

## LOS PEPENADORES EN LA RECUPERACIÓN DE RECICLABLES EN SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Hugo FAVELA ÁVILA<sup>1\*</sup>, Sara OJEDA-BENÍTEZ<sup>1</sup>, Samantha E. CRUZ-SOTELO<sup>2</sup>, Paul TABOADA-GONZÁLEZ<sup>3</sup> y Quetzalli AGUILAR-VIRGEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Boulevard Benito Juárez y Calle de la Normal S/N, Col. Insurgentes Este, C.P. 212280, Mexicali, Baja California, México

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México Col. Insurgentes Este, C.P. 21280 Mexicali, Baja California, México

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Calzada Universidad #14418, Parque Industrial Internacional Tijuana C.P. 22427, Tijuana, Baja California, México

\*Autor responsable; hugfave@gmail.com

*(Recibido agosto 2011, aceptado abril 2013)*

Palabras clave: basureros, pepenadores, recuperación, reciclable

### RESUMEN

La participación de los pepenadores en la recuperación de materiales reciclables forma parte del manejo de residuos en países en desarrollo como México. A pesar de la importancia de estos grupos en el sistema de valorización de residuos, son escasos los estudios sobre este sector. En este trabajo se identifica y contrastan las condiciones de trabajo de los pepenadores en la recuperación de materiales reciclables en la etapa de disposición final. El estudio se realizó en Baja California en una zona urbana, la ciudad de Mexicali, y dos zonas rurales, San Quintín y Vicente Guerrero. Se aplicó un cuestionario a los pepenadores para conocer su actividad. Este incluyó cinco categorías: comercialización, ingreso, venta de subproductos, condiciones laborales y organización. Los resultados muestran diferencias en la actividad que realizan los pepenadores en la zona urbana respecto a la rural. En relación al ingreso, los que segregan en la zona urbana ganan hasta un 58% más respecto a los pepenadores de la zona rural. Las condiciones actuales de trabajo de los pepenadores están muy deterioradas a consecuencia de estructuras de intermediarios y el ambiente hostil.

Key words: dumps, waste pickers, recovery, recyclables

### ABSTRACT

Participation of the waste pickers in the recovery of recyclable materials is part of waste management in developing countries like Mexico. Despite the importance of these groups in the waste recovery system, there are few studies on this sector. This paper identifies and contrast the working conditions of waste pickers in the recovery of recyclable materials in the disposal stage. The study was conducted in Baja California in two rural areas, San Quintín and Vicente Guerrero, and an urban area, the city of Mexicali. A questionnaire was applied to the pickers to know details of their activity. This included five categories: market, income, product sales, working conditions and organization. The results show

differences in the activity carried out by waste pickers in urban areas compared to rural. In relation to income, those which secrete in urban areas earn up to 58 % compared to the rural waste pickers. The current working conditions of waste pickers are badly damaged as a result of intermediate structures and the hostile environment.

## INTRODUCCIÓN

La concentración de la población en ciudades y su rápido crecimiento generan cambios en los hábitos de consumo e incrementan la demanda de productos y servicios. Si bien las empresas productoras de bienes han realizado mejoras en sus productos con respecto a la compatibilidad ambiental y conceptos de producción limpia para reducir la cantidad total de residuos, aún existe una gran cantidad de materiales útiles en el flujo de residuos que puede ser evitada.

La alta generación de residuos domésticos y comerciales está provocando que las dependencias gubernamentales responsables de su adecuada gestión sean rebasadas. En México, la mayoría de los municipios no cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente, lo que provoca que todos los residuos recolectados se viertan directamente en los sitios de disposición final (SDF) sin segregación alguna. Esta situación sería totalmente negativa para el ambiente y la salud humana si no existiera un grupo que revierte parcialmente el problema: los pepenadores.

Los pepenadores son personas que recolectan materiales que pueden ser reintegrados a procesos productivos. Por lo general son personas organizadas, conformadas en ocasiones por familias enteras constituidas por personas mayores, hombres, mujeres y niños (Blight y Mbande 1996 y Mitchell 2008). La actividad de los pepenadores forma parte de un circuito productivo donde intervienen intermediarios acopiadores, transportistas y grandes empresas en sus eslabones intermedios y finales. Villanova (2012) indica que los pepenadores son el primer eslabón del circuito del reciclado, al encargarse de recolectar los materiales en la calle o en los basureros para venderlos a los intermediarios.

En todo el mundo, la participación de los pepenadores en la gestión de los residuos sólidos es cada vez más importante. Su actividad tiene grandes impactos, entre los que se pueden mencionar la recuperación de materiales valiosos, la generación de materias primas de bajo costo para diversas industrias que producen autos, periódicos, alfombras, materiales para construcción, ropa y muchos otros productos (Scheinberg y Anschütz 2006), y la reducción del volumen de residuos que se depositan diariamente

en los SDF. En México, se estima que los materiales recuperados para su venta representan entre 8 y 12 % del peso total generado (CONAPO 2009).

En muchos países en desarrollo el reciclaje informal mejora la competitividad industrial en dos formas principales. En primer lugar, los materiales recuperados por los recicladores son generalmente más baratos que el material virgen y en segundo, el reciclado requiere menos energía que la obtención de materias primas vírgenes, lo que reduce los costos de operación de la industria (Agamuthu 2010).

No obstante que la labor de los pepenadores es socialmente útil, económicamente productiva y ambientalmente beneficiosa, por lo general sufren de fuerte estigmatización y desprecio social. Su actividad, al estar relacionada con la marginación y por desarrollarse fuera de un marco institucional, se genera en condiciones desfavorables e inhumanas.

Considerando la necesidad de valorar las actividades de este sector, se desarrolló un estudio para identificar y contrastar las condiciones de trabajo de los pepenadores en los SDF en la zona urbana de Mexicali y en las comunidades rurales de San Quintín y Vicente Guerrero en Ensenada, Baja California.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en tres sitios en Baja California: Mexicali, San Quintín y Vicente Guerrero (ver **Fig. 1**). Mexicali es la capital del estado y se localiza en 32°39'48", 115°28'04", a una altitud de 3 metros sobre el nivel del mar (msnm). Presenta temperaturas extremas, siendo la temperatura mínima extrema de -8 °C y la máxima de 52 °C (SMN 2011). Tiene una población de 936 826 habitantes distribuidos entre la zona urbana y su valle (INEGI 2011). Mexicali se caracteriza por su actividad agrícola, industrial y turística, destacándose la actividad del sector terciario (comercio, servicios y turismo) que absorbe al 52.10 % de la población ocupada, a su vez el 44 % se emplea en servicios de hoteles y restaurantes (GBC 2013).

San Quintín y Vicente Guerrero ubicadas a 195 km y 170 km hacia el sur de la cabecera municipal de Ensenada respectivamente. Geográficamente,

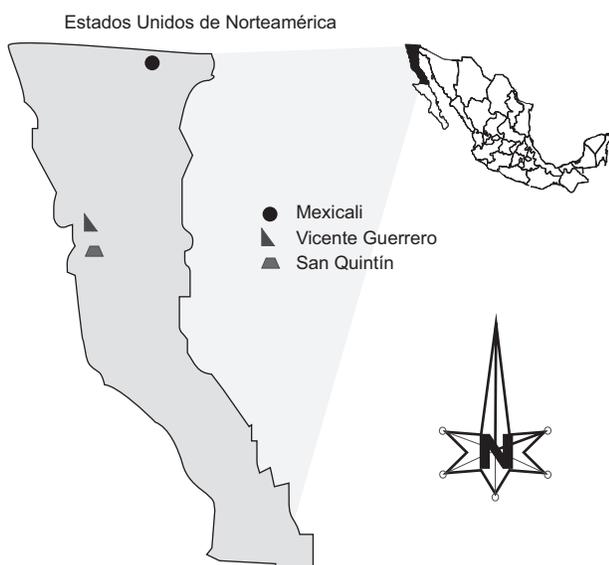


Fig. 1. Localización de las áreas de estudio

San Quintín y Vicente Guerrero se localizan en  $30^{\circ}33'37''$ ,  $-115^{\circ}56'33''$  y  $30^{\circ}43'47''$ ,  $-115^{\circ}59'19''$  respectivamente, a una altitud de 30 msnm con una temperatura media anual de  $16.61^{\circ}\text{C}$ . La precipitación total anual en la región oscila entre los 100 y 200 mm. El número de habitantes en San Quintín es de 19 800 y de 10 632 en Vicente Guerrero. La principal actividad económica en ambas comunidades es la producción agrícola, lo que origina una población flotante entre los 50 000 y 60 000 habitantes que proviene principalmente de Estados del sur de México (Oaxaca, 60.3 %; Michoacán, 9.5 %; Sinaloa, 4.7 % y otros, 11.9 %) y que fluctúa dependiendo de la época del año y la cantidad de trabajo en los campos agrícolas (IMIP 2007, SEDESOE 2008, INEGI 2011).

En la primera etapa del estudio se realizaron visitas a las comunidades y a los SDF. Se observó la organización en las tres etapas del sistema: la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos. Se identificó al líder de los pepenadores en cada sitio y se les solicitó apoyo para la realización de las encuestas. Esta actividad fue de gran importancia debido a que los pepenadores son muy territoriales y se buscó evitar cualquier posible confrontación. Para efectos de trazabilidad, se documentó fotográficamente y se llevó una bitácora sobre los aspectos más relevantes.

En la segunda etapa se aplicó un cuestionario a los pepenadores para obtener información sobre su papel en el manejo cotidiano de la basura vertida en los SDF, identificar las prácticas de recuperación y conocer los mecanismos de comercialización de

los materiales segregados. El instrumento se diseñó considerando cinco categorías: comercialización, ingreso, venta de subproductos, condiciones laborales y organización. Debido a que la población de pepenadores en las zonas de estudio es fluctuante, se determinó que no se seleccionaría una muestra específica por tratarse de grupos pequeños. El criterio de selección que se estableció fue que se aplicaría sólo a los pepenadores que estuvieran presentes los días que se fuera a los sitios a aplicar la encuesta. Este procedimiento se empleó para evitar sesgos durante la recolección de datos.

## RESULTADOS

### Características de los sitios de disposición final

El SDF en Mexicali se localiza en el ejido con el mismo nombre en el kilómetro 20 de la carretera Mexicali-San Felipe, a tres kilómetros al oeste en las coordenadas  $32^{\circ}28'07.20''$ ,  $-115^{\circ}25'01.27''$ , con una elevación de 23 msnm (SMN 2011). Este fue utilizado de forma intensiva durante 22 años aproximadamente. Actualmente recibe pocos camiones, pero no existe control sobre su procedencia y cantidades depositadas. El ayuntamiento tiene equipo en el lugar para enterrar residuos, debido a que el lugar no ha sido clausurado conforme a la ley. Existen entre 30 y 60 pepenadores, los cuales entran libremente al sitio, aunque de ellos existe un registro por parte de la autoridad municipal que lleva una lista de asistencia.

El SDF en San Quintín se localiza a 3 km hacia el este de la comunidad de Lázaro Cárdenas en las coordenadas  $30^{\circ}31'24.45''$ ,  $-115^{\circ}53'40.26''$ , y se asienta en un predio ejidal de 20 hectáreas. En este sitio no se entierran los residuos, únicamente se queman para controlar sus volúmenes. La administración del sitio la realiza un encargado, quien trabaja como intermediario en la compra de materiales reciclables y paga una renta mensual al ejido (aproximadamente 12 000 pesos MX). Esta persona tiene el poder de decidir quién entra y quién no al SDF, además de cobrar una cuota de MXP \$100 (USD \$8) a los particulares que deseen tirar basura en el lugar. Existe un convenio no formal entre la delegación y el encargado para permitir que los camiones del ayuntamiento viertan residuos de forma gratuita. Existen entre 10 y 30 pepenadores que trabajan en el lugar, conformados por personas solas de diferentes edades y familias completas con niños pequeños. Estos deben vender todo lo que recuperan al encargado del predio sin tener otra opción.

**CUADRO I.** Trayectoria laboral de los pepenadores en las zonas rural y urbana

Sitio	Trabajo anterior			Motivo para trabajar en la pepena			Material que prefieren segregar		
	Metales			Cartón Plásticos					
Zona Rural	Campo 86.6%	Tradición familiar 13.4%	Desempleo 80%	Cambio de residencia 6.60%	Tradición familiar 13.4%		73.34%	13.33%	13.33
Zona Urbana	Construcción 21.88%	Tradición 31.25%	Otros 46.87%	Desempleo 28.13%	Mal salario 18.75%	Tradición 31.25	68.75%	12.5%	18.75%

En Vicente Guerrero el SDF se encuentra a 3 km hacia el este de la carretera transpeninsular en las coordenadas 30°42'43.58", -115°58'24.00", y se asienta en un predio propiedad del municipio con una superficie de 2 hectáreas. Este vertedero cuenta con cerca perimetral y es administrado por un particular, el cual se encarga del mantenimiento del lugar por medio de la quema de residuos y posterior entierro. No se permite el acceso a pepenadores y solamente hay entre cuatro o cinco que son contratados por el administrador para rescatar algunos materiales reciclables, como plástico y metales.

### Participación de los pepenadores en el manejo de los residuos

El número de pepenadores que trabajan diariamente en los SDF es variable. En Mexicali oscila entre 37 personas, mientras en San Quintín llegan a ser hasta 30 personas. En Vicente Guerrero un máximo de cinco debido a que el particular encargado del sitio sólo permite el acceso a ese número. Debido a esta situación, sólo fueron aplicadas diez encuestas en San Quintín, cinco en Vicente Guerrero y 32 en Mexicali.

En el **cuadro I** se sintetizan los resultados obtenidos sobre la trayectoria laboral de los pepenadores, tales como empleo anterior, motivo para trabajar en la pepena y preferencias en el tipo de material a recolectar.

El **cuadro II** muestra un comparativo de la jornada laboral promedio, el tiempo promedio trabajando en el sitio y la ganancias promedio por día entre la zona rural y urbana.

**CUADRO II.** CONDICIONES DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

Categoría	Zona rural	Zona urbana
Jornada laboral promedio	9.1 horas/día	8.56 horas/día
Tiempo promedio laborando	3.29 años	7.15 años
Ganancias promedio	130.93 peso/día	207.5 pesos/día

Como se muestra en el **cuadro I**, los materiales que los pepenadores en Mexicali prefieren recolectar son: metales (68.75 %), plásticos en general (18.75 %) y cartón (12.5 %). En San Quintín y Vicente Guerrero

son: metales (73.34 %), cartón (13.33 %) y plásticos en general (13.33 %). El **cuadro III** enlista los precios de los materiales comercializados en los sitios de disposición de ambas zonas (rural y urbana). Se puede apreciar que en la zona urbana la mayoría de los materiales reciclables son mejor pagados respecto a la zona rural. En la zona urbana hay mayor potencial de valorización de residuos debido a los centros de acopio compran materiales, como el bronce y el plástico de alta densidad, que en la zona rural no se compran.

**CUADRO III.** PRECIOS DE MATERIALES COMERCIALIZADOS EN LOS SITIOS DE ESTUDIO

Material	Zona rural (pesos/kilo)	Zona urbana (pesos/kilo)
Aluminio	12	10
Latas hojalata	1.3	2.5
Hierro	1.5	2.5
Cobre	60	60
Bronce	(2)	43
Plástico de alta densidad	(2)	1.4
Cartón	0.3	0.50-0.85
PET	1.5	1.5
TOTAL <sup>(1)</sup>	75.1	127.575

(1) Para la suma total del valor por kilo, se tomó un promedio del valor del cartón (0.675 pesos).

(2) No existe mercado local

Los SDF se encuentran retirados de las zonas urbanas y los pepenadores tienen que llegar a estos de alguna forma. Los resultados obtenidos en la encuesta sobre el medio de transporte usado por los pepenadores en ambas zonas se presentan en la **figura 2**.

Los SDF, por razones sanitarias, se encuentran alejados de los centros poblacionales. Este hecho complica el trabajo de venta de los pepenadores, ya que los medios que tienen para transportar los materiales recuperados son reducidos o nulos. En Mexicali, el centro de acopio más cercano se encuentra en el ejido Hipólito Rentería, a 7 km del SDF. En San Quintín y Vicente Guerrero los centros de acopio se localizan a 6.3 km y 1 km, respectivamente. Como se

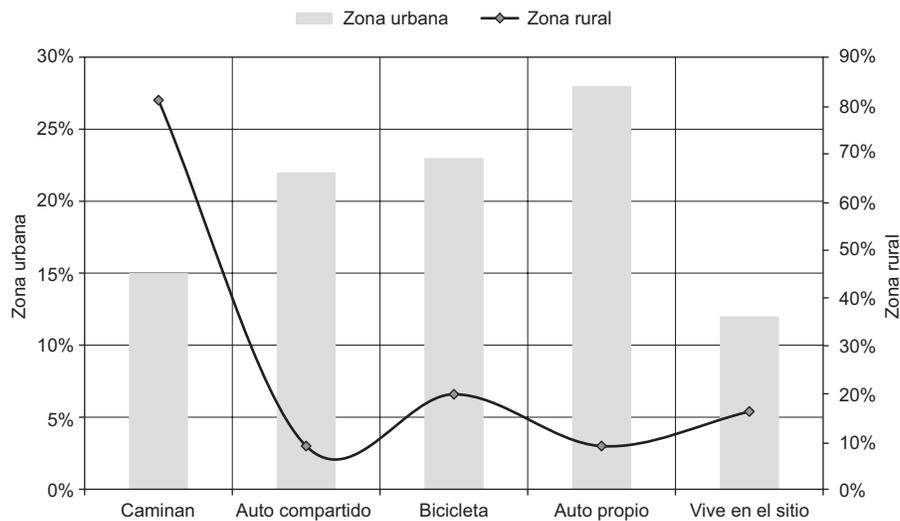


Fig. 2. Medio de transporte usado por los pepenadores

observa, la distancia a los centros tanto en Mexicali como en San Quintín es grande considerando los medios para transportar los materiales.

## DISCUSIÓN

El crecimiento de la generación de residuos sólidos en las poblaciones de Baja California, lleva a la necesidad de analizar la recuperación de materiales reciclables, con el fin de disminuir impactos al ambiente y a la salud pública. Los pepenadores son una mano de obra muchas veces poca valorada y sin embargo tiene una relevancia considerable siendo una actividad donde participan mujeres, niños y personas mayores (Wamsler 2000). En países pobres el reciclaje informal de residuos ha sido una estrategia de sustento para el sector más empobrecido y excluido en ausencia de un sistema de seguridad social (Gutberlet y Baeder 2008) y en algunos casos para la supervivencia cotidiana (Wilson y Cheesema 2006).

La búsqueda de la supervivencia por parte de los pepenadores hace que estos tengan que soportar situaciones que complican su labor. Las grandes distancias que deben recorrer, los riesgos por insolación, el contacto con residuos de todo tipo, las picaduras de animales ponzoñosos (arácnidos, escorpiones), las mordeduras de víboras o serpientes, el ambiente hostil generado por la competencia y la presión de trabajo por obtener materiales con mayor valor son algunos de los riesgos latentes en su vida diaria. Toother *et al.* (2005) indican que existe riesgo de tétanos y contagio de hepatitis B por lesiones causadas por objetos punzantes o pinchazos con agujas o

exposición a productos sanguíneos potencialmente contaminados.

Otro factor que afecta fuertemente la actividad de los pepenadores es el poder que ejercen los líderes. Estos, mediante la intimidación, controlan el acceso a los SDF, las zonas de trabajo, el proceso de comercialización y, en algunas ocasiones, hasta la forma de distribución de los rendimientos económicos. En esta distribución, el líder retiene una parte importante de los beneficios económicos. Wamsler (2000) indica que los caciques (líderes) por medio de ayudantes incondicionales organizan los sectores informales, imponen su voluntad, y reciben innumerables beneficios económicos procedentes del cacicazgo. Por otro lado representan a su sector ante los agentes políticos del Estado, sirviendo de voceros o enlace entre la autoridad y la comunidad representada.

Tanto en San Quintín como en Vicente Guerrero los pepenadores no tienen opción de llevar sus materiales a centros de acopio. En San Quintín los pepenadores no pueden entrar al SDF si el encargado del sitio no se los permite, y la condición para que entren es que le vendan todos los materiales recuperados. En Vicente Guerrero, como el concesionario del SDF les paga un salario diario, los pepenadores no pueden llevarse el material recuperado.

Los pepenadores de Mexicali tienen libertad para vender sus materiales a quien deseen. Sin embargo deben recorrer aproximadamente siete kilómetros del sitio de disposición al centro de acopio más cercano. Esta distancia es difícil de cubrir ya que la mayoría no cuentan con vehículos y los que tienen vehículo propio indicaron que sólo lo utilizan para llegar al

lugar de trabajo. Los gastos en combustible y el clima extremo en verano e invierno incentivan al pepenador a vender al responsable del SDF, aunque este esquema de trabajo provoca que las ganancias percibidas por los pepenadores disminuyan y sean víctimas de abusos al no conocer con exactitud el valor comercial de los materiales recolectados.

La ganancia diaria promedio de los pepenadores en Mexicali es MXP \$76.57 (USD \$6) mayor respecto a sus homólogos en la zona rural. Esta diferencia se debe a un mayor mercado para productos y a la diferencia en los esquemas de trabajo. En el primer caso, Wilson y Cheesema (2006) indican que el grado en que se recicla un material en particular depende de los niveles de ingresos, la existencia de mercados locales y nacionales, la necesidad de materias primas secundarias, el nivel de intervención gubernamental financiero y regulatorio, los precios de los materiales vírgenes, el comercio internacional de materias primas secundarias y los tratados pertinentes. Respecto a los esquemas laborales, el hecho de que el encargado del lugar ponga precios a su conveniencia para poder obtener su ganancia, reduce severamente los ingresos del pepenador. Por citar un caso: si el precio del kg de aluminio en el mercado es de MXP \$18 (USD \$1.5), al pepenador en el sitio se lo compran en MXP \$12 (USD \$1). Sobre este tipo de actos, Scheinberg y Anshütz (2006) indican que los precios pagados son bajos, en parte como resultado de la baja capacidad de negociación de los pepenadores de los SDF y en parte debido a la capacidad limitada de los pepenadores para transportar los materiales a los usuarios industriales que pagarían precios más altos.

## CONCLUSIONES

El trabajo de pepena es diverso y diferente según la zona. El tipo de residuo generado en comunidades rurales y en ciudades es diferente, y esto hace que los mercados para materiales secundarios sean más y mejores en las ciudades. Esto permite que bajo las mismas condiciones laborales, los pepenadores de las ciudades puedan adquirir un mejor estatus económico respecto a los pepenadores en comunidades rurales.

La falta de un trabajo eficiente por parte de las autoridades en el manejo de los residuos incita a malas prácticas de manejo como la quema y el entierro de residuos, siendo estas las principales opciones de disposición y tratamiento en comunidades con recursos limitados. En este sentido, la participación de los pepenadores en la valorización de materiales

reciclables es importante, puesto que son los únicos que realizan esta actividad que es responsabilidad de los gobiernos locales y de los productores de bienes. A pesar de ello, siguen siendo poco valorados y diariamente son víctimas de abusos por ser una actividad no formalizada.

La carencia de recursos financieros y humanos para la aplicación de la legislación existente, provoca abusos tanto en el pepenador como en el ambiente.

La recuperación de materiales de los desechos genera riqueza y mejora la calidad del ambiente, pero de manera contradictoria, es realizada a bajísimo costo y en entornos altamente contaminados por contingentes de pobres, cuya articulación forma una cadena productiva de reciclaje como rama dinámica de la economía global.

En virtud del dinamismo del mercado, la estrategia de sobrevivencia ante la pobreza genera un potencial económico especial, con la inclusión de este sector social, pero las condiciones actuales de trabajo de los pepenadores están muy deterioradas a consecuencia de la apropiación de los excedentes por parte de estructuras de intermediarios.

## REFERENCIAS

- Agamuthu P. (2010). The role of informal sector for sustainable waste management. *Waste Manage. Res.* 28, 671-672.
- Blight G.E. y Mbande C.M. (1996). Some problems of waste management in developing countries. *J. Solid Waste Technology and Management* 23, 19-27.
- CONAPO 2009. Vinculación de la población, el crecimiento, económico sostenido, la pobreza, y el desarrollo sustentable. Informe de ejecución del Programa de acción de la conferencia Internacional sobre población y el desarrollo 1994-2009. Consejo Nacional de Población y Vivienda. Mexico, D.F. pp 11-44.
- GBC 2013. Mexicali, Gobierno de Baja California. [http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro\\_estado/municipios/mexicali/mexicali.jsp](http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/mexicali/mexicali.jsp) 12/03/2013.
- Gutberlet J. y Baeder A. M. (2008). Informal recycling and occupational health in Santo Andre, Brazil. *Int. J. Environ. Heal. Res.* 18, 1-15.
- IMIP (2007). Programa de Desarrollo Regional "Región San Quintín". Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, Ensenada, B.C.
- INEGI (2011). Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=2>, 12/03/2013.

- Mitchell C.L. (2008). Altered landscapes, altered livelihoods: The shifting experience of informal waste collecting during hanoi urban transition. *Geoforum* 39, 2009-2029.
- Scheinberg A. y Anschütz J. (2006). Slim pickin's: Supporting waste pickers in the ecological modernization of urban waste management systems. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development* 5, 257-269.
- SEDESOE (2008). Microregiones. Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno de Baja California. <http://www.bajacalifornia.gob.mx/sds/microregiones.htm>. 03/12/09
- SMN (2011). Normales climatológicas. Servicio Meteorológico Nacional. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales5110/NORMAL02033.TXT> 15/02/2013.
- Villanova N. (2012). ¿Excluidos o incluidos?: Recuperadores de materiales reciclables en Latinoamérica. *Rev. Mex. de sociol.* 74, 245-274.
- Wamsler C. (2000). El sector informal en la separación del material reciclable de los residuos sólidos municipales en el Estado de México. Secretaría de Ecología. Dirección General de Normatividad y Apoyo Técnico. Proyecto de apoyo a la gestión de residuos sólidos. 98 pp. México Distrito Federal.
- Wilson D.C. y Cheesema C. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat international* 30, 797-808.