¿Qué sucede con el restante 50%? Por ahora pueden considerarse al menos dos respuestas, una de índole teórica y otra de carácter metodológico. Puede ser que al menos la mitad del grupo de participantes no conoce el significado de la palabra “subterránea” y que su inclusión en la escala no fue una decisión acertada. La otra posibilidad está relacionada con la dificultad para asociar dos procesos cotidianos pero disímiles para obtener el agua: abrir una llave y extraer agua de un pozo. Es

decir, la noción “agua subterránea” puede ser más fácilmente asociada con un pozo que con una llave.

En cuanto al manejo de las aguas residuales, es claro que hay un amplio conocimiento acerca de lo que no es una fosa séptica pero, al igual que con el tema del abastecimiento de agua, no hay certeza acerca de lo qué sucede con lo que se deposita allí. En particular, el hecho de que más del 80% de las participantes ignore el destino de los lodos habla o bien de la poca frecuencia con la cual se lleva a cabo el procedimiento de limpieza de las fosas sépticas –a pesar de que la recomendación es que se haga al menos cada 12 meses (CNA 1997)–, o bien del déficit en la información suministrada por las compañías dedicadas a esta actividad.³ Esto último, a su vez, puede estar relacionado con que, aparentemente, sólo una pequeña cantidad de los lodos es depositada en las lagunas de oxidación administradas por el Ayuntamiento mientras que la gran mayoría va a parar a tiraderos clandestinos, como el que está ubicado cerca del basurero de Kanasín (Ayil 2008, *comunicación personal*).

En medio del desconocimiento general acerca del destino de lodos y aguas residuales, un hecho positivo es que sólo el 18% de las participantes confíe en la existencia de plantas de tratamiento que potabilizan de nuevo el líquido que ellas desechan, y que un 10% piense que con los lodos se hace abono. Estos porcentajes, minoritarios, hablan de que la esperanza de contar con un mecanismo eficiente de manejo de residuos, o el optimismo frente al quehacer de las instancias encargadas, no son compartidos por la gran

³ En la Sección Amarilla® de la ciudad figuran al menos 13 compañías dedicadas a la limpieza de fosas sépticas. En las comunicaciones telefónicas establecidas con éstas para conocer el destino de los lodos que extraen no se obtuvo una respuesta clara por parte de ninguna de las personas que atendieron las llamadas. La respuesta más frecuente fue “se botan en lugares autorizados” pero en ningún caso se especificó el sitio.

mayoría de los participantes. Al mismo tiempo, señalan la enorme necesidad de brindar información adecuada a todos los estratos de la sociedad.

En lo que sí parece estar seguro más del 70% de las participantes es acerca de la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación por la filtración de aguas residuales. ¿De dónde proviene esta idea? Es posible que se derive, más que del conocimiento pleno de las características hidrogeológicas de la ciudad, del posicionamiento creciente del tema ambiental en la opinión pública (Bord, Fisher & O'Connor 1998; Furman & Erdur 1999; Franzen 2003). En el ámbito supranacional, este aumento de la preocupación por el futuro del planeta puede identificarse, más allá de la posible y necesaria lectura política, en el Informe Brundtland, de 1987, y en el señalamiento del Decenio de las Naciones Unidas para una Educación para el Desarrollo Sostenible, 2005 – 2014. En el ámbito local se cuenta con las iniciativas de Cultura Ambiental, de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA 2008), y Cultura para la Sustentabilidad Ambiental, del Ayuntamiento de la ciudad (Ayuntamiento de Mérida 2007), las cuales contemplan el tema de la contaminación del acuífero. ¿Cuál ha sido el impacto de estas iniciativas en la opinión pública meridana? La información obtenida en este trabajo no es suficiente para contestar esta pregunta. Por ahora, sin embargo, vale la pena señalar que la existencia de estos programas es una oportunidad para incorporar en la población local la preocupación por el cuidado de las fuentes de abastecimiento de agua.

Pasando al tema de las diferencias en relación con las variables sociodemográficas, a partir de los resultados del modelo de regresión puede señalarse que ser mayor de 29 años y haber cursado una licenciatura completa son condiciones que se asocian positivamente con un mayor nivel de

conciencia ambiental. En particular, las mujeres de más 45 años de edad casi duplican la medida de las menores de 29 años. En este mismo modelo, ser empleada o ama de casa no hace una diferencia significativa en términos de conciencia ambiental.

Por otra parte, si bien carecen de un valor inferencial, los resultados descriptivos de este trabajo se insertan en la discusión respecto del papel que juegan los ingresos y la educación como predictores de la conciencia ambiental. Hace más de una década que Ronald Inglehart señaló que el creciente interés por el tema ambiental estaba asociado con un cambio en las prioridades de las sociedades, de una postura materialista a una postmaterialista en la que la satisfacción de las necesidades básicas daba paso a nuevas preocupaciones (Franzen 2003; Anderson et al. 2007). La postura de Inglehart ha sido debatida por quienes afirman que más un que un mejoramiento en el nivel socioeconómico, lo que determina una mayor conciencia ambiental es la vulnerabilidad frente a las amenazas ambientales (Drori & Yuchtman-Yaar 2002; White & Hunter 2005; Anderson et al. 2007).

Siguiendo esta discusión, el hecho de que en esta investigación las participantes de más ingresos y con un mayor nivel educativo hayan obtenido mayores medidas de conciencia ambiental puede estar señalando, como lo hizo Inglehart, la posibilidad que tienen de preocuparse por estos temas en tanto sus necesidades básicas han sido satisfechas. Esta afirmación, sin embargo, equivale a suponer la dificultad para sensibilizar a las comunidades pobres.

Es posible que esta asociación positiva entre educación, ingresos y conciencia ambiental esté señalando, al menos para quienes participaron en esta investigación, un mayor acceso a la información, derivado a su vez de un

mayor contacto con fuentes de socialización diferentes al núcleo familiar, y no un conjunto de valores distintos. Una afirmación similar puede hacerse acerca de la mayor medida que obtuvieron las participantes que trabajan fuera del hogar y las mayores de 29 años, frente a quienes son amas de casa exclusivamente, y tienen menor edad.

A lo anterior debe sumarse el hecho de que quienes tuvieron acceso a más años de escolaridad están más familiarizadas con el tipo de instrumentos como el que se utilizó en esta investigación y han tenido más oportunidad de desarrollar las habilidades que se requieren en la ejecución de tales pruebas.

Las diferencias, significativas en términos estadísticos, pueden hacer pensar que las participantes con valores superiores en estas variables (edad, ingresos y nivel educativo) cuentan con información adecuada y suficiente respecto de las fuentes de abastecimiento de agua y el manejo de aguas residuales en la ciudad. No obstante, los resultados discriminados por ítem invitan a matizar esta suposición, dado el enorme desconocimiento que denotan sobre temas específicos, y a considerar la educación ambiental como una tarea prioritaria en la agenda de los gobiernos estatal y local. ¿Qué estrategias son convenientes para llevar a cabo esta labor? ¿Qué diferencias habría que establecer en los métodos de información para responder a las características diversas de la población? ¿Cómo integrar a las instituciones educativas en este plan de fortalecimiento de la conciencia ambiental?

Todas estas son preguntas que deberán ser resueltas teniendo en cuenta las experiencias exitosas de otros lugares pero también los rasgos particulares del contexto yucateco. Sólo así podrá avanzarse en esta tarea.

REFERENCIAS

- Anderson, B., A. Romani, H. Phillips, M. Wentzel & K. Tlabela. 2007. Exploring environmental perceptions, behaviors and awareness: water and water pollution in South Africa. *Population & Environment* 28 (3):133-161.
- Aranda, L. 1994. Protecting Chaac's gift: groundwater protection in Merida, Yucatan. Department of Urban Studies & Planning, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Auge, M. 2004. Hidrogeología ambiental I. Buenos Aires.
- Ayil, C. 2008. Lagunas de oxidación. Mérida, Febrero 28 de 2008.
- Ayuntamiento de Mérida, Yucatán. 1994. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación del Agua en el Municipio de Mérida.
- _____. 2005. Reglamento de Protección al Ambiente y del Equilibrio Ecológico del Municipio de Mérida: Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.
- _____. 2006. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Mérida, Yucatán.
- _____. 2007. Plan Municipal de Desarrollo 2007 - 2010. Ejes prioritarios, objetivos generales, específicos, políticas y estrategias: Ayuntamiento de Mérida.
- Backhoff, E., N. Larrazolo & M. Rosas. 2000. Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). En *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.
- Ballantyne, R., J. Packer & K. Hughes. 2008. Environmental awareness, interests and motives of botanic gardens visitors: Implications for interpretive practice. *Tourism Management* 29 (3):439-444.

- Barrett, M., K. Hiscock, S. Pedley, D. Lerner, J. Tellam & M. French. 1999. Marker species for identifying urban groundwater recharge sources: A review & case study in Nottingham, UK. *Water Research* 33 (14):3083-3097.
- Batllori-Sampedro, E. 2008. Contaminación del manto freático. Nota publicada en el Diario de Yucatán, edición del 6 de febrero de 2008. Mérida.
- Batllori-Sampedro, E. & J. Febles-Patrón. 2002. El agua subterránea en el desarrollo regional de la península de Yucatán. *Avance y Perspectiva* 21:67-77.
- Batllori-Sampedro, E., J. González-Piedra, J. Díaz-Sosa & J. Febles-Patrón. 2006. Caracterización hidrológica de la región costera noroccidental del estado de Yucatán, México. *Investigaciones Geográficas*:74-92.
- Bord, R., A. Fisher & R. O'Connor. 1998. Public perceptions of global warming: United States & international perspectives. *Climate Research* 11:75-84.
- CNA. 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997, Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.
- _____. 2002. Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Región XII Península de Yucatán: Comisión Nacional del Agua.
- Cohen, R. & M. Swerdlik. 2000. *Pruebas y evaluación psicológicas. Introducción a las pruebas y a la medición*. 4 ed. México: McGraw-Hill. Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- CONANP, Comisión Nacional de Áreas Protegidas. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

- Drori, I. & E. Yuchtman-Yaar. 2002. Environmental Vulnerability in Public Perceptions and Attitudes: The Case of Israel's Urban Centers. *Social Science Quarterly* 83 (1):53-63.
- Engelhard, G. 1984. Thorndike, Thurstone and Rasch: A Comparison of Their Methods of Scaling Psychological and Educational Tests. *Applied Psychological Measurement* 1984; 8; 21 8:21-38.
- Escolero, O., L. Marín, B. Steinich, A. Pacheco, S. Cabrera & J. Alcocer. 2002. Development of a protection strategy of karst limestone aquifers: The Merida, Yucatan, Mexico case study. *Water Resources Management* 16:351-367.
- Escolero, O., L. Marin, B. Steinich & J. Pacheco. 2000. Delimitation of a hydrogeological reserve for a city within a karstic aquifer: the Merida, Yucatan example. *Landscape and Urban Planning* 51:53-62.
- Escolero, O., L. Marín, B. Steinich, J. Pacheco, A. Molina-Maldonado & J. Anzaldo. 2005. Geochemistry of the hidrogeological reserve of Mérida, Yucatán, México. *Geofísica Internacional* 44 (003):301-314.
- Franzen, A. 2003. Environmental Attitudes in International Comparison: An Analysis of the ISSP Surveys 1993 and 2000. *Social Science Quarterly* 84 (2):297-308.
- Fredrick, L. 1971. Environmental Awareness at Hallett Station. *Antarctic Journal of the United States* 6 (3):57-&.
- Furman, A. & O. Erdur. 1999. Are Good Citizens Environmentalists? *Human Ecology* 27 (1):181-188.
- Glenn, H. & H. White. 2007. Legal traditions, environmental awareness, and a modern industry: Comparative legal analysis and marine aquaculture. *Ocean Development and International Law* 38 (1-2):71-99.

- Gobierno del Estado de Yucatán. 2004. Programa Estatal de Medio Ambiente 2001-2007, editado por Secretaría de Ecología: Diario Oficial, 30 de junio de 2004.
- González-Herrera, R., I. Sánchez-y-Pinto & J. Gamboa-Vargas. 2002. Groundwater-flow modeling in the Yucatan karstic aquifer, Mexico. *Hydrogeology Journal* 10:539-552.
- Graniel, C., L. Morris & J. Carrillo-Rivera. 1999. Effects of urbanization on groundwater resources of Merida, Yucatan, Mexico. *Environmental Geology* 37:303-312.
- Graniel, E., I. Vera & L. González. 2004. Dinámica de la interfase salina y calidad del agua en la Costa Nororiental de Yucatán. *Ingeniería Revista Académica* 8.
- Holliday, L., Marin & L. Vaux, eds. 2007. *Sustainable Management of Groundwater in Mexico: Proceedings of a Workshop, Strengthening Science-Based Decision Making in Developing Countries*. Washington, D.C.: National Research Council. Science and Technology for Sustainability Program.
- Huang, P., X. Zhang & X. Deng. 2006. Survey and analysis of public environmental awareness and performance in Ningbo, China: a case study on household electrical and electronic equipment. *Journal of Cleaner Production* 14 (18):1635-1643.
- Josephs, M. 1969. Environmental Awareness Demands Divers Inputs. *Environmental Science & Technology* 3 (4):295-&.
- Langford, I. H. 2002. An existential approach to risk perception. *Risk Analysis* 22 (1):101-120.

- Lemyre, L., J. Lee, P. Mercier, L. Bouchard & D. Krewski. 2006. The structure of Canadians' health risk perceptions: Environmental, therapeutic and social health risks. *Health Risk & Society* 8 (2):185-195.
- Lima, M., J. Barnett & J. Vala. 2005. Risk perception and technological development at a societal level. *Risk Analysis* 25 (5):1229-1239.
- Linacre, M. 2007. A User's Guide to Winsteps. Chicago, USA.
- Linacre, M. 2007. *Winsteps*. Chicago, USA.
- Linsky, R. 1969. Developing Environmental Awareness - A New Approach to an Old Problem. *Oceans* 1 (5):52-&.
- Magaña, A. 2002. Reactor anaerobio horizontal doble (RAH-D) su desarrollo en la FIUADY. *Ingeniería. Revista Académica* 6 (3):61-65.
- Manahan, S. 2007. *Introducción a la Química Ambiental*. Barcelona: Reverté. Universidad Nacional Autónoma de México.
- McCray, J., S. Kirkland, R. Siegrist & G. Thyne. 2005. Model Parameters for Simulating Fate and Transport of On-Site Wastewater Nutrients. *Ground Water* 43 (4):628-639.
- Meyer, J. 2007. Advances in field technology and environmental awareness in the South African sugar industry. *International Sugar Journal* 109 (1303):454-460.
- Microsoft Corporation, Access 2002, Redmond, USA.
- Microsoft Corporation, Excel 2002, Redmond, USA.
- Mishra, R. & L. Richaria. 1996. Pollution potential in lime stone aquifers. *Indian Journal of Environmental Health* 38 (4):256-260.
- Moran, M., J. Zogorski & P. Squillace. 2005. MTBE and Gasoline Hydrocarbons in Ground Water of the United States. *Ground Water* 43 (4):615-627.

- Pacheco, A., L. Calderón & A. Cabrera. 2004. Delineación de la zona de protección hidrogeológica para el campo de pozos de la planta Mérida I, en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. *Ingeniería* 8 (1):7-16.
- Pacheco, J., A. Cabrera & R. Pérez. 2004. Diagnóstico de la calidad del agua subterránea en los sistemas municipales de abastecimiento en el estado de Yucatán, México. *Ingeniería Revista Académica* 8 (002):165-179.
- Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marín & M. Villasuso. 1989. Geologic and environmental aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. *Geology* 17:818-821.
- Quintal, C. 2003. Problemática de la disposición de aguas residuales en la ciudad de Mérida. En *Evolución y estrategias del desarrollo urbano ambiental en la Península de Yucatán*, editado por L. Tello & A. Alonzo. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Arquitectura.
- Rivera-Rentas, A., M. Vilches, E. Dávila, C. Rebollo, M. Rodríguez, J. García & S. Seguinot. 2007. Environmental awareness through integration of research and education: a case study from two elementary public schools in Puerto Rico. *International Journal of Environment & Pollution* 31 (3-4):359-370.
- Rodríguez-Ibeas, R. 2007. Environmental product differentiation and environmental awareness. *Environmental and Resource Economics* 36 (2):237-254.
- Schmidt, M. & W. Wei. 2006. Loss of agro-biodiversity, uncertainty and perceived control: a comparative risk perception study in Austria and China. *Risk Analysis* 26 (2):455-70.

- SEDUMA. 2008. *Cultura Ambiental*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente 2008, recuperado el 19 de abril de 2008, en http://www.seduma.yucatan.gob.mx/main.php?s=s_cultura.
- Slimak, M & T. Dietz. 2006. Personal values, beliefs and ecological risk perception. *Risk Analysis* 26 (6):1689-705.
- StataCorp LP, *Stata 10* 2007, College Station, USA.
- Steinich, B., G. Velázquez-Oliman, L. Marín & E. Perry. 1996. Determination of the ground water divide in the karst aquifer of Yucatan, Mexico, combining geochemical and hydrogeological. *Geofísica Internacional* 35:153-159.
- Toma, L. & E. Mathijs. 2007. Environmental risk perception, environmental concern and propensity to participate in organic farming programmes. *Journal of Environmental Management* 83 (2):145-157.
- Tristán, A. 2001. *Análisis de Rasch para todos*. México, D. F.: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.
- Varkuti, A., K. Kovacs, C. Stenger-Kovacs & J. Padisak. 2008. Environmental awareness of the permanent inhabitants of towns & villages on the shores of Lake Balaton with special reference to issues related to global climate change. *Hydrobiologia* 599:249-257.
- Vázquez, J., A. Pacheco, D. Goody & B. Morris. 1997. Contaminación orgánica en el acuífero kárstico subyacente a la ciudad de Mérida, Yucatán. *Ingeniería* 1 (1):7-14.
- Verstraeten, I., G. Fetterman, M. Meyer, T. Bullen & S. Sebree. 2005. Use of Tracers and Isotopes to Evaluate Vulnerability of Water in Domestic Wells to Septic Waste. *Ground Water Monitoring & Remediation* 25 (2):107-117.

- White, M. & L. Hunter. 2005. Public Perceptions of Environmental Issues in a Developing Setting. Boulder: University of Colorado Research Program on Environment and Behavior Working Paper EB2005-003.
- Willis, H. & M. Dekay. 2007. The roles of group membership, beliefs, and norms in ecological risk perception. *Risk Analysis* 27 (5):1365-1380.
- Wright, B. & M. Stone. 1999. *Measurements Essencials*. Editado por Wide Range. Wilmington, Delaware.
- Zsoka, A. 2008. Consistency and "awareness gaps" in the environmental behaviour of Hungarian companies. *Journal of Cleaner Production* 16 (3):322-329.

Capítulo VI

Percepción de Riesgo del Uso de Productos de Limpieza Domésticos

INTRODUCCIÓN

La noción de percepción del riesgo es de cuño reciente y surgió en el contexto de la evaluación de los juicios que hacen los individuos de las actividades y las tecnologías peligrosas (Slovic 1987). Buena parte de las investigaciones que hacen uso de este constructo coinciden en el objetivo de evaluar la posición que adoptan los individuos, en términos de conocimientos, actitudes y prácticas, frente a un fenómeno determinado (Baggett, Jeffrey & Jefferson 2006; Crane et al. 2006; El-Zein et al. 2006; Peres et al. 2006; Schmidt & Wei 2006; Slimak & Dietz 2006; Zielinski-Gutierrez & Hayden 2006)

Este común objetivo puede lograrse con diversos abordajes. Uno de ellos, de corte cognoscitivo, hace énfasis en el individuo y en la noción misma de percepción, entendida ésta como los procesos mentales para obtener, tratar y evaluar la información proveniente del ambiente, a través de los sentidos (Renn 2004).

Otro abordaje, desde la teoría de la representación social, toma como eje de análisis la construcción de significados y, con ello, llama la atención sobre los factores afectivos y sociales inmersos en la forma como los individuos experimentan los riesgos (Joffe 2003).

Por último, el abordaje existencial parte de la afirmación de que tras todos los riesgos percibidos se hallan temores que se presumen comunes a la humanidad como la muerte y la soledad (Langford 2002).

Si bien no hay una correspondencia directa entre los puntos de partida

teóricos y las metodologías empleadas para evaluar la percepción del riesgo, hay coincidencias entre unos y otras. Así, la preeminencia del enfoque cognoscitivo se nota en el amplio uso del método de clases sumadas (Espinosa & Román 1998) o escala Likert. Esta escala es usada con frecuencia para medir la actitud, es decir, la disposición de un individuo para reaccionar en un sentido u otro frente a un estímulo determinado, que puede ser un grupo, un objeto o una idea, entre otros (Cohen & Swerdlik 2000). Los reactivos de las escalas tipo Likert se diseñan de tal manera que las opciones representen un continuo acuerdo/desacuerdo o aprobación/desaprobación (Cohen & Swerdlik 2000). Los datos que se obtienen con esta escala son de tipo ordinal.

El otro abordaje metodológico, cercano a la teoría de la representación social, es de carácter cualitativo y emplea técnicas como el grupo focal (Zielinski-Gutierrez & Hayden 2006), la entrevista semiestructurada y la observación participante (Peres et al. 2006).

Por último, es posible combinar técnicas cuantitativas, como el cuestionario, con cualitativas, como la entrevista semiestructurada y el grupo focal (Langford 2002).

En el ámbito del consumo, la percepción del riesgo se entiende como el grado en el cual los usuarios sienten amenazas a su seguridad al emplear un producto (Ortiz, Resnick & Kengskool 2000). Hasta el momento no se ha desarrollado alguna investigación que evalúe desde este constructo el uso de productos de limpieza en el hogar, si bien se ha señalado que su manipulación implica amenazas para la salud, especialmente de las mujeres quienes son, en su mayoría, las encargadas del trabajo doméstico (Habib, El-Masri & Heath 2006).

Una de las maneras que tendrían al alcance los consumidores para conocer los riesgos implícitos en el uso de determinados productos de limpieza sería la información contenida en sus etiquetas. Para el caso de México, la Norma Oficial de Etiquetado y Envasado para Productos de Aseo de uso doméstico ignora las consecuencias ambientales de algunos de sus componentes y los lineamientos que contiene respecto de los riesgos para la salud carecen de la especificidad de documentos análogos en el continente europeo (SSA 2002; Comisión Europea 2003).

Consecuencias adversas en la salud

Las consecuencias del uso de productos de limpieza en la salud humana están asociadas con el tipo producto empleado. Las posibles rutas de exposición son: a) contacto directo de la piel con el producto, puro o diluido; b) contacto indirecto de la piel con restos contenidos en la ropa; c) inhalación de los productos de limpieza, especialmente los detergentes en polvo, o de contaminantes derivados de los productos empleados (Nazaroff & Weschler 2004); d) ingestión de residuos presentes en los trastes o en el agua de consumo; e) sobre-exposición accidental o intencional (HERA 2003).

Afecciones como la dermatitis de contacto (Zemtsov & Fett 2005; Lim & Goon 2007) y el asma (Beirens et al. 2006; Nickmilder, Carbonnelle & Bernard 2007; Zock et al. 2007), intoxicaciones (Meyer et al. 2007) y resistencia bacteriana (Aiello et al. 2005) han sido asociadas con el uso de productos de limpieza. A continuación una descripción de cada una de éstas.

Afecciones en la piel

La dermatitis de contacto, o inflamación de las capas superficiales de la piel, es la alteración más frecuentemente asociada con el uso de productos de limpieza. Puede ser de tipo irritante, cuando el uso de detergentes se suma a la vulnerabilidad personal, dada por la carga genética individual (Rowe 2006) y a la humedad (Drexler 2007; Elsner 2007; Lim & Goon 2007), o alérgica, cuando hay una sensibilización ante un producto particular debido al contacto repetido con éste (Rowe 2006). Ambos tipos de dermatitis se consideran ocupacionales si su aparición está ligada con la actividad laboral (Lim & Goon 2007). Los detergentes son la principal causa de dermatitis irritante de contacto en los ámbitos ocupacional (Crépy 2005) y doméstico (Wigger-Alberti, Krebs & Elsner 2000).

Afecciones respiratorias

El asma, un trastorno en el cual los bronquios se estrechan ante diversos estímulos haciendo difícil la expiración, ha sido asociada con el contacto con productos de limpieza, en particular en el ámbito ocupacional (Orriols et al. 2006; Jaakkola & Jaakkola 2006). Investigaciones realizadas en España concluyeron que las empleadas domésticas con bronquitis o asma crónica pueden presentar un agravamiento de sus síntomas al entrar en contacto con productos irritantes como blanqueadores (Medina-Ramon et al. 2005; Medina-Ramon et al. 2006). Resultados similares se han reportado en Brasil (Mendonca et al. 2003; Macaira et al. 2007) y en los Estados Unidos de América (Rosenman et al. 2003). El uso de ambientadores y otros productos para la limpieza de la cocina y los muebles (Zock et al. 2001) así como el contacto con las enzimas contenidas en algunos detergentes (Brant et al.

2004; Brant et al. 2005; Tarlo & Liss 2005; Brant et al. 2006) se han identificado como factores de riesgo de asma ocupacional.

La inhalación del gas emanado de la mezcla de cloro con ácido clorhídrico (gas de cloro), combinación frecuente entre las amas de casa del sur de Turquía, está asociada con el síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas (Gorguner et al. 2004) que es la aparición de síntomas asmáticos persistentes secundarios a la inhalación masiva de una sustancia tóxica (Costa & Orriols 2005).

Intoxicación

La ingestión de productos de limpieza es, después de los medicamentos, la principal causa de intoxicación en los niños (Litovitz & Manoguerra 1992). Las investigaciones citadas en la Tabla VI-1 coinciden en señalar a los productos de limpieza como una de las principales fuentes de intoxicación en menores de edad.

Tabla VI-1. Porcentaje de intoxicaciones causadas por productos de limpieza del total de eventos registrados en diversos países.

Región	Período analizado	%/Total de intoxicaciones	Rango de edad considerado (años)	Referencia
Beer Sheva (Israel)	1994 – 1998	56/627	2 – 9	Lifshitz & Gavrilov 2000
Chile	1992 – 2002	12.1/130,000	<5	Mena et al. 2004
Texas (EE. UU.)	1998 – 2002	5.19/113,426	6 – 19	Forrester 2006
Paraná (Brasil)	2001	11.3/473	<15	Martins, de Andrade & de Paiva 2006
India	1999 – 2002	47/2,720	1 – 18	Gupta et al. 2003
Estados Unidos	2004	9.4/229,040	<6	Watson et al. 2005

México carece de un sistema de atención e información exclusivo para las intoxicaciones. Tampoco existe en las instituciones de salud oficiales un registro específico de estos eventos. El Instituto Mexicano del Seguro Social en su estadística de morbilidad y egresos hospitalarios tiene un ítem en el que agrupa traumatismos y envenenamientos, sin desglosar estos últimos ni diferenciarlos de los primeros (IMSS 2007). La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), instancia adscrita a la Secretaría de Salud y encargada de la vigilancia y el control de los riesgos asociados con el uso de productos de limpieza, entre otros, no cuenta con información al respecto.

En datos recopilados en España acerca de las intoxicaciones durante los años 2001 y 2002 se concluyó que los niños varones de 2 a 3 años constituyen un segmento de la población particularmente vulnerable a la ingesta accidentales de detergentes (Fernández 2006). Otros autores señalan

los períodos de 1 a 3 años (Herranz & Clerigue 2003), de 1 a 6 años (Gupta et al. 2003) y de 11 a 18 meses (Beirens et al. 2006) como las etapas más vulnerables.

La ingestión de detergentes, en especial de aquellos con un alto contenido de polifosfatos, causan una reducción en el calcio (hipocalcemia) y el magnesio (hipomagnesemia) disponibles, por su propiedad quelante, y pueden generar alteraciones cardíacas, musculares y desbalance en la secreción de las glándulas paratiroides (Fernández 2006).

Un producto comúnmente usado por las amas de casa es el cloro. Su forma de actuar afecta el tejido pulmonar ya que al inhalarse y entrar en contacto con el agua pulmonar, genera ácidos clorhídrico e hipocloroso (Ballesteros, Ramon & Martínez-Arrieta 2005). Una vez en el torrente sanguíneo, el cloro y sus subproductos llegan al cerebro y pueden causar alteraciones neuroconductuales (Kilburn 2003).

Desarrollo de resistencia a antibióticos

Se ha sugerido que el uso de productos de limpieza antibacteriales (Kapil 2005) que contienen triclosán es uno de los posibles factores de riesgo del desarrollo de resistencia a antibióticos (Aiello & Larson 2003). Investigaciones realizadas concluyen que el uso frecuente de triclosán durante un período mayor de un año favorece la emergencia de especies bacterianas resistentes (Aiello et al. 2005; Aiello et al. 2004).

Los resultados de algunos estudios con *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* (Locke 2005) y *Salmonella enterica* (Yazdankhah et al. 2006) sugieren que los agentes antibacteriales impactan la flora ambiental y están asociados con la emergencia de la resistencia.

Aunque existen datos que desestiman las advertencias frente a los riesgos asociados con el uso de productos de limpieza antibacteriales (McBain et al. 2003; Loeb et al. 2003; Favero 2002; Cole et al. 2003), algunos de los cuales se derivan de los intereses de la empresa privada (Aiello, King & Foxman 2006), una posición conservadora sugiere que hasta que no se tenga información concluyente acerca del papel de tales productos en la emergencia de especies resistentes a los antibióticos es conveniente limitar su uso (Tan et al. 2002).

Otros problemas de salud

Se ha señalado la exposición a productos de limpieza como uno de los factores de riesgo posibles para la esclerosis sistémica o esclerodermia (Maitre et al. 2004), enfermedad crónica que se caracteriza por el endurecimiento y cambios degenerativos en la piel, las articulaciones y los órganos internos.

La exposición constante a agentes antibacteriales, particularmente en la etapa de desarrollo, puede reducir la estimulación necesaria para la maduración del sistema inmunológico (Levy 2001).

Consecuencias ambientales

La preocupación por el impacto de los productos de limpieza en el ambiente es relativamente reciente. De acuerdo con la Internacional Association for Soaps, Detergents y Maintenance Products, AISE, que representa a la gran mayoría de productores de detergentes de la Unión Europea, desde los años 60's los fabricantes han estado interesados en desarrollar productos con menos efectos adversos en el ambiente (AISE 2006).

La legislación vigente en la Unión Europea establece que sólo se pueden comercializar detergentes cuyos tensoactivos tengan como mínimo un 80% de biodegradabilidad primaria, esto es que pasadas de cuatro a seis semanas hayan perdido su capacidad de disminuir la tensión superficial del agua por la modificación de sus moléculas (Parlamento Europeo 2004).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, incluyó entre sus indicadores ambientales la cuota de detergentes sin fosfatos (Castro 2002) por su papel en la generación de eutrofización en las aguas continentales y marinas (Egli 1988). México, como país miembro de la OCDE, tendría la obligación, si no legal al menos moral, de considerar los lineamientos de esta organización como pautas en el desarrollo de la legislación pertinente. No obstante, este país no cuenta en la actualidad con alguna reglamentación respecto a la fabricación de detergentes.

En el año 2005 fue puesta a consideración del Senado de la República una iniciativa tendiente a reducir el riesgo de eutrofización derivada de los fosfatos presentes en algunos productos de limpieza y a garantizar el 100% de biodegradabilidad de los detergentes en el agua. El dictamen de la comisión encargada de evaluar esta iniciativa concluyó que “los detergentes contribuyen con sólo el 2.1%” a la eutrofización y que fomentar la sustitución de fosfatos sería “contraproducente para el desarrollo sustentable que se busca con esta iniciativa, principalmente en razón del posible impacto directo a la industria relativa”, equivalente, según la Comisión Dictaminadora, “a desaparecer la industria nacional de fosfato y su mercado de 400 millones de dólares/año” (Senado de la República 2005).

Contaminación del agua

El papel de los fosfatos, empleados como agentes secuestrantes o potenciadores en los detergentes convencionales, en la eutrofización, ha sido señalado en diversos estudios (Egli, Bally & Uetz 1990; Tusseau-Vuillemin 2001; Twichell et al. 2002; Lavoue, Begin & Geerin 2003; Al-Rawi 2005).

Otros componentes de los detergentes, y sus metabolitos, se han identificado en ríos de China (Shao et al. 2005), en el Mar Mediterráneo (Zoller 2006) y en el río Red Beck, en Yorkshire, Inglaterra (Fox et al. 2000). Se ha observado que una vez en el agua estos componentes pueden volatilizarse al punto de hallarse en concentraciones atmosféricas significativas (Vanry et al. 2000).

En México se han identificado residuos de detergentes en uno de los embarcaderos de Xochimilco, en el Distrito Federal, y en el Río Lerma-Santiago en el Estado de México (Pineda-Flores et al. 1999); en el Río San Juan, en Nuevo León (Flores-Laureano & Navar 2002) y en el río Texcoco, en el centro de México (Belmont, Ikonomou & Metcalfe 2006).

En la Península de Yucatán se han hecho algunas investigaciones que han determinado la presencia de detergentes en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, provenientes de las descargas residuales urbanas (Ortiz & Saenz 1997), y de altas concentraciones de fosfatos, posiblemente asociadas con actividades humanas, en muestras de agua costera en una zona cercana al centro urbano de Holbox, Quintana Roo, (Tran, Valdes & Euán 2005) y en las lagunas costeras de Chelem, en Yucatán, y Nichupte y Bojórquez, en Quintana Roo (Herrera-Silveira 2006).

Una de las fuentes antropogénicas de cloroformo, un subproducto del cloro altamente tóxico, en las aguas superficiales y subterráneas es la

descarga de aguas residuales domésticas derivadas de actividades de limpieza (Ivahnenko & Barbash 2004) en combinación con materia orgánica (Olson & Corsi 2004).

Alteraciones en la fauna

Algunos derivados de los detergentes producen cambios anatómicos y fisiológicos en la fauna que se hacen evidentes en la feminización de las gónadas masculinas (Falconer 2006). Uno de los mecanismos identificados como causa de estas alteraciones en peces, aves y mamíferos es la imitación que hacen los alquifenoles de los efectos del 17 β -estradiol al unirse al receptor de estrógeno (White et al. 1994). En la actualidad, se asume que los metabolitos de los alquifenoles etoxilados son contaminantes orgánicos persistentes (POP, por sus siglas en inglés) capaces de causar una respuesta estrogénica en vertebrados tanto acuáticos como terrestres (Zoller 2006). Investigaciones en diversas partes de mundo confirman la presencia de estas sustancias en la fauna acuática (Tabla VI-2).

Tabla VI-2. Investigaciones que identificaron sustancias derivadas de los productos de limpieza en fauna acuática.

Región	Fenómeno	Sustancia involucrada	Referencia
Ríos de Israel; aguas subterráneas y costeras en el este del Mar Mediterráneo	Disminución en la producción de huevos en peces <i>Danio rerio</i>	Alquifenol etoxilado	Zoller, Plaut & Hushan 2004
Río Cuyahoga (Ohio, USA)	Mayor actividad endocrina en carpas comunes (<i>Cyprinus carpio</i>)	Nonifenoles y nonifenoles etoxilados	Mitchelmore & Rice 2006
<i>in vitro</i> .	Alteración de enzimas hepáticas en el salmón	Nonifenoles y nonifenoles etoxilados	Meucci & Arukwe 2006
<i>in vitro</i> .	Modificación en el transporte biliar y la excreción del estradiol en una especie de bagre (<i>Ictalurus punctatus</i>)	Nonifenoles y nonifenoles etoxilados	Kleinow et al. 2004
Ríos del área de Chongqing, China	Concentraciones de en los órganos y músculos de los peces <i>Leptobotia elongata</i>	Nonifenol y nonifenol etoxilado	Shao et al. 2005
Lago Orbetello, costa oeste de Italia	Concentraciones en órganos y músculos de <i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	Nonifenol y nonifenol etoxilado	Corsi & Focardi 2002
Río Kalamazoo; lago Michigan, USA	Concentraciones en tejidos de <i>Ambloplites rupestris</i> , <i>Lepomis macrochirus</i> , <i>Lepomis cyanellus</i> , <i>Micropterus dolomieu</i> , <i>Catostomus commerson</i> , <i>Maxostoma macrolepidotum</i> y <i>Osmerus mordax</i> .	Nonifenol y nonifenol etoxilado	Keith et al. 2001
Mar Adriático, Italia	Concentraciones en tejidos de almeja, mejillón, sepia y calamar	Nonifenol y nonifenol etoxilado	Ferrara et al. 2001

Los tensoactivos no sólo causan alteraciones en la fauna acuática por sí mismos; se ha hallado que potencian la acción de algunos herbicidas que

alteran la cadena trófica en esta biota (Ranke-Rybicka, Plachta & Zycinski 1995), y que facilitan la absorción de medicamentos como la carbamacepina y el acetaminofén en el material acuífero (Hari et al. 2005).

Se han encontrado altas concentraciones de fragancias sintéticas empleadas en los detergentes para ropa en peces de los lagos de la meseta suiza que reciben las aguas residuales de las plantas de tratamiento (Schmid et al. 2007) y se ha determinado una alta toxicidad del triclosán, usado como antibacterial en algunas fórmulas lavatrastes, en microalgas (*Selenastrum capricornutum*), crustáceos (*Ceriodaphnia dubia*) y peces (*Danio rerio* y *Oryzias latipes*) (Tatarazako et al. 2004).

Respecto del cloro se ha señalado su alta toxicidad para todas las formas de vida acuática (National Institutes of Health 1981).

En México, se asoció la muerte de miles de bagres bocachica (*Arius felis*) en la Bahía de Chetumal con concentraciones de compuestos clorados (Noreña-Barroso et al. 1998) y se determinó el efecto negativo de los detergentes en el crecimiento y la respuesta a la temperatura de la carpa (*Ctenopharyngodon idella*) (Alcaraz, Rosas & Espina 1993).

Alteraciones en la flora terrestre

La presencia de detergentes en las aguas residuales domésticas usadas para el riego de campos agrícolas es considerada un riesgo (Garland et al. 2000) ya que estas sustancias hacen que los suelos repelan el agua, con la consecuente disminución en su productividad (Shafran et al. 2005), y resultan tóxicas para las plantas (Gross et al. 2005).

Análisis de Rasch

Buena parte de las investigaciones que tienen por objeto explorar los conocimientos y actitudes de las personas sobre un fenómeno en particular, emplean las técnicas de análisis de componentes principales (Schmidt 2006; Willis 2007) y análisis de factor (Lemyre 2006; Slimak 2006; Toma & Mathijs 2007) para discutir los resultados derivados de la aplicación de un cuestionario. Hasta ahora no se ha documentado ningún trabajo sobre conciencia ambiental que emplee el análisis de Rasch para construir el cuestionario o para calibrar un instrumento ya diseñado.

El análisis de Rasch es un modelo probabilístico basado en el supuesto de que el instrumento mide una sola dimensión o variable latente (la conciencia ambiental, en este caso) en la cual se pueden ubicar tanto los ítems, de acuerdo con su grado de dificultad, como los sujetos, según su grado de habilidad. Sujetos e ítems comparten la escala de medida, en logits, o unidades en logaritmo del momio (Wright & Stone 1999):

$m_i = q / p$ donde q son los errores y p son los aciertos en el ítem.

$m_s = p / q$ donde p son los aciertos y q son los errores contestados por el sujeto.

$D_i = \ln m_i$ donde D_i es la medida en logits de la dificultad del ítem.

$B_s = \ln m_s$ donde B_s es la medida en logits de la habilidad del sujeto.

El centro de la escala de calibración de la dificultad de los ítems es cero, valor que significa una igual probabilidad de ser respondido correcta e incorrectamente. Valores superiores a cero significan un aumento de la dificultad e implican una probabilidad menor de que el ítem sea contestado

correctamente por los sujetos de menor habilidad. Valores inferiores a cero indican una disminución de la dificultad e implican un aumento de la probabilidad de que el ítem sea contestado por los sujetos de menor habilidad (Wright & Stone 1999).

El centro de la escala de medida de los sujetos es cero, lo que equivale a una probabilidad igual de que contesten correcta e incorrectamente. Valores superiores a cero indican una mayor habilidad e implican una menor probabilidad de fallo en los ítems de más difíciles. Valores inferiores a cero indican una menor habilidad e implican una mayor probabilidad de fallo en los ítems más difíciles (Wright & Stone 1999).

De lo anterior resulta que la probabilidad de obtener una respuesta correcta, o respuesta esperada, está en función de la diferencia entre la dificultad del ítem y la habilidad de quien lo contesta (Wright & Stone 1999).

A diferencia de las aproximaciones clásicas a la medición de habilidades, donde se valoraba el ajuste del modelo a los datos, el análisis de Rasch privilegia el ajuste de los datos al modelo (Engelhard 1984). El diagnóstico de ajuste está dado por los valores derivados de las siguientes ecuaciones (Wright & Stone 1999):

Respuesta observada ¹	$X_{si} = 0 1$
Respuesta esperada	$P_{si} = e^{B_s - D_i} / \{1 + e^{B_s - D_i}\}$
Varianza de la respuesta	$Q_{si} = P_{si}(1 - P_{si})$
Residual de la medida	$Y_{si} = X_{si} - P_{si}$

¹ Independientemente de las opciones de respuesta (Falso/Verdadero, opción múltiple o tipo Likert), la respuesta observada puede tener el valor de "0" (cero), si es incorrecta, y de "1" (uno), si es correcta.

Residual estandarizado $Z_{si} = Y_{si} / Q_{si}^{1/2}$

Media cuadrática de los estadísticos de ajuste

Outfit:

$$U_s = \sum_i^L Z_{si}^2 / L$$

$$U_i = \sum_s^N Z_{si}^2 / N$$

Infit

$$V_s = \sum_i^L Y_{si}^2 / \sum_i^L Q_{si}$$

$$V_i = \sum_s^N Y_{si}^2 / \sum_s^N Q_{si}$$

Errores estándar de los estadísticos de ajuste

Outfit $SE_U = \{\sum 1/Q - 4\}^{1/2} / \sum 1$

Infit $SE_V = \{\sum Q - 4\sum Q^2\}^{1/2} / \sum Q$

El estadístico Outfit es sensible al comportamiento inesperado o que no se ajusta al modelo y afecta a los ítems lejanos del nivel de habilidad de los sujetos (Wright & Stone 1999). Se considera que un ítem tiene valor como fuente de información acerca de la habilidad de una persona cuando la media cuadrática del estadístico Outfit está en un rango de 0.5 a 1.5 (Linacre 2007). Valores superiores a 1.5 indicarían que el ítem es muy difícil al punto de que inclusive para las personas de mayor habilidad la probabilidad de responder correctamente es muy baja. Por el contrario, los valores inferiores a 0.5 indican que el ítem es muy fácil, lo que significa que inclusive las personas de menor habilidad tienen una probabilidad alta de responder correctamente. Por su parte, el estadístico Infit es sensible al patrón irregular de respuesta y

afecta a los ítems cercanos del nivel de habilidad de los sujetos (Wright & Stone 1999).

La correlación punto-biserial señala la relación entre el puntaje en un ítem y el puntaje total obtenidos por cada participante, omitiendo la respuesta a este ítem. Bajo las convenciones de la teoría clásica, esta correlación debe ser al menos de 0.3 (Backhoff, Larrazolo & Rosas 2000; Cohen & Swerdlik 2000); bajo el modelo Rasch sólo se exige que sea positiva ya que el verdadero ajuste se evalúa por el estadístico de la media cuadrática (Linacre 2007).

Este capítulo tiene por objetivo conocer la percepción de riesgo del uso de productos de limpieza domésticos de las madres de familia de la ciudad de Mérida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer la percepción de riesgo del uso de productos de limpieza se diseñó un cuestionario que contenía una escala Likert de 16 ítems con cinco opciones de respuesta cada uno: Totalmente de acuerdo/De acuerdo/No estoy segura/En desacuerdo/Totalmente en desacuerdo. La primera versión de este cuestionario fue sometida a un pilotaje a partir del cual se diseñó la versión final (Anexo 2). Las participantes fueron convocadas en 20 instituciones educativas de distintas zonas de la ciudad durante los meses de agosto a noviembre de 2007; 599 cuestionarios fueron aplicados en los espacios institucionalizados, como reuniones de madres de familia y 140 fueron enviados a los hogares.

La información fue procesada en los programas *Access 2002* (Microsoft Corporation, Redmond, USA), *Excel 2002* (Microsoft Corporation, Redmond,

USA), *Stata 10 2007* (StataCorp LP, College Station, USA) y *Winsteps* (Linacre 2007).

La adecuación de la escala de percepción de riesgo al modelo Rasch fue establecida por medio del procedimiento diagnóstico que ofrece el software *Winsteps* (Linacre 2007). Una vez obtenida la medida de la habilidad de las participantes, se establecieron las medias para cada nivel de las variables sociodemográficas y se corrió un modelo de regresión lineal siguiendo el método de mínimos cuadrados:

$$\text{Percepción de riesgo} = \beta C_{\text{Ambiental}} + \beta \text{Edad} + \beta N_{\text{Educativo}} + \beta \text{Ocupación} + \varepsilon$$

donde

Percepción de riesgo:	variable dependiente.
β :	coeficiente de regresión.
$C_{\text{Ambiental}}$:	medida de conciencia ambiental en logits (Rango = $-3.97 - 4.16$; media de 0.43 y desviación estándar de 1.28). La conciencia ambiental es el conjunto de conocimientos acerca de las fuentes de abastecimiento de agua y el manejo de aguas residuales en la ciudad.
Edad:	años de edad en tres rangos (≤ 29 , 30-44, ≥ 45).
$N_{\text{Educativo}}$:	estudios en tres niveles (Bajo: sin instrucción hasta secundaria completa; Medio:

preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta; Alto: licenciatura completa y postgrado).

ϵ : término de error aleatorio.

El modelo se corrió con un ajuste de los errores estándar y un bootstrap de 10000 repeticiones para aminorar los efectos de la heteroscedasticidad y la falta de normalidad de los residuales.

RESULTADOS

El cuestionario fue respondido por 739 mujeres, madres de niños y niñas estudiantes de primaria. En las Figuras VI-1 a VI-4 se señalan las características sociodemográficas de la muestra.

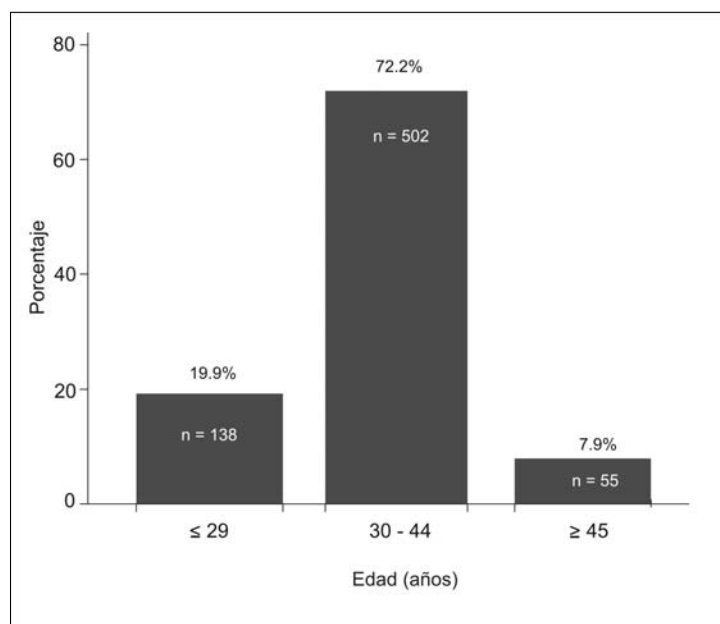


Figura VI-1. Distribución de la muestra por rangos de edad.

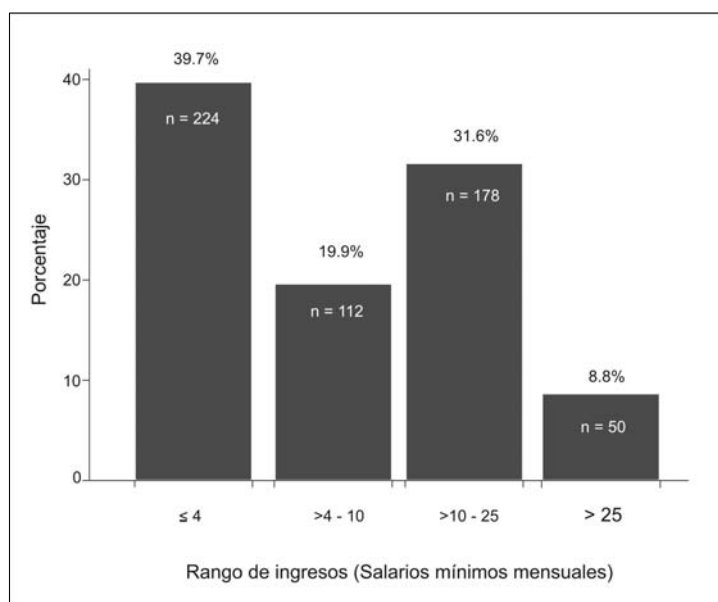


Figura VI-2. Distribución de la muestra por rangos de ingreso mensual, en salarios mínimos vigentes (SMLV) para el año 2007. Un SMLV es igual a \$1428.

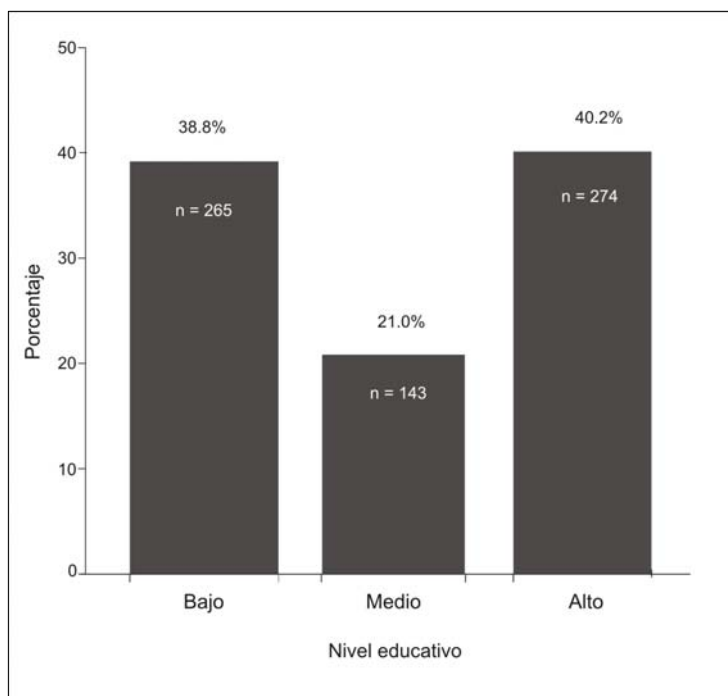


Figura VI-3. Distribución de la muestra por nivel de estudio. Bajo: sin instrucción hasta secundaria completa. Medio: preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta. Alto: licenciatura completa y postgrado.

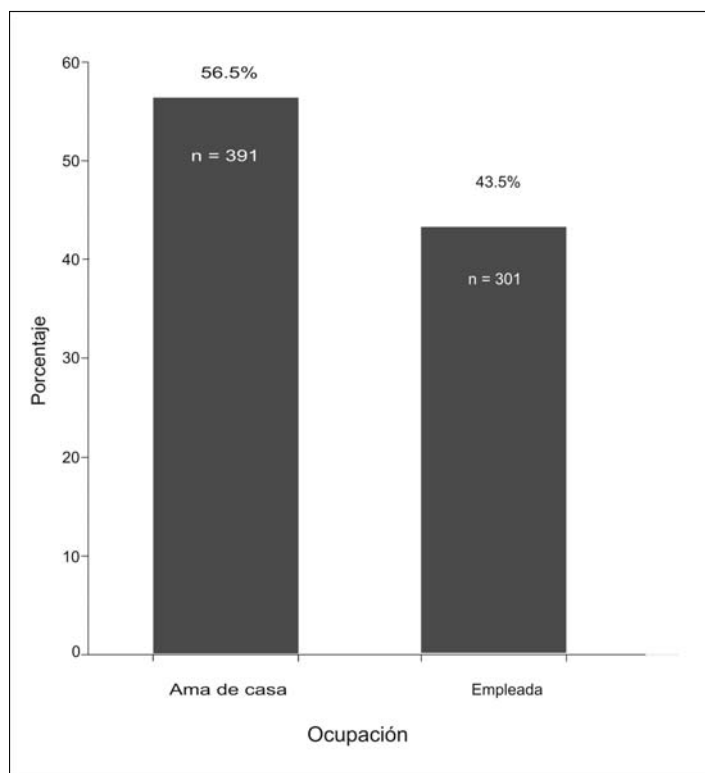


Figura VI-4. Distribución de la muestra por ocupación.

Hubo una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de omisión del dato de ingreso de acuerdo con el nivel educativo de las participantes: 12.0% en el NEB, 23.1% en el NEM y 20.7% en el NEA (Prueba exacta de Fisher; $p = 0.004$).

A 716 cuestionarios se les aplicó el análisis de Rasch utilizando el software *Winsteps* (Linacre 2007). Se descartaron del análisis 23 cuestionarios por carecer de respuestas en la totalidad de los ítems de la escala. Las cinco categorías de la escala Likert se redujeron a tres: Acuerdo/No estoy segura/Desacuerdo. Dos de los 16 ítems del cuestionario (el 4 y el 14) fueron removidos debido a que presentaron problemas de ajuste externo en la

primera calibración (Outfit MNSQ >1.5). Con los 14 ítems restantes se hizo una nueva calibración para obtener las medidas de dificultad y habilidad.

No hubo diferencias significativas en las distribuciones de las medidas de percepción de riesgo obtenidas por las participantes con y sin datos faltantes en las variables edad ($t_{714} = -1.4177$; $p = 0.1567$), nivel educativo ($t_{714} = -1.5131$; $p = 0.1307$), ingresos ($t_{714} = -1.4524$; $p = 0.1468$) y ocupación ($t_{714} = -1.0718$; $p = 0.2842$). Los valores máximo y mínimo de la dificultad de los 14 ítems retenidos en el análisis Rasch fueron 1.35 y -3.22 , respectivamente (Tabla VI-3), con media de cero y desviación estándar de 1.19.²

² Aunque el modelo supone el intervalo de números reales desde $-\infty$ a $+\infty$, la medida tanto de la habilidad de las personas como de la dificultad de los ítems usualmente no varía más allá del intervalo -5 a $+5$ (Tristán 2001).

Tabla VI-3. Diagnóstico del ajuste de cada uno de los ítems de la escala al modelo Rasch.

ÍTEM (de mayor a menor dificultad)	Medida de la dificultad	Error estándar	Outfit		Correlación puntobiserial
			MNSQ	Z	
4. Los detergentes antibacteriales son mejores porque previenen enfermedades.			REMOVIDO		
14. Los detergentes antibacteriales le ayudan a algunas bacterias a ser más resistentes.			REMOVIDO		
16. Para limpiar mejor es bueno mezclar diferentes productos.	1.35	0.09	1.01	0.2	.32
6. Para que todo quede más limpio es necesario usar más detergente.	1.33	0.09	0.96	-0.8	.35
5. Los residuos de productos de limpieza llegan al mar y afectan a los animales que viven allí.	0.93	0.10	1.14	2.2	.21
9. Leer las instrucciones de los productos de limpieza es inútil.	0.9	0.10	1.10	1.6	.24
11. Los residuos de detergente ayudan a limpiar el agua subterránea.	0.84	0.10	0.90	-1.6	.40
15. Se puede limpiar bien con poco detergente.	0.47	0.10	0.95	-0.6	.32
10. Mezclar productos de limpieza puede ser peligroso.	0.13	0.11	1.08	0.9	.21
13. Los productos de limpieza son inofensivos.	0.11	0.11	0.88	-1.2	.31
1. Los productos de limpieza domésticos pueden afectar la salud de las personas.	-0.07	0.12	1.07	0.7	.19
2. Los residuos de productos de limpieza pueden contaminar el agua subterránea.	-0.11	0.12	0.80	-1.8	.36
8. Los restos de productos de limpieza ayudan a los animales del mar.	-0.29	0.12	0.74	-2.2	.36
7. Los niños pueden ingerir productos de limpieza por accidente e intoxicarse.	-0.66	0.14	1.39	2.3	.19
12. Los productos de limpieza deben guardarse fuera del alcance de los niños.	-1.69	0.20	1.23	0.9	.08
3. Es importante leer las etiquetas de los productos de limpieza.	-3.22	0.39	0.99	0.1	.07

La media de percepción de riesgo obtenida por las participantes de acuerdo con cada nivel de las variables sociodemográficas se señala en la Figura VI-5. Los valores máximo y mínimo fueron 4.27 y -1.58 , respectivamente, con media de 2.15 y desviación estándar de 1.32.

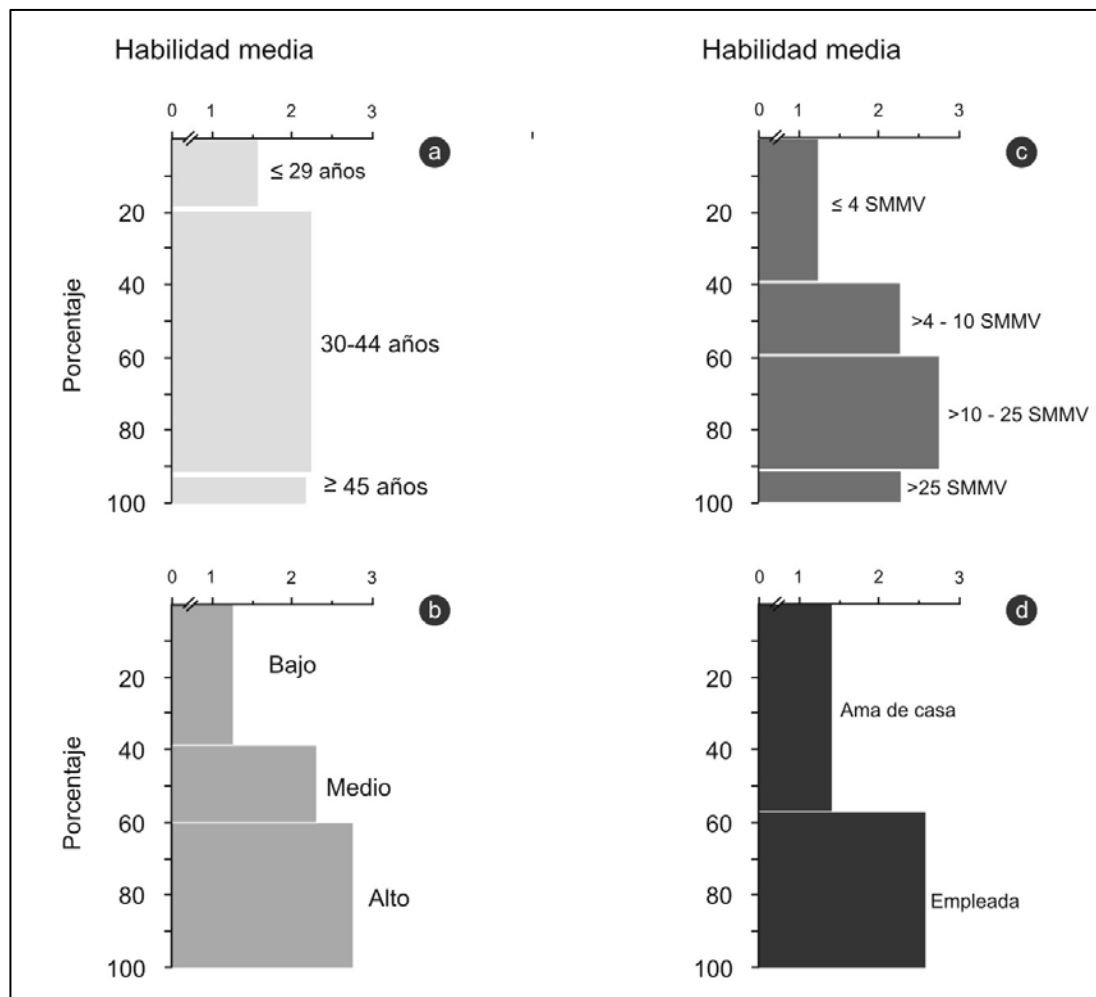


Figura VI-5. Medias de percepción de riesgo (en logits) obtenidas por las participantes en cada nivel de las variables sociodemográficas. **a)** Edad; **b)** Nivel educativo (Bajo: sin instrucción hasta secundaria completa. Medio: preparatoria incompleta hasta licenciatura incompleta. Alto: licenciatura completa y postgrado); **c)** Ingresos (en número de salarios mínimos mensuales; un SMLV es igual a \$1428); **d)** Ocupación.

El modelo de regresión lineal múltiple (Tabla VI-4) tuvo un R^2 de 0.2125 (Wald $X^2_{6,678} = 204.65, p < 0.01$).

Tabla VI-4. Resultados del modelo de regresión lineal múltiple (n = 678).

Percepción de riesgo	Razón de momios	z	p	Intervalo de confianza (95%)
Conciencia ambiental	1.24	4.40	0.000	1.13 – 1.36
Edad (30-44) *	1.23	1.68	0.092	0.97 – 1.57
Edad (≥ 45) *	1.35	0.15	0.881	0.69 – 1.53
N. Educativo medio **	2.00	5.48	0.000	1.56 – 2.58
N. Educativo alto **	2.59	7.46	0.000	2.02 – 3.33
Ocupación (Empleada)	1.24	2.07	0.038	1.01 – 1.53
Constante	3.63	12.33	0.000	2.96 – 4.46

*Grupo omitido: < 29 años.

**Grupo omitido: nivel educativo bajo (sin instrucción hasta secundaria completa).

Hubo una diferencia significativa entre las razones de momios de las categorías media y alta de la variable nivel educativo ($X^2_1 = 4.32, p < 0.05$).

DISCUSIÓN

Este trabajo constituye la primera aproximación a la percepción de riesgo del uso de productos de limpieza domésticos. De los ocho temas que abarcó la escala Likert diseñada para tal propósito (Anexo 2), sólo uno, representado en dos ítems, tuvo que ser excluido dado que dichos reactivos no se ajustaron al supuesto de dimensionalidad del análisis Rasch. El tema fue el de la resistencia bacteriana derivada del uso de productos antibacteriales. Los dos

ítems (“Los detergentes antibacteriales son mejores porque previenen enfermedades” y “Los detergentes antibacteriales le ayudan a algunas bacterias a ser más resistentes”) tuvieron medidas de dificultad de 5.61 y 3.65, respectivamente. Más allá de la necesaria lectura metodológica, de acuerdo con la cual es preciso decir que tales ítems deben ser reelaborados para futuros trabajos de modo que permitan evaluar la actitud de las madres de familia frente a estos productos, vale la pena señalar que dada la publicidad favorable a los agentes antibacteriales (Aiello, Larson & Levy 2007) es muy difícil que el ama de casa promedio o el consumidor promedio puedan considerarlos un riesgo.

Una vez suprimidos estos ítems de la escala, los que le siguieron en dificultad fueron los relacionados con la bondad de mezclar productos y la necesidad de usar más detergente para garantizar una mayor limpieza (Tabla VI-3). Las cifras obtenidas indican, en primer lugar, que a pesar de los riesgos implícitos en la mezcla de algunos productos (Mapp et al. 2000; Gorguner et al. 2004) esta práctica aún se considera inocua. En segundo lugar, señalan o bien que las participantes ignoran las dosificaciones sugeridas por los productores en las etiquetas, o bien que consideran que éstas no son adecuadas dada la calidad del producto (Habib, El-Masri & Heath 2006). En cualquiera de los casos el resultado, en términos ambientales, es el mismo: aumento de la presencia de detergentes en aguas residuales.

Leer la etiqueta de los productos de limpieza y mantener estos fuera del alcance de los niños son dos temas en los que la actitud de las participantes es más favorable; es decir, tienen una mayor percepción de riesgo. Esto, sin embargo, no implica necesariamente que dichas prácticas estén insertas en la cotidianidad (Zsoka 2008).

¿Qué variables se asocian con una mayor o menor percepción de riesgo? Buena parte de los trabajos que han abordado la percepción de riesgos ambientales o la conducta proambiental coinciden en señalar que las personas jóvenes, de mayores ingresos, con más educación y con un mejor estado de salud tienen una mayor actitud proambiental (Wakefield et al. 2006), más percepción de la contaminación y mayor propensión a participar en programas que favorezcan al ambiente (Toma & Mathijs 2007). Por el contrario, otros trabajos han señalado que los bajos ingresos no determinan una menor percepción de los riesgos ambientales (Tilt 2006) en tanto es justamente la vulnerabilidad a las carencias del entorno natural y social lo que puede hacer que las comunidades menos favorecidas estén más atentas a su contexto (Satterfield, Mertz & Slovic 2004; Slimak & Dietz 2006). En el área de los riesgos para la salud se ha encontrado que mayor información no significa un aumento en la percepción del riesgo (Williams et al. 2007).

Lo que parece ser un hecho, no obstante los resultados contradictorios (Wakefield et al. 2006), es que las variables sociodemográficas intervienen en la percepción de riesgo. La manera como lo hacen, en un sentido u otro, puede estar relacionada con el fenómeno en particular a explorar e, incluso, con las técnicas empleadas en la investigación (Visschers et al. 2007).

Los resultados obtenidos en este trabajo señalan que tener más años de escolaridad y un empleo fuera del hogar se asocia positivamente con la percepción de riesgo (Tabla VI-4). Las participantes que alcanzaron a cursar algún semestre de preparatoria o de licenciatura tienen dos veces más probabilidad de tener más percepción de riesgo que aquellas que no contaron con instrucción o cursaron sólo la secundaria. La relación aumenta cuando se compara a las participantes con poca instrucción con quienes

cursaron una carrera (Razón de momios = 2.59). Si bien este resultado es consistente con la literatura previa (Wakefield et al. 2006), cabe preguntarse si, dado el carácter del instrumento diseñado, los años de escolaridad más que representar mayor y mejor información, están representando una mayor facilidad para responder cuestionarios.

La conciencia ambiental, entendida como el conjunto de conocimientos acerca de las fuentes de abastecimiento de agua y el manejo de aguas residuales en la ciudad, se asoció positivamente. La pregunta que surge de esta asociación es cuál es el sentido de la misma. ¿A más conciencia ambiental más percepción de riesgo? O ¿a más percepción de riesgo más conciencia ambiental? Investigaciones ulteriores deberán aclarar este punto.

Por lo pronto, los resultados de este trabajo señalan la necesidad de generar una estrategia de comunicación de riesgo centrada en tres ideas: a) mezclar productos de limpieza es peligroso; b) se puede limpiar bien con pocos productos; c) se puede limpiar bien con poca cantidad de cada producto. Aunque no se trata de mensajes complejos, la dificultad de una estrategia en este sentido estriba en que va en contravía tanto de prácticas fuertemente arraigadas ligadas a la familiaridad con los productos (Ortiz, Resnick & Kengskool 2000), como de los discursos publicitarios y el mercado creciente de productos de limpieza especializados (ACNielsen 2006). Teniendo en cuenta estos elementos, para que dicha estrategia resulte más efectiva es preciso que en ella intervengan todas las instancias de la comunidad afectada (Peres et al. 2006; Zielinski-Gutierrez & Hayden 2006) y que se cuente con la narración de experiencias reales por parte de sus víctimas para sensibilizar a la población (de Wit, Das & Vet 2008).

Además de las preguntas ya señaladas, quedan las siguientes para

trabajos posteriores:

a) ¿De qué manera se pueden implementar técnicas indirectas de medición de actitudes (Visschers et al. 2007) en el tema de percepción de riesgo del uso de productos de limpieza?

b) Dada la importancia que se le ha otorgado al origen étnico en la percepción de riesgos ambientales en trabajos desarrollados en Estados Unidos de América (Adeola 2007) y en Sudáfrica (Anderson et al. 2007), sería interesante desarrollar estudios similares que exploraran cuáles son las diferencias en la percepción de riesgo del uso de productos de limpieza en mujeres de ascendencia maya y mujeres con otro origen étnico.

c) ¿Cuál es la estrategia más adecuada de comunicar el riesgo asociado con los productos de limpieza antibacteriales?

d) ¿Qué papel deben jugar instancias como la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS, y su equivalente a nivel estatal, para comunicar los riesgos asociados con productos de limpieza?

REFERENCIAS

- ACNielsen. 2006. Mercados en Crecimiento Alrededor del Mundo: Productos para el Hogar.
- Adeola, F. 2007. Nativity and environmental risk perception: An empirical study of native-born and foreign-born residents of the USA. *Human Ecology Review* 14 (1):13-25.
- Aiello, A., E. Larson & S. Levy. 2007. Consumer Antibacterial Soaps: Effective or Just Risky? *Clinical Infectious Diseases* 45:137-147.
- Aiello, A., B. Marshall, S. Levy, P. Della-Latta, S. Lin & E. Larson. 2005. Antibacterial cleaning products and drug resistance. *Emerging infectious diseases* 11 (10):1565-70.
- Aiello, A., N. King & B. Foxman. 2006. Ethical conflicts in public health research and practice: antimicrobial resistance and the ethics of drug development. *American Journal of Public Health* 96 (11):1910-4.
- Aiello, A., B. Marshall, S. Levy, P. Della-Latta & E. Larson. 2004. Relationship between triclosan and susceptibilities of bacteria isolated from hands in the community. *Antimicrobial Agents & Chemotherapy* 48 (8):2973-9.
- Aiello, A. & E. Larson. 2003. Antibacterial cleaning and hygiene products as an emerging risk factor for antibiotic resistance in the community. *The Lancet infectious diseases* 3(8):501-6.
- AISE. 2006. The A.I.S.E Agenda for Responsible Sustainable Cleaning: Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products.
- Al-Rawi, S. 2005. Contribution of man-made activities to the pollution of the Tigris within Mosul area/IRAQ. *International Journal of Environmental Research & Public Health* 2(2): 245-50

- Alcaraz, G., C. Rosas & S. Espina. 1993. Effect of detergent on the response to temperature & growth of grass carp, *Ctenopharyngodon idella*. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology* 50 (5):659-64.
- Anderson, B., J. Romani, H. Phillips, M. Wentzel & K. Tlabela. 2007. Exploring environmental perceptions, behaviors and awareness: water and water pollution in South Africa. *Population & Environment* 28 (3):133-161.
- Backhoff, E., N. Larrazolo & M. Rosas. 2000. Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). En *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(2). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol2no1/contenido-backhoff.htm>, el 18 de abril de 2008.
- Baggett, S., P. Jeffrey & B. Jefferson. 2006. Risk perception in participatory planning for water reuse. *Desalination* 187 (1-3):149-158.
- Ballesteros, J., M. Ramon & M. Martínez-Arrieta. 2005. Intoxicaciones agudas en el hogar: exposiciones por inhalación. *Información Terapéutica del Sistema Nacional del Salud* 29 (4):96-107.
- Beirens, T., E. van Beeck, R. Dekker, J. Brug & H. Raat. 2006. Unsafe storage of poisons in homes with toddlers. *Accident Analysis & Prevention* 38 (4):772-776.
- Belmont, M., M. Ikonou & C. Metcalfe. 2006. Presence of nonylphenol ethoxylate surfactants in a watershed in central Mexico and removal from domestic sewage in a treatment wetland. *Environmental Toxicology & Chemistry* 25 (1):29-35.
- Brant, A., A. Hole, J. Cannon, J. Helm, C. Swales, J. Welch, A. Taylor & P. Cullinan. 2004. Occupational asthma caused by cellulase and lipase in

- the detergent industry. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 61 (9):793-5.
- Brant, A., C. Zekfeld, J. Helms, F. Barnes, A. Taylor & P. Cullinan. 2005. In the incidence of occupational asthma following an intervention in a detergent enzyme factory. *Thorax* 60:1138-1138.
- Brant, A., C. Zekveld, J. Welch, M. Jones, A. Taylor & P. Cullinan. 2006. The prognosis of occupational asthma due to detergent enzymes: clinical, immunological and employment outcomes. *Clinical and Experimental Allergy* 36 (4):483-8.
- Castro, M. 2002. Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía., Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Málaga, Málaga.
- Cohen, R. & M. Swerdlik. 2000. *Pruebas y evaluación psicológicas. Introducción a las pruebas y a la medición*. 4 ed. México: McGraw-Hill. Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Cole, E., R. Addison, J. Rubino, K. Leese, P. Dulaney, M. Newell, J. Wilkins, D. Gaber, T. Wineinger & D. Criger. 2003. Investigation of antibiotic and antibacterial agent cross-resistance in target bacteria from homes of antibacterial product users and nonusers. *Journal of Applied Microbiology* 95(4):664-76.
- Comisión Europea. 2003. Decisión de la Comisión de 14 de febrero de 2003 por la que se establecen criterios ecológicos revisados para la concesión de la etiqueta ecológica comunitaria a los detergentes para ropa y se modifica la Decisión 1999/476/CE [notificada con el número C(2003) 143]: Diario Oficial de la Unión Europea.

- Corsi, I & S. Focardi. 2002. Nonylphenols in a Lagoon environment: p-nonylphenol and nonylphenol ethoxylates in fish tissue. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology* 68 (6):908-14.
- Costa, R. & R. Orriols. 2005. Síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 28 (1):65-71.
- Crane, M., A. Norton, J. Leaman, A. Chalak, A. Bailey, M. Yoxon, J. Smith & J. Fenlon. 2006. Acceptability of pesticide impacts on the environment: what do United Kingdom stakeholders and the public value? *Pest Management Science* 62 (1):5-19.
- Crépy, M. 2005. Occupational skin diseases due to detergents. *Documents pour le médecin du travail*:375-384.
- de Wit, J., E. Das & R. Vet. 2008. What works best: Objective statistics or a personal testimonial? An assessment of the persuasive effects of different types of message evidence on risk perception. *Health Psychology* 27 (1):110-115.
- Drexler, H. 2007. Skin and occupation. *Deutsche medizinische Wochenschrift* 132 (6):251-2.
- Egli, T., M. Bally & T. Uetz. 1990. Microbial degradation of chelating agents used in detergents with special reference to nitrilotriacetic acid (NTA) *Biodegradation* 1:121-132.
- Egli, T. 1988. (An)aerobic breakdown of chelating agents used in household detergents. *Microbiology Science* 5 (2):36-41.
- El-Zein, A., R. Nasrallah, I. Nuwayhid, L. Kai & J. Makhoul. 2006. Why do neighbors have different environmental priorities? Analysis of environmental risk perception in a Beirut neighborhood. *Risk Analysis* 26 (2):423-435.

- Elsner, P. 2007. Skin protection in the prevention of skin diseases. *Current Problems in Dermatology* 34:1-10.
- Engelhard, G. 1984. Thorndike, Thurstone and Rasch: A Comparison of Their Methods of Scaling Psychological and Educational Tests. *Applied Psychological Measurement* 21 (8):21-38.
- Espinosa, J. & T. Román. 1998. La medida de las actitudes usando las técnicas de Likert y de Diferencial Semántico. *Enseñanza de las ciencias* 16 (3):477-484.
- Falconer, I. 2006. Are endocrine disrupting compounds a health risk in drinking water? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 3 (2):180-4.
- Favero, M. 2002. Products containing biocides: perceptions and realities. *Society for Applied Microbiology Symposium* (31):72S-77S.
- Fernández, P. 2006. Intoxicaciones por detergentes. En *Manual de Intoxicaciones en Pediatría*, editado por Sociedad Española de Urgencias de Pediatría.
- Ferrara, F., F. Fabietti, M. Delise, A. Bocca & E. Funari. 2001. Alkylphenolic compounds in edible molluscs of the Adriatic Sea (Italy). *Environmental Science & Technology* 35 (15):3109-12.
- Flores-Laureano, J. & J. Navar. 2002. An assessment of stream water quality of the Rio San Juan, Nuevo Leon, Mexico, 1995-1996. *Journal of Environmental Quality* 31 (4):1256-65.
- Forrester, M. 2006. Patterns of exposures at school among children age 6-19 years reported to Texas Poison Centers, 1998-2002. *Journal of Toxicology & Environmental Health, Part A* 69:263-268.

- Fox, K., M. Holt, M. Daniel, H. Buckland & I. Guymer. 2000. Removal of linear alkylbenzene sulfonate from a small Yorkshire stream: contribution to GREAT-ER project #7. *Science of the Total Environment* 251-252:265-75.
- Garland, J., L. Levine, N. Yorio, J. Adams & K. Cook. 2000. Graywater processing in recirculating hydroponic systems: phytotoxicity, surfactant degradation and bacterial dynamics. *Water Research* 34 (12).
- Gorguner, M., S. Aslan, T. Inandi & Z. Cakir. 2004. Reactive airways dysfunction syndrome in housewives due to a bleach-hydrochloric acid mixture. *Inhalation Toxicology* 16 (2):87-91.
- Gross, A., N. Azulai, G. Oron, Z. Ronen, M. Arnold & A. Nejdat. 2005. Environmental impact & health risks associated with greywater irrigation: a case study. *Water Science & Technology* 52 (8):161-169.
- Gupta, S., S. Peshin, A. Srivastava & T. Kaleekal. 2003. A study of childhood poisoning at National Poisons Information Centre, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi. *Journal of Occupational Health* 45 (3):191-6.
- Habib, R., A. El-Masri & R. Heath. 2006. Women's strategies for handling household detergents. *Environmental Research* 101 (2):184-194.
- Hari, A., R. Paruchuri, D. Sabatini & T. Kibbey. 2005. Effects of pH and cationic and nonionic surfactants on the adsorption of pharmaceuticals to a natural aquifer material. *Environmental Science & Technology* 39 (8):2592-8.
- HERA. 2003. Alcohol Ethoxysulphates Human Health Risk Assessment. Washington, D. C.: Human Environmental Risk Assessment on ingredients of European household cleaning products.

- Herranz, M. & N. Clerigue. 2003. Poisoning in children. Methaemoglobinaemia. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 26 Suppl 1:209-23.
- Herrera-Silveira, J. 2006. Lagunas costeras de Yucatán (SE, México): Investigación, diagnóstico y manejo. *Ecotrópicos, Sociedad Venezolana de Ecología* 19 (2):94-108.
- IMSS. 2007. *Información Estadística en Salud. Egresos, Total Nacional, 2006*. Instituto Mexicano del Seguro Social 2007, recuperado el 14 de abril 14 de http://www.imss.gob.mx/dpm/dties/Celula.aspx?ID=SC06_00_00_00_07&OPC=opc07&SRV=A2006.
- Ivahnenko, T. & J. Barbash. 2004. Chloroform in the Hydrologic System—Sources, Transport, Fate, Occurrence, and Effects on Human Health and Aquatic Organisms: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2004-5137.
- Jaakkola, J. & M. Jaakkola. 2006. Professional cleaning and asthma. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* 6 (2):85-90.
- Joffe, H. 2003. Risk: From perception to social representation. *British Journal of Social Psychology* 42:55-73.
- Kapil, A. 2005. The challenge of antibiotic resistance: need to contemplate. *Indian Journal of Medical Research* 121(2):83-91.
- Keith, T., S. Snyder, C. Naylor, C. Staples, C. Summer, K. Kannan & J. Giesy. 2001. Identification and quantitation of nonylphenol ethoxylates and nonylphenol in fish tissues from Michigan. *Environmental & Science Technology* 35 (1):10-3.
- Kilburn, K. 2003. Brain but not lung functions impaired after a chlorine incident. *Industrial Health* 41 (4):299-305.

- Kleinow, K., G. Hummelke, Y. Zhang, P. Uppu & C. Baillif. 2004. Inhibition of P-glycoprotein transport: a mechanism for endocrine disruption in the channel catfish? *Marine Environmental Research* 58 (2-5):205-8.
- Langford, I. 2002. An existential approach to risk perception. *Risk Analysis* 22 (1):101-120.
- Lavoue, J., D. Begin & M. Geerin. 2003. Technical, occupational health and environmental aspects of metal degreasing with aqueous cleaners. *Annals of Occupational Hygiene* 47 (6):441-59.
- Lemyre, L., J. Lee, P. Mercier, L. Bouchard & D. Krewski. 2006. The structure of Canadians' health risk perceptions: Environmental, therapeutic and social health risks. *Health Risk and Society* 8 (2):185-195.
- Levy, S. 2001. Antibacterial household products: cause for concern. *Emerging Infectious Diseases* 7(3 Suppl):512-5.
- Lifshitz, M. & V. Gavrilov. 2000. Acute poisoning in children. *The Israel Medical Association Journal* 2(7):504-6.
- Lim, Y. & A. Goon. 2007. Occupational skin diseases in Singapore 2003-2004: an epidemiologic update. *Contact Dermatitis* 56 (3):157-9.
- Linacre, M. 2007. A User's Guide to Winsteps. Chicago, USA.
- Linacre, M. 2007. *Winsteps*. Chicago, USA.
- Litovitz, T. & A. Manoguerra. 1992. Comparison of pediatric poisoning hazards: an analysis of 3.8 million exposure incidents. A report from the American Association of Poison Control Centers. *Pediatrics* 89 (6 Pt 1):999-1006.
- Locke, L. 2005. Bactericidal household products and antibiotic resistance: issues for parents. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing* 10(3):139-42.

- Loeb, M., S. Craven, A. McGeer, A. Simor, S. Bradley, D. Low, M. Armstrong-Evans, A. Moss & S. Walter. 2003. Risk Factors for Resistance to Antimicrobial Agents among Nursing Home Residents. *American Journal of Epidemiology* 157 (1):40-47.
- Macaira, E., E. Algranti, E. Mendonca & M. Bussacos. 2007. Rhinitis and asthma symptoms in non-domestic cleaners from the Sao Paulo metropolitan area, Brazil. *Occupational and Environmental Medicine* 64 (7):446-453.
- Maitre, A., M. Hours, V. Bonnetterre, J. Arnaud, M. Arslan, P. Carpentier, A. Bergeret & R. de Gaudemaris. 2004. Systemic sclerosis and occupational risk factors: role of solvents and cleaning products. *Journal of Rheumatology* 31 (12):2395-401.
- Mapp, C., V. Pozzato, V. Pavoni & G. Gritti. 2000. Severe asthma and ARDS triggered by acute short-term exposure to commonly used cleaning detergents. *European Respiratory Journal* 16 (3):570-2.
- Martins, C., S. de Andrade & P. de Paiva. 2006. Accidental poisoning among children and adolescents in a county in southern Brazil. *Cadernos de Saude Publica* 22 (2):407-14.
- McBain, A., R. Bartolo, C. Catrenich, D. Charbonneau, R. Ledder, B. Price & P. Gilbert. 2003. Exposure of sink drain microcosms to triclosan: population dynamics and antimicrobial susceptibility. *Applied and Environmental Microbiology* 69(9):5433-42.
- Medina-Ramon, M., J. Zock, M. Kogevinas, J. Sunyer, X. Basagana, J. Schwartz, P. Burge, V. Moore and J. Anto. 2006. Short-term respiratory effects of cleaning exposures in female domestic cleaners. *European Respiratory Journal* 27 (6):1196-203.

- Medina-Ramon, M., J. Zock, M. Kogevinas, J. Sunyer, Y. Torralba, A. Borrell, F. Burgos & J. Anto. 2005. Asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. *Occupational and Environmental Medicine* 62 (9):598-606.
- Mena, C., M. Bettini, P. Cerda, F. Concha & E. Paris. 2004. Epidemiology of intoxications in Chile: ten years of registry. *Revista Médica de Chile* 132 (4):493-9.
- Mendonca, E., E. Algranti, J. de Freitas, E. Rosa, J. dos Santos Freire, U. de Paula Santos Ud, J. Pinto & M. Bussacos. 2003. Occupational asthma in the city of Sao Paulo, 1995-2000, with special reference to gender analysis. *American Journal of Industrial Medicine* 43 (6):611-7.
- Meucci, V. & A. Arukwe. 2006. The xenoestrogen 4-nonylphenol modulates hepatic gene expression of pregnane X receptor, aryl hydrocarbon receptor, CYP3A & CYP1A1 in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology and Pharmacology* 142 (1-2):142-50.
- Meyer, S., M. Eddleston, B. Bailey, H. Desel, S. Gottschling & L. Gortner. 2007. Unintentional household poisoning on children. *Klinische Padiatrie* 219 (5):254-270.
- Microsoft Corporation, Access 2002, Redmond, USA.
- Microsoft Corporation, Excel 2002, Redmond, USA.
- Mitchelmore, C. & C. Rice. 2006. Correlations of nonylphenol-ethoxylates and nonylphenol with biomarkers of reproductive function in carp (*Cyprinus carpio*) from the Cuyahoga River. *Science of Total Environment* 371 (1-3):391-401.

- National Institutes of Health. 1981. Hazardous Substances Data Bank: U.S. National Library of Medicine.
- Nazaroff, W. & C. Weschler. 2004. Cleaning products and air fresheners: exposure to primary and secondary air pollutants. *Atmospheric Environment* 38:2841-2865.
- Nickmilder, M., S. Carbonnelle & A. Bernard. 2007. House cleaning with chlorine bleach and the risks of allergic and respiratory diseases in children. *Pediatric Allergy & Immunology* 18 (1):27-35.
- Noreña-Barroso, E., O. Zapata-Pérez, V. Ceja-Moreno & G. Gold-Bouchot. 1998. Hydrocarbon and Organochlorine Residue Concentrations in Sediments from Bay of Chetumal, México. *Bulletin of Enviromental Contamination and Toxicology* 61:80-87.
- Olson, D. & R. Corsi. 2004. In-home formation and emissions of trihalomethanes: the role of residential dishwashers. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology* 14 (2):109-19.
- Orriols, R., R. Costa, M. Albanell, C. Alberti, J. Castejon, E. Monso, R. Panades, N. Rubira & J. Zock. 2006. Reported occupational respiratory diseases in Catalonia. *Occupational and Environmental Medecine* 63 (4):255-60.
- Ortiz, J., M. Resnick & K. Kengskool. 2000. The effects of familiarity and risk perception on workplace warning and compliance. En *XIVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association and 44th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*. Santa Mónica, California.

- Ortiz, M. & J. Saenz. 1997. Detergents and orthophosphates inputs from urban discharges to Chetumal Bay, Quintana Roo, Mexico. *Bullentin of Environmental Contamination and Toxicology* 59 (3):486-91.
- Parlamento Europeo. 2004. Reglamento (Ce) N° 648/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre detergentes.
- Peres, F., J. Moreira, K. Rodrigues & L. Claudio. 2006. Risk perception and communication regarding pesticide use in rural work: A case study in Rio de Janeiro State, Brazil. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 12 (4):400-407.
- Pineda-Flores, G., T. Hernández, M. Cruz & T. Gutiérrez-Castrejón. 1999. Application of 2 microbioassays for evaluating the pollution present in the Xochimilco and Lerma-Santiago basins. *Revista Latinoamericana de Microbiología* 41 (4):251-8.
- Ranke-Rybicka, B., J. Plachta & D. Zycinski. 1995. Effect of water contamination with surface active substances and plant protecting agents on aquatic organisms. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny* 46 (2):175-81.
- Renn, O. 2004. Perception of risks. *Toxicology Letters* 149 (1-3):405-413.
- Rosenman, K., M. Reilly, D. Schill, D. Valiante, J. Flattery, R. Harrison, F. Reinisch, E. Pechter, L. Davis, C. Tumpowsky & M. Filios. 2003. Cleaning products and work-related asthma. *Journal of Occupational and Environmental Medecine* 45 (5):556-63.
- Rowe, H. 2006. Detergents, clothing and the consumer with sensitive skin. *International Journal of Consumer Studies* 30:4, 369–377 30 (4):369-377.

- Satterfield, T., C. Mertz & P. Slovic. 2004. Discrimination, vulnerability and justice in the face of risk. *Risk Analysis* 24 (1):115-29.
- Schmid, P., M. Kohler, E. Gujer, M. Zennegg & M. Lanfranchi. 2007. Persistent organic pollutants, brominated flame retardants and synthetic musks in fish from remote alpine lakes in Switzerland. *Chemosphere* 67 (2007) S16–S21
- Schmidt, M. & W. Wei. 2006. Loss of agro-biodiversity, uncertainty & perceived control: a comparative risk perception study in Austria and China. *Risk Analysis* 26 (2):455-70.
- Senado de la República. 2005. Dictamen de las Comisiones Unidas de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; y de Estudios Legislativos; que contiene iniciativa con proyecto de decreto que reforma los artículos 89 y 119 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.: Gaceta Parlamentaria, 27 de abril de 2005.
- Shafran, A., A. Gross, Z. Ronen, N. Weisbrod & E. Adar. 2005. Effects of surfactants originating from reuse of greywater on capillary rise in the soil. *Water Science & Technology* 52 (10-11):157-66.
- Shao, B., J. Hu, M. Yang, W. An & S. Tao. 2005. Nonylphenol and nonylphenol ethoxylates in river water, drinking water and fish tissues in the area of Chongqing, China. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 48 (4):467-73.
- Slimak, M. & T. Dietz. 2006. Personal values, beliefs and ecological risk perception. *Risk Analysis* 26 (6):1689-705.
- Slovic, P. 1987. Perception of Risk. *Science*: 200-285.

- SSA. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-189-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Etiquetado y envasado para productos de aseo de uso doméstico: Secretaría de Salud.
- StataCorp LP, *Stata 10* 2007, College Station, USA.
- Tan, L., N. Nielsen, D. Young, Z. Trizna & American Medical Association Council on Scientific Affairs. 2002. Use of antimicrobial agents in consumer products. *Archives of Dermatology* 138(8):1082-6.
- Tarlo, S. & G. Liss. 2005. Prevention of occupational asthma-practical implications for occupational physicians. *Occupational Medecine (Lond)* 55 (8):588-94.
- Tatarazako, N., H. Ishibashi, K. Teshima, K. Kishi & K. Arizono. 2004. Effects of triclosan on various aquatic organisms. *Environmental Science* 11 (2):133-40.
- Tilt, B. 2006. Perceptions of risk from industrial pollution in China: A comparison of occupational groups. *Human Organization* 65 (2):115-127.
- Toma, L. & E. Mathijs. 2007. Environmental risk perception, environmental concern and propensity to participate in organic farming programmes. *Journal of Environmental Management* 83 (2):145-157.
- Tran, K., D. Valdes & J. Euán. 2005. Coastal Water Quality Monitoring: how can it contribute to Sustainable Development of Holbox Island, Mexico. En *Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, editado por N. Afgan, Z. Bogdan, N. Duic & Z. Guzovic. Zagreb: FMENA.
- Tristán, A. 2001. *Análisis de Rasch para todos*. México, D. F.: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.

- Tusseau-Vuillemin, M. 2001. Do food processing industries contribute to the eutrophication of aquatic systems? *Ecotoxicology and Environmental Safety* 50 (2):143-52.
- Twichell, S., S. Sheldon, L. Deegan & R. Garritt. 2002. Nutrient and Freshwater Inputs From Sewage Effluent Discharge Alter Benthic Algal and Infaunal Communities in a Tidal Salt Marsh Creek. *Biology Bulletin* 203:256-258.
- Vanry, D., J. Dachs, C. Gigliotti, P. Brunciak, E. Nelson & S. Einsenreich. 2000. Atmospheric Seasonal Trends and Environmental Fate of Alkylphenols in the Lower Hudson River Estuary. *Environmental Science and Technology* 34:2410-2417.
- Visschers, V., R. Meertens, W. Passchier & N. De Vries. 2007. An associative approach to risk perception: Measuring the effects of risk communications directly and indirectly. *Journal of Risk Research* 10 (3):371-383.
- Wakefield, S., S. Elliott, J. Eyles & D. Cole. 2006. Taking environmental action: The role of local composition, context and collective. *Environmental Management* 37 (1):40-53.
- Watson, W., T. Litovitz, G. Rodgers, W. Klein-Schwartz, N. Reid, J. Youniss, A. Flanagan & K. Wruk. 2005. 2004 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System, edited by Elsevier: American Association of Poison Control Centers.
- White, R., S. Jobling, S. Hoare, J. Sumpter & M. Parker. 1994. Environmentally Persistent Alkylphenolic Compounds are Estrogenic. *Endocrinology* 135 (1):175-182.

- Wigger-Alberti, W., A. Krebs & P. Elsner. 2000. Experimental irritant contact dermatitis due to cumulative epicutaneous exposure to sodium lauryl sulphate and toluene: single and concurrent application. *British Journal of Dermatology* 143 (3):551-6.
- Williams, A., C. Lindsell, L. Rue & A. Blomkalns. 2007. Emergency Department education improves patient knowledge of coronary artery disease risk factors but not the accuracy of their own risk perception. *Preventive Medicine* 44 (6):520-525.
- Willis, H. & M. Dekay. 2007. The roles of group membership, beliefs and norms in ecological risk perception. *Risk Analysis* 27 (5):1365-1380.
- Wright, B. & M. Stone. 1999. *Measurements Essencials*. Editado por I. Wide Range. Wilmington, Delaware.
- Yazdankhah, S., A. Scheie, E. Hoiby, B. Lunestad, E. Heir, T. Fotland, K. Naterstad & H. Kruse. 2006. Triclosan and antimicrobial resistance in bacteria: An overview. *Microbial Drug Resistance-Mechanisms Epidemiology and Disease* 12 (2):83-90.
- Zemtsov, A. & D. Fett. 2005. Occupational allergic contact dermatitis to sodium lauroyl sarcosinate in the liquid soap. *Contact Dermatitis* 52 (3):166-7.
- Zielinski-Gutierrez, E. & M. Hayden. 2006. A model for defining West Nile virus risk perception based on ecology and proximity. *Ecohealth* 3 (1):28-34.
- Zock, J., E. Plana, D. Jarvis, J. Anto, H. Kromhout, S. Kennedys, N. Kuenzli, S. Villani, M. Olivieri, K. Toren, K. Radon, J. Sunyer, A. Dahlman-Hoglund, D. Norbaeck & M. Kogevinas. 2007. The use of household cleaning

- sprays and adult asthma - An international longitudinal study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 176 (8):735-741.
- Zock, J., M. Kogevinas, J. Sunyer, E. Almar, N. Muniozguren, F. Payo, J. Sánchez & J. M. Anto. 2001. Asthma risk, cleaning activities and use of specific cleaning products among Spanish indoor cleaners. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 27 (1):76-81.
- Zoller, U. 2006. Estuarine and coastal zone marine pollution by the nonionic alkylphenol ethoxylates endocrine disrupters: is there a potential ecotoxicological problem? *Environ International* 32 (2):269-72.
- Zoller, U., I. Plaut & M. Hushan. 2004. The case of the nonionic alkylphenol ethoxylates in the Mediterranean Sea region: is there a problem? *Water Science & Technology* 50 (5):79-84.
- Zsoka, A. 2008. Consistency and "awareness gaps" in the environmental behaviour of Hungarian companies. *Journal of Cleaner Production* 16 (3):322-329.

Capítulo VII

Consideraciones Finales

*Cada día me deshacía lo más que podía de la piel,
las uñas y el pelo para limitar la cantidad de mi ser
inválido que dejaría en el mundo válido.*

Vincent Freeman
Gattaca

No hemos llegado aún al punto de tener temor, como Vincent Freeman, de dejar restos de nuestro cuerpo por el mundo. Hasta ahora, los enemigos han sido seres distintos a nosotros. Ya se trate de miasmas, de bacterias o de virus, durante los últimos tres siglos la historia de Occidente ha estado marcada por un creciente interés por la limpieza. Prueba de ello es el también creciente mercado de productos que nos asegura una vida libre de gérmenes, al menos exteriormente.

¿Cómo se ha instaurado en la vida cotidiana este afán de librarnos de la suciedad? ¿Qué necesidades subjetivas son suplidas cada vez que hacemos uso de agua y jabón para limpiar nuestras casas? Poder, pureza, superioridad y rectitud (Ashenburg 2008; Quitzau 2004) son algunas de las ideas que se han asociado a lo largo de la historia con el hecho de estar limpios o de vivir en un lugar sin suciedad. Hoy, que conocemos las consecuencias ambientales y en la salud de los productos de limpieza, estas ideas se antojan paradójicas. Ya no es posible que nos quedemos tranquilos viendo superficies limpias e ignorando lo que sucede con los productos y el agua que desechamos.

Este trabajo se planteó como propósito conocer el lugar que ocupan los productos de limpieza en la cotidianidad de las madres de familia de Mérida, explorar sus opiniones acerca de las consecuencias adversas de dichos

productos y saber con qué información cuentan sobre el manejo del agua en la ciudad. De los resultados obtenidos queremos llamar la atención sobre los siguientes puntos.

a) El uso cotidiano que las mujeres hacen de los productos de limpieza las pone en una situación de vulnerabilidad, igual que a sus hijos menores. Ante la avalancha de publicidad que liga estos productos con el bienestar de las usuarias y sus familias, es difícil que consideren la necesidad de tomar medidas de protección. A esta situación se suma el hecho de la escasa o nula contribución de la información contenida en las etiquetas de los productos. De un lado, las etiquetas privilegian la información acerca de las virtudes del producto sobre la información acerca de los peligros potenciales y, del otro, cuando esta última está presente, el tamaño de la letra suele ser tan pequeño que puede inhibir cualquier intento de lectura.

Los niños en las familias de nivel educativo bajo corren un riesgo adicional en tanto suelen estar presentes durante las labores de limpieza y están en contacto con productos cuyos envases hacen que se confundan con productos comestibles.

b) Alrededor de un 16% de las participantes (105) tuvo alguna experiencia negativa con los productos de limpieza. La mayor parte de estos eventos se derivó de la mezcla de productos como el cloro y el ácido clorhídrico (ácido muriático) y la emanación de gases resultante. ¿Cuántos de estos casos son registrados en las instituciones de salud? Prácticamente ninguno. Entre muchas razones probables para esta ausencia (entre las que se cuentan los mecanismos institucionales de registro) está el hecho de que las madres de familia no consideren suficientemente grave el incidente como para requerir atención médica. De nuevo, es posible que sea la familiaridad con los

productos la que determine un manejo casero de los accidentes provocados por estos, lo cual implica, en sí mismo, un riesgo más.

c) No sólo se ignora qué sucede con los productos de limpieza una vez son desechados con el agua de lavado. También hay un profundo desconocimiento acerca de lo que sucede con las aguas residuales, en general. Si la ciudad contara con un mecanismo eficiente para el tratamiento de estos desechos, la ignorancia acerca del destino de los mismos no cobraría tanta importancia. Pero, ante la calamitosa situación de Mérida en este plano, más si se suman las características geológicas de la zona, el desconocimiento raya en la falta de responsabilidad. Y, como no se trata de revictimizar a las comunidades menos favorecidas, es preciso señalar el deber que tienen las instancias estatales y municipales no sólo de hacer del manejo de las aguas residuales un mecanismo eficiente y ambientalmente sostenible, sino de informar a la comunidad acerca su participación en esta tarea y velar por el cumplimiento de la reglamentación.

d) Las madres de familia no conocen los riesgos asociados a los productos de limpieza pero los intuyen de algún modo. Esto, a juzgar por los resultados de la aplicación de la escala de percepción de riesgo. El único tema que parece escapar de la atención de las participantes es el de los productos antibacteriales. A pesar de la negativa a aceptar el papel de la publicidad, en particular de la televisión, en la formación de sus opiniones, es posible que este medio esté jugando un papel importante en el posicionamiento de este tipo de productos entre la comunidad local. De nuevo, la idea que se vende con los detergentes antibacteriales es la de la protección de los seres queridos ante los embates de los gérmenes. ¿Cómo enfrentar este discurso? He aquí una de las tareas pendientes. Desarrollar una

estrategia de comunicación de riesgo, sensible al contexto.

Por otra parte, si, como sostienen algunos autores (Patterson 2001; Daughton 2004; Al-Rawi 2005), un verdadero impacto en la calidad del agua no se logra sólo con el desarrollo de nuevos sistemas de tratamiento sino con el mejoramiento del etiquetado de productos contaminantes y con la educación de la población, se puede concluir que en el contexto mexicano y, en particular, en la ciudad de Mérida, hay un largo camino por recorrer.

Este trabajo, además de constituir la primera aproximación al tema en la región, se ha convertido en una oportunidad para evaluar el interés de las madres de familia en conocer las alternativas con las que cuentan para reducir su exposición a contaminantes y, al mismo tiempo, cuidar el entorno. Esto se ha logrado en las actividades de socialización de resultados llevadas a cabo en las instituciones educativas que participaron en la investigación. Hasta el momento han sido cinco las instituciones en las que se ha logrado acordar estos espacios de socialización (Colegio Educrea, Escuela Primaria Vicente María Velásquez, Colegio Mérida, Colegio Teresiano y Colegio Iberoamericano). En ellos han participado aproximadamente 300 madres de familia. Aparte de dar la información acerca de los riesgos ambientales y en la salud derivados del uso de productos de limpieza, y sobre el manejo del agua en la ciudad, se ha hecho énfasis en las siguientes recomendaciones:

- Disminuir el número de productos empleados y la cantidad de cada uno de ellos usada durante las actividades de limpieza.
- Seguir las instrucciones de uso contenidas en las etiquetas.
- Almacenar los productos en lugares fuera del alcance de los niños.
- No mezclar productos.
- Proteger manos y rostro, y ventilar la casa al momento de emplear

productos de limpieza.

- Buscar ayuda médica en caso de tener algún accidente con estos productos.
- Reemplazar algunos productos.
 - o El vinagre puede emplearse en vez del ácido muriático o sarricida para remover el sarro de las superficies de loza y de vidrio.
 - o El bicarbonato de sodio actúa como blanqueador al disolverse en el agua para el lavado de la ropa. Si se mezcla con limón actúa como quita-grasa.
 - o Los productos a base de aceite de pino sirven como desinfectantes.

Entendemos la brecha que existe entre conocimiento y práctica (Ofori & Kien 2004; Vermeir 2006; Zsoka 2008) pero asumimos que dar información es un primer paso, nunca el último.

Limitaciones

a) El carácter exploratorio de este trabajo y del instrumento diseñado para el logro de sus objetivos implica una gran limitación en tanto no hay manera de validar sus resultados comparándolos con estudios previos.

b) Para futuras investigaciones valdría la pena considerar el uso de métodos alternativos de medición de actitudes (Visschers et al. 2007) en donde no se privilegie las habilidades de lecto-escritura de las participantes en tanto un déficit en estas últimas puede afectar el resultado.

c) Aunque el diagnóstico del ajuste de las escalas de conciencia ambiental y de percepción de riesgo al modelo Rasch tuvo un resultado positivo, haber diseñado el instrumento desde un comienzo siguiendo los parámetros del modelo habría dado por resultado un cuestionario con mayor validez.

d) Por la información reportada por las participantes se infiere su exposición, por ejemplo, a vapores tóxicos. Sin embargo, no es posible contar con una estimación precisa del riesgo que corren las usuarias y sus familias. Para ello, habría sido necesario acudir a los hogares y estar presente durante las labores de limpieza. Aunque invasivo, este método habría arrojado valiosa información acerca de las pautas de manipulación de productos de limpieza (Habib, El-Masri, & Heath 2006).

REFERENCIAS

- Al-Rawi, S. 2005. Contribution of man-made activities to the pollution of the Tigris within Mosul area/IRAQ. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2 (2):245-50.
- Ashenburg, K. 2008. An unsanitised history of washing. *The Times*, Marzo 6 de 2008.
- Daughton, C. 2004. Non-regulated water contaminants: emerging research. *Environmental Impact Assessment Review* 24 (7-8):711-732.
- Habib, R., A. El-Masri & R. Heath. 2006. Women's strategies for handling household detergents. *Environmental Research* 101 (2):184-194.
- Ofori, G. & H. Kien. 2004. Translating Singapore architects' environmental awareness into decision making. *Building Research and Information* 32 (1):27-37.
- Patterson, R. 2001. Wastewater quality relationships with reuse options. *Water Science & Technology* 43 (10):147-54.
- Quitau, M. 2004. Changing ideas of bodily cleanliness. En *International Summer Academy on Technology Studies. Urban Infrastructure in Transition*.
- Vermeir, I. & W. Verbeke. 2006. Sustainable Food Consumption: Exploring the Consumer "Attitude – Behavioral Intention" Gap *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* Volume 19:169-194.
- Visschers, V., R. Meertens, W. Passchier & N. de Vries. 2007. An associative approach to risk perception: Measuring the effects of risk communications directly and indirectly. *Journal of Risk Research* 10 (3):371-383.

Zsoka, A. 2008. Consistency and "awareness gaps" in the environmental behaviour of Hungarian companies. *Journal of Cleaner Production* 16 (3):322-329.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario piloto



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL
I. P. N., CINVESTAV, UNIDAD MÉRIDA
Departamento de Ecología Humana

Uso de productos de limpieza domésticos en dos sectores de Mérida

Folio: _____

Estamos realizando un estudio para conocer sus opiniones acerca de los productos de limpieza domésticos. Sus respuestas y comentarios se manejarán de forma absolutamente confidencial. ¡Gracias por su colaboración!

I. Por favor, marque una X en el cuadro correspondiente frente a cada frase de acuerdo con lo que Usted considere FALSO o VERDADERO. Si no está segura de cuál es la respuesta correcta, marque una X en la casilla NO ESTOY SEGURA.

Frase	Falso	Verdadero	No estoy segura
1. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas es agua lluvia.			
2. Un acuífero es una fuente subterránea de agua.			
3. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas proviene de fuentes subterráneas.			
4. Los pozos de agua que hay en algunas casas extraen agua del acuífero.			
5. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas viene del mar.			
6. Una fosa séptica es una caja subterránea donde las aguas negras se transforman en aguas limpias.			
7. Todas las aguas negras de las casas van a plantas de tratamiento que las convierten en agua potable.			
8. Las aguas negras de una fosa séptica caen en la tierra.			
9. Los desechos sólidos de las fosas sépticas se extraen para convertirlos en abono para cultivos.			
10. Los desechos sólidos que se sacan de las fosas sépticas se depositan en hoyos en la tierra.			
11. Casi todas las aguas negras de la ciudad se filtran al suelo y pueden contaminar el acuífero.			

II. A continuación encontrará una serie de afirmaciones acerca de los productos de limpieza domésticos. Por favor, marque con una X el espacio que corresponda con su opinión.

Afirmación	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy segura	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Los productos de limpieza domésticos pueden afectar la salud de las personas.					
2. Los residuos de productos de limpieza pueden contaminar el agua subterránea.					
3. Es importante leer las etiquetas de los productos de limpieza.					
4. Los detergentes antibacteriales son mejores porque previenen enfermedades.					
5. Los residuos de productos de limpieza llegan al mar y afectan la fauna marina.					
6. Para que todo quede más limpio es necesario usar más detergente.					
7. Los niños pueden ingerir productos de limpieza por accidente e intoxicarse.					
4. Usar cloro puede causar problemas respiratorios.					
8. Los detergentes afectan la piel.					
9. Los restos de productos de limpieza no dañan a los animales acuáticos					
10. Lo que digan los empaques de los productos de limpieza no importa.					
11. Los productos de limpieza no representan un riesgo para la salud.					
12. Mezclar productos de limpieza puede ser peligroso.					
13. No es conveniente para la salud usar productos de limpieza antibacteriales.					
14. Los empaques de los productos de limpieza son seguros para los niños.					
15. Cuando se usa cloro es necesario tener buena ventilación.					
16. Los residuos de productos de limpieza no contaminan el agua subterránea.					
17. No es necesario usar más detergente para limpiar mejor.					
18. Los productos de limpieza deben guardarse fuera del alcance de los niños.					

III. Por favor, marque una X sobre la letra de la respuesta que se ajusta más a lo que Usted hace cotidianamente. Puede marcar más de una respuesta para cada pregunta.

1. Normalmente, en mi casa se usa:

- [a] Cloro.
- [b] Detergente en polvo para ropa.
- [c] Detergente líquido para ropa.
- [d] Limpiador líquido multiuso.
- [e] Sarricida.
- [f] Ácido muriático.
- [g] Detergente líquido para trastes.
- [h] Detergente en crema para trastes.
- [i] Jabón en barra para ropa.
- [j] Plegia.
- [k] Azulillo.
- [l] Jabón en pétalos para ropa.

2. Compro productos de limpieza:

- [a] A diario.
- [b] Cada semana.
- [c] Cada mes.
- [d] Cada dos meses o más.

3. Guardo los productos de limpieza:

- [a] Al alcance de todos los miembros de mi familia.
- [b] Fuera del alcance de los niños.
- [c] En cualquier lugar de la casa donde haya espacio.

4. Cuando utilizo productos de limpieza:

- [a] Uso guantes.
- [b] Uso tapabocas.
- [c] No uso ninguna protección especial.

6. Cuando compro productos de limpieza:

- [a] Tengo en cuenta lo que anuncian los comerciales de televisión.
- [b] Tengo en cuenta lo que me recomiendan mis amigas o vecinas.
- [c] Solamente me fijo en cuál es el más barato.
- [d] Me guío por mis propias opiniones acerca de cuál es el mejor.
- [e] Si me consta que limpia bien, no me importa lo que anuncian ni el precio.
- [f] Compro el menos fuerte porque me hacen daño los fuertes.
- [g] Compro dependiendo de lo que dice la etiqueta.

7. Los envases de los productos de limpieza:

- [a] Los boto.
- [b] Los reutilizo para guardar más productos de limpieza.
- [c] Los reutilizo para guardar alimentos.
- [d] Los guardo.

8. Aproximadamente, invierto cada mes en productos de limpieza:

- [a] Menos de 50 pesos.
- [b] Entre 50 y 100 pesos.
- [c] Entre 100 y 200 pesos.
- [d] Entre 200 y 500 pesos.
- [e] Más de 500 pesos.
- [f] No sé cuánto.

5. Cuando uso cloro:

- [a] Abro las ventanas de la casa.
- [b] No me fijo en la ventilación.
- [c] Uso tapabocas.
- [d] No uso cloro.

9. Por lo general, mezclo los siguientes productos:

- [a] Cloro con ácido muriático.
- [b] Cloro con detergente.
- [c] Cloro con limpiador multiuso.
- [d] Cloro con sarricida.
- [e] Sarricida con detergente.
- [f] No me gusta mezclar productos.

10. Por lo general, compro los productos de limpieza en:

- [a] La tienda que hay cerca de la casa.
- [b] Un supermercado.
- [c] Una supermercado para mayoristas (SAM'S, COSTCO).
- [d] Por catálogo.

12. Antes de usar un nuevo producto de limpieza:

- [a] Leo la etiqueta.
- [b] Tengo en cuenta las advertencias que hay en la etiqueta.
- [c] No me fijo en la etiqueta.
- [d] Leo la etiqueta pero no entiendo lo que dice.

11. Aproximadamente, dedico a las labores de limpieza doméstica:

- [a] De 1 a 2 horas diarias.
- [b] De 2 a 4 horas diarias.
- [c] Más de 4 horas diarias.
- [d] Varias horas durante el fin de semana.
- [e] Poco tiempo porque tengo empleada doméstica.

13. Las labores domésticas que realizo son:

- [a] Lavar ropa.
- [b] Lavar trastes.
- [c] Lavar el piso.
- [d] Lavar el baño.
- [e] Ninguna porque tengo empleada doméstica.

14. Si me dieran una buena razón, estaría dispuesta a:

- [a] Usar menos cantidad de productos de limpieza (Ejemplo: lavar ropa con menos detergente).
- [b] Usar otro tipo de productos de limpieza (Ejemplo: usar vinagre en lugar de cloro).
- [c] Usar productos de limpieza menos veces (Ejemplo: no usar cloro todos los días).
- [d] Usar de otra manera los productos de limpieza (Ejemplo: no mezclar productos de limpieza).
- [e] Poner en otro lugar los productos de limpieza (Ejemplo: dejarlos fuera del alcance de los niños).

IV. ¿Usted o alguien de su familia ha tenido una mala experiencia usando productos de limpieza?

[] NO Si su respuesta es NO, pase a la pregunta 4.

[] SI Si su respuesta fue SI, por favor, conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Qué fue lo que sucedió? _____

2. ¿La persona afectada necesitó atención médica?

[] SI [] NO

3. ¿A partir de esa mala experiencia, hizo algún cambio en su forma de usar los productos de limpieza?

[] SI [] NO

4. Si supiera que el uso de productos de limpieza domésticos tiene consecuencias negativas en la salud y el ambiente ¿estaría dispuesta a cambiar su forma de usarlos para evitar estos problemas?

[] SI [] NO

V. Por favor, señale qué tan importantes son para usted las siguientes situaciones que se presentan en Mérida:

Situación	Muy importante	Poco importante	Sin importancia	No estoy segura
1. Falta de reciclaje.				
2. Contaminación visual.				
3. Quema de basura.				
4. Contaminación del aire.				
5. Ruido.				
6. Deforestación.				
7. Perros y gatos en las calles.				
8. Contaminación del agua subterránea.				
9. Construcción privada ilimitada.				
10. Mal manejo de desechos tóxicos.				
11. Baja calidad del agua potable.				
12. Falta de tratamiento de aguas negras.				
13. Deficiente calidad en los alimentos.				
14. Falta de educación ambiental.				

VI. Las siguientes preguntas sólo tienen fines estadísticos. Los datos que nos proporcione son absolutamente confidenciales. Por favor, escriba sobre la línea la respuesta correspondiente.

1. Mi edad es: _____ 2. Me dedico a: _____
 3. Los ingresos mensuales en mi familia son de aproximadamente: _____
 4. Mi nivel de estudio es: _____ 5. La colonia donde vivo se llama: _____

Si desea hacer un comentario adicional acerca de los temas abordados en este cuestionario, por favor, hágalo en las líneas siguientes.

¡Muchas gracias por responder estas preguntas y compartir con nosotros sus opiniones!

Anexo 2. Cuestionario (versión final)



Cinvestav

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL
I. P. N., CINVESTAV, UNIDAD MÉRIDA
Departamento de Ecología Humana

Folio: _____

Estamos realizando un estudio para conocer sus opiniones acerca del agua y los productos de limpieza domésticos. Sus respuestas y comentarios se manejarán de forma absolutamente confidencial. ¡Gracias por su colaboración!

I. Por favor, marque una X sobre la letra de la respuesta que se ajusta mejor a lo que se hace normalmente en su casa. Puede marcar más de una respuesta para cada pregunta.

1. En mi casa se usa:

- (a) Cloro.
- (b) Detergente en polvo para ropa.
- (c) Detergente líquido para ropa.
- (d) Limpiador líquido multiuso.
- (e) Quita-sarro (sarricida).
- (f) Ácido muriático.
- (g) Detergente líquido para trastes.
- (h) Detergente en crema para trastes.
- (i) Detergente en polvo para trastes.
- (j) Jabón en barra para ropa.
- (k) Plegía.
- (l) Azulillo.
- (m) Jabón en pétalos para ropa.

2. Compró productos de limpieza:

- (a) A diario.
- (b) Cada semana.
- (c) Cada quincena.
- (d) Cada mes.
- (e) Cada dos meses o más.

5. Cuando compro productos de limpieza:

- (a) Tengo en cuenta lo que dicen en la televisión.
- (b) Tengo en cuenta lo que dicen mis amigas.
- (c) Sólo me fijo en cuál es el más barato.
- (d) Me guío por mis propias opiniones.
- (e) Si limpia bien, no me importa lo que anuncian ni el precio.
- (f) Compro el menos fuerte porque me hacen daño los fuertes.
- (g) Compro dependiendo de lo que dice la etiqueta.

6. Los envases de los productos de limpieza:

- (a) Los pongo en la basura.
- (b) Los reutilizo para guardar más productos de limpieza.
- (c) Los reutilizo para guardar alimentos.
- (d) Los guardo.
- (e) Los quemo.

3. Guardo los productos de limpieza:

- (a) Al alcance de toda de mi familia.
- (b) Fuera del alcance de los niños.
- (c) En cualquier lugar donde haya espacio.

4. Compró los productos de limpieza en:

- (a) La tienda que hay cerca de la casa.
- (b) Una supermercado.
- (c) Una supermercado para mayoristas (SAM'S, COSTCO).
- (d) Por catálogo.

8. ¿Quién hace las labores de aseo en la casa?

- (a) Yo.
- (b) Yo y otros miembros de mi familia.
- (c) Una empleada.

9. La persona que usa los productos de limpieza en mi casa:

- (a) Usa guantes.
- (b) Usa tapabocas.
- (c) No usa ninguna protección especial.

10. Cuando en mi casa se usa cloro:

- (a) Se abren las ventanas.
- (b) Nadie se fija en la ventilación.
- (c) La persona que limpia usa tapabocas.
- (d) En mi casa no se usa cloro.

7. Aproximadamente, invierto cada mes en productos de limpieza:

- (a) Menos de 50 pesos.
- (b) Entre 50 y 100 pesos.
- (c) Entre 100 y 200 pesos.
- (d) Entre 200 y 500 pesos.
- (e) Más de 500 pesos.
- (f) No sé cuánto.

12. En mi casa, el tiempo que se invierte en limpiar es:

- (a) De 1 a 2 horas diarias.
- (b) De 2 a 4 horas diarias.
- (c) Más de 4 horas diarias.
- (d) Varias horas durante el fin de semana.

13. Las labores domésticas que se realizan en mi casa son:

- (a) Lavar ropa.
- (b) Lavar trastes.
- (c) Lavar el piso.
- (d) Lavar el baño.

14. Antes de usar un nuevo producto de limpieza:

- (a) Leo la etiqueta.
- (b) Tengo en cuenta las advertencias que hay en la etiqueta.
- (c) No me fijo en la etiqueta.
- (d) Leo la etiqueta pero no entiendo lo que dice.

11. En mi casa se mezclan los siguientes productos:

- (a) Cloro con ácido muriático.
- (b) Cloro con detergente.
- (c) Cloro con limpiador multiuso.
- (d) Cloro con quita-sarro.
- (e) Quita-sarro con detergente.
- (f) No se mezclan productos.

15. Si me dieran una buena razón para hacerlo, estaría dispuesta a:

- (a) Usar menos cantidad de productos de limpieza.
- (b) Usar otro tipo de productos de limpieza.
- (c) Usar productos de limpieza menos veces.
- (d) Usar de otra manera los productos de limpieza.
- (e) Poner en otro lugar los productos de limpieza.

II. ¿Usted o alguien en su casa ha tenido una mala experiencia usando productos de limpieza?

() NO Si su respuesta es NO, pase a la sección III en la página siguiente.

() SI Si su respuesta es SI, por favor, conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Qué fue lo que sucedió? _____

2. ¿La persona afectada necesitó atención médica?

() SI () NO

3. ¿A partir de esa mala experiencia, hizo algún cambio en su forma de usar los productos de limpieza?

() SI () NO

III. A continuación encontrará una serie de afirmaciones acerca de los productos de limpieza domésticos. Por favor, marque con una X el espacio que corresponda con su opinión.

Afirmación	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy segura	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Los productos de limpieza domésticos pueden afectar la salud de las personas.					
2. Los residuos de productos de limpieza pueden contaminar el agua subterránea.					
3. Es importante leer las etiquetas de los productos de limpieza.					
4. Los detergentes antibacteriales son mejores porque previenen enfermedades.					
5. Los residuos de productos de limpieza llegan al mar y afectan a los animales que viven allí.					
6. Para que todo quede más limpio es necesario usar más detergente.					
7. Los niños pueden ingerir productos de limpieza por accidente e intoxicarse.					
8. Los restos de productos de limpieza ayudan a los animales del mar.					
9. Leer las instrucciones de los productos de limpieza es inútil.					
10. Mezclar productos de limpieza puede ser peligroso.					
11. Los residuos de detergente ayudan a limpiar el agua subterránea.					
12. Los productos de limpieza deben guardarse fuera del alcance de los niños.					
13. Los productos de limpieza son inofensivos.					
14. Los detergentes antibacteriales le ayudan a algunas bacterias a ser más resistentes.					
15. Se puede limpiar bien con poco detergente.					
16. Para limpiar mejor es bueno mezclar diferentes productos.					

IV. Por favor, marque una X en el cuadro correspondiente frente a cada frase de acuerdo con lo que Usted considere FALSO o VERDADERO. Si no está segura de cuál es la respuesta correcta, marque una X en la casilla NO ESTOY SEGURA.

Frase	Falso	Verdadero	No estoy segura
1. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas es agua lluvia.			
2. Una fosa séptica es una caja donde el agua sucia de la casa se vuelve agua limpia.			
3. Los pozos de agua que hay en algunas casas sacan agua de fuentes subterráneas.			
4. Las aguas sucias de una fosa séptica van a parar a la tierra.			
5. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas viene de fuentes subterráneas.			
6. Toda el agua sucia de las casas se convierte en agua potable en las plantas de tratamiento.			
7. Todo lo que se acumula en las fosas sépticas de las casas se saca para convertirlo en abono.			
8. El agua entubada que llega a la mayoría de las casas viene del mar.			
9. Todo lo que se saca de las fosas sépticas de las casas se pone en un hoyo en la tierra.			
10. Casi todas las aguas sucias de la ciudad se filtran en la tierra y pueden contaminar las fuentes subterráneas de agua.			

V. Las siguientes preguntas sólo servirán para analizar la información. Los datos que proporcione se manejarán confidencialmente. Por favor, escriba sobre la línea la respuesta correspondiente.

1. Mi edad es: _____ 2. Me dedico a: _____
3. Los ingresos mensuales en mi familia son de aproximadamente: _____
4. Mi nivel de estudio es: _____ 5. La colonia donde vivo se llama: _____

Si desea hacer un comentario adicional acerca de los temas abordados en este cuestionario, por favor, hágalo en las líneas siguientes.

¡Muchas gracias por responder estas preguntas y compartir con nosotros sus opiniones!

Anexo 3. Invitación para Madres de Familia



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL I. P. N.
Departamento de Ecología Humana

Sra. Madre de Familia,

La invitamos a participar en una investigación sobre los productos de limpieza y el cuidado de su familia y el ambiente. Si desea participar, por favor, asista a la Escuela el día JUEVES 18 DE OCTUBRE a las 4:00.
¡Gracias por su colaboración!

Anexo 4. Instrucciones adjuntas a cada cuestionario entregado

El **Centro de Educación Integral MONARCA** y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., **Cinvestav**, agradecen su participación en la investigación sobre *Percepción de riesgo del uso de productos de limpieza domésticos*. Por favor, siga las siguientes instrucciones:

- El cuestionario debe ser contestado solamente por **MADRES DE FAMILIA**.
- Si no existen las opciones de respuesta apropiadas para usted, por favor, escribálas.
- **No deje preguntas sin contestar.**
- Por favor, después de contestarlo, regrese el Cuestionario en el sobre antes del día **JUEVES 8 DE NOVIEMBRE**.

¡Muchas gracias por su participación!

Anexo 5. Formato de registro de productos de limpieza

No.	NOMBRE	USO PRINCIPAL	LUGAR DE FABRICACIÓN	INGREDIENTES
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Anexo 6. Ejemplo de archivo de control y datos para Winsteps

INSTRUCCIONES GENERALES

Se recomienda que el archivo de control y datos esté en un procesador de texto tipo WordPad y que se use la fuente Courier. Los comandos básicos para el diagnóstico de un instrumento aparecen a la izquierda del documento, en mayúscula sostenida. Toda la información que aparece en cada línea después del “;” (punto y coma) no hace parte de los comandos, es sólo una explicación de lo que significa cada uno. El conjunto de datos debe estar editado como un rectángulo, sin espacios vacíos.

```
&INST
TITLE = Conciencia ambiental
NI = 10 ; El instrumento tiene 10 reactivos ó ítems.
ITEM1 = 4 ; Los datos de reactivos inician en la columna 4.
NAME1=1 ; El código para cada participante inicia en la columna 1.
NAMELEN = 3 ; El código de cada participante es de 3 dígitos.
XWIDE = 1 ; Cada campo de datos es de 1 columna.
ITEM = Reactivo ; Los ítems se llaman "Reactivo"
PERSON = Participante ; Las personas se llaman "Participante"
CODES = 123 ; Los códigos posibles de respuesta son 1, 2 y 3.
KEY1=1111111111 ; La respuesta correcta en cada ítem (10) es el código 1
PTBISERIAL=Yes ; Queremos el dato de correlación puntobiserial
&END
delluvia ; el ítem 1 se llama "delluvia"
fosalimpia ; el ítem 2 se llama "fosalimpia"
pozosub ; el ítem 3 se llama "pozosub"
suciatierra; el ítem 4 se llama "suciatierra"
defuensub; el ítem 5 se llama "defuensub"
suciatrata; el ítem 6 se llama "suciatrata"
fosabono; el ítem 7 se llama "fosabono"
delmar; el ítem 8 se llama "delmar"
fosahueco; el ítem 9 se llama "fosahueco"
suciaconta; el ítem 10 se llama "suciaconta"

END NAMES ; aquí termina la lista de los ítems.
0012113311333 ; el participante "001" contestó 2113311333
0021111112121 ; el participante "002" contestó 1111112121
00333333.3331 ; el participante "003" no contestó el ítem 6.
0043332333331
00511.1333113
0061113133321
0071313133131
0083.3.132131 ; el participante "008" no contestó los ítems 2 y 4.
0091133313131
0101111.33133
0111121211121
0123311333.31
0133111133331
```

```

0142111111313
0151131231123
0161133133131
0173111131121
0181333333333
0191121333331
0201111313331
0211133322331
0231111123131
0241113211131
025..... ; el participante "025" no contestó ningún ítem.

```

Una vez obtenida la medida de habilidad, se puede "anclar" a cada participante el valor que obtuvo y emplear como ítems las variables independientes. De este modo se puede obtener la media de habilidad por cada categoría de las variables independientes. Los números para identificar a cada participante NO SON LOS CÓDIGOS ORIGINALES SINO LOS QUE LE ASIGNA EL PROGRAMA. Si el usuario no tiene registros anulados y los códigos de identificación para los participantes empiezan con el número "1", coincidirán los identificadores del programa con los del usuario. SI HAY REGISTROS CANCELADOS, LOS IDENTIFICADORES NO COINCIDEN. Esto NO ES UN PROBLEMA. El archivo de datos y control debe quedar como sigue:

```

&INST
TITLE = Regresión
NI = 4 ; 4 reactivos, en este caso son las variables independientes
ITEM1 = 4 ; los datos de reactivos inician en la columna 4
NAME1=1 ; el identificador inicia en la columna 1
NAMELEN = 3 ; el identificador de participantes es de 3 dígitos
XWIDE = 1 ; cada campo de datos es de 1 columna
ITEM = VI ; los ítems se llaman "VI"
PERSON = Participante ; las personas se llaman Participante
CODES = 01234 ; los códigos de respuesta posibles son 01234
PAFILE=* ; comando para anclar las medidas.
1 -0.55 ; el participante "1" según la salida de Winsteps obtuvo una
      ; medida de -0.55
2 1.71
3 -2.58
4 -2.62
5 0.31
6 -0.05
7 -0.05
8 -0.45
9 -0.05
10 0.17
11 1.03

```

```

12 -0.85
13 -0.05
14 1.03
15 -0.05
16 -0.05
17 1.03
18 -2.62
19 -0.55
20 0.46
21 -1.09
22 1.03
23 1.03
24 1.71
25 0.78
*
```

```
&END
```

```
Edad ; la primera variable independiente se llama "Edad"
```

```
Estudio ; la segunda variable independiente se llama "Estudio"
```

```
Ingreso; la tercera variable independiente se llama "Ingreso"
```

```
Ocupación; la cuarta variable independiente se llama "Ocupación"
```

```
END NAMES
```

```
0012110 ; el participante "001" tiene la categoría "2" de edad, "1"
           ;de estudio, "1" de ingreso y "0" de ocupación.
```

```

0022110
0032111
0042.10
0051111
0061110
0072110
00821.0
0092111
0102111
0112110
0122111
0132321
01411.0
01521.0
0162110
0171.10
0181110
0192110
0202120
02111.0
0232110
02421.0
0252110
```

En la página <http://www.winsteps.com/> se puede descargar una versión gratuita del programa Winsteps y el manual completo.

Anexo 7. Galería fotográfica



Oferta de productos de limpieza en un supermercado al norte de la ciudad



Venta de cloro en una tienda del sur de la ciudad



Puesto ambulante de productos limpieza en el sur de la ciudad



Lagunas de oxidación ubicadas al norte de la ciudad



Remoción de material flotante en las lagunas de oxidación



“Trampas de grasa” en las lagunas de oxidación



Diversos momentos de aplicación del cuestionario





Devolución de información en dos de las 20 instituciones educativas que participaron en la investigación

