

LetrasVerdes

REVISTA LATINOAMERICANA DE ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES FLACSO - ECUADOR

www.flacsoandes.edu.ec/revistas

Edición N.º 17

ISSN 1390 - 6631

Marzo 2015



DOSSIER:

Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador

La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México

Los residuos sólidos urbanos en Mar del Plata, Argentina

ENSAYO:

Complejidad e interdisciplina en las nuevas perspectivas socioecológicas

Residuos sólidos
en América Latina



Créditos

FLACSO Sede Ecuador

Director

Juan Ponce

Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales

revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes

Director general

Dr. Nicolás Cuvi, FLACSO, Ecuador

Editoras

Sara Gómez de la Torre, FLACSO, Ecuador

Mariana Blanco, FLACSO, Ecuador

Andrea Gómez, FLACSO, Ecuador

Consejo editorial

Ph.D. Eduardo Bedoya, Pontificia Universidad Católica del Perú

Dr. Teodoro Bustamante, FLACSO, Ecuador

Dr. Guillermo Castro, Fundación Ciudad del Saber, Panamá

Dr. Mauricio Folchi, Universidad de Chile, Chile

Dr. Wilson Picado Umaña, Universidad Nacional de Costa Rica

Dra. Ivette Vallejo, FLACSO, Ecuador

Dra. María Cristina Vallejo, FLACSO, Ecuador

Comité científico

Econ. Alberto Acosta, FLACSO, Ecuador

Dr. Pere Ariza, FLACSO, Ecuador

MSc. David Cáceres, FLACSO, Ecuador

MSc. Mayra Escobar, FLACSO, Ecuador

MSc. Milena Espinosa, FLACSO, Ecuador

Dr. Guillaume Fontaine, FLACSO, Ecuador

MSc. Fernando Intriago, FLACSO, Ecuador

Dra. Anita Krainer, FLACSO, Ecuador

Dossier

Residuos sólidos en América Latina: gestión, políticas públicas y conflictos socioambientales

Colaboraron en este número

Elizabeth Bravo, Elsa Guerrero, Sara Latorre, Violeta Mendezcarlo, Daniel Ryan

Portada

“Entre desechos”

María Gabriela Mancheno Polanco

Ecuador

Letras Verdes es un espacio abierto a diferentes formas de pensar los temas socioambientales. Las opiniones vertidas en los artículos son de responsabilidad de sus autores.

FLACSO Ecuador
La Pradera E7-174 y Av. Diego de Almagro
PBX: (593-2) 2946 800, ext. 5015
Fax: (593-2) 2946803
www.flacsoandes.edu.ec/revistas/
letrasverdes@flacso.edu.ec
Quito, Ecuador

Tabla de contenidos

EDITORIAL

Residuos sólidos en América Latina: gestión, políticas públicas y conflictos socioambientales	PDF
<i>Nicolás Cuvi</i>	1-3

DOSSIER

Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador	PDF
<i>María Fernanda Solíz Torres</i>	4-28
La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad	PDF
<i>Nancy Merary Jiménez Martínez</i>	29-56
Los residuos sólidos urbanos en Mar del Plata, Argentina ¿problemática ambiental o insumos para la industria?	PDF
<i>Mariana Gonzalez Insua, Rosana Ferraro</i>	57-85
Lombricultura comunitaria y economías alternativas con enfoque de género en asentamientos informales	PDF
<i>Bjorn Sletto, Tania Dávila, Nathan Brigmon, Matthew Clifton, Rosario Rizzo, Pamela Sertzen</i>	86-107

ENSAYO

Complejidad e interdisciplina en las nuevas perspectivas socio-ecológicas: el caso de la ecología política urbana anclada en nociones metabólicas	PDF
<i>Gian Carlo Delgado Ramos</i>	108-130
Los biocombustibles y la política económica en Argentina	PDF
<i>Mónica Buraschi</i>	131-156



Residuos sólidos en América Latina: gestión, políticas públicas y conflictos socioambientales

Basura. Así la llamamos la mayoría de las veces. Porque en ocasiones, tecnicismos como residuos sólidos suenan más bien a eufemismos. ¿Acaso no estamos hablando de la basura de toda la vida? Y sin embargo, la transformación del lenguaje en torno a las excrecencias sólidas del metabolismo social tiene un sentido: convertir a la *basura* en algo menos alejado, menos oloroso, menos desagradable, menos peyorativo, menos asociado con lo que no queremos ver. Convertirla en un *algo* sobre el cual tenemos una responsabilidad, y que si lo llamásemos basura, nos remitiría hacia algo que no nos compete más allá del deshacernos de ella. Tiene sentido el cambio, entonces, porque esa basura (ahora residuo sólido) que queremos alejar de nuestras casas, instituciones, industrias, requiere de nuestra atención para que genere menos problemas y quizás algunas oportunidades.

Vivimos un cambio de paradigma: pasamos de la idea de bote los desperdicios por la ventana, hacia la idea de que la basura tiene valor si es bien gestionada. Y si no lo es, genera conflictos socioambientales de importancia. Aun así, la reconsideración de lo que significa, y del valor (positivo o negativo) de la basura no está exenta de problemas, como ilustran los artículos del dossier. Por un lado se requiere transformar la institucionalidad hacia el nuevo paradigma. Y por el otro, no se trata solamente de hacernos cargo de la basura, sino que cada día generamos más residuos, algunos de características que vuelven más difícil su recuperación y reciclaje.

Mientras el paradigma sobre el significado de la basura está cambiando, la generación, gestión y disposición final de residuos sólidos (industriales, domésticos, peligrosos, escombros, etc.) continúa siendo un problema socioambiental. La disposición final ocasiona severa contaminación en botaderos, quebradas, cuerpos de agua y rellenos

sanitarios. Asimismo, en torno a la recuperación de residuos sólidos como plástico, metales, cartón y papel, vidrio, persiste una gran informalidad que, sin ser cuestionable *per se* (se podría decir que es loable, pues esas personas hacen más eficiente el metabolismo social), genera dinámicas que pueden ser asociadas con problemáticas de salud, marginalidad, exclusión e inclusive mafias de la basura. Se observan falencias en la ejecución de las políticas públicas, y también falta de políticas más restrictivas para atacar las fuentes del problema: la producción y el consumo. Por ejemplo, vemos pocas iniciativas para gestionar el componente orgánico de la basura, que es el residuo más abundante en América Latina.

Los artículos ilustran aspectos, en más de un sentido, paradójicos. Por ejemplo, la producción de basura está íntimamente relacionada con la riqueza, planteando un doble problema de justicia ambiental: son los ricos quienes más contaminan, mientras los pobres suelen recibir las externalidades como rellenos sanitarios, etc. Asimismo, la gestión de residuos parece haber llegado sobre todo a los grandes asentamientos urbanos, por lo cual en zonas de menor población su disposición aún genera problemas socioambientales y de salud.

El dossier está compuesto por cuatro artículos. En “Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador”, María Fernanda Solíz Torres presenta un diagnóstico nacional realizado entre 2010 y 2012 visibilizando la estructura de la gestión de la basura en el Ecuador, desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa. Llama la atención que apenas un 20% de los residuos producidos en ese país es dispuesto en condiciones adecuadas, y apenas el 14% es reciclado. Por su parte, Nancy Merary Jiménez Martínez presenta “La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad”, un análisis de la información cuantitativa y la política pública mexicana. También allí se aprecia que el manejo integral es una tarea pendiente, entre otras cosas por falta de infraestructura y por las diferencias territoriales, similares a las detectadas en el Ecuador.

En “Los residuos sólidos urbanos en Mar del Plata, Argentina: ¿problema ambiental o insumos para la industria?”, Mariana Gonzalez Insua y Rosana Ferraro analizan la aplicación en Mar del Plata de la Estrategia Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Argentina, visualizando a los principales actores y su poder en la cadena de

valor de la basura. El dossier se completa con el artículo “Lombricultura comunitaria y economías alternativas con enfoque de género en asentamientos informales”, de Bjørn Sletto, Tania Dávila, Nathan Brigmon, Matthew Clifton, Rosario Rizzo y Pamela Sertzen, en el cual dan cuenta de cómo la falta de servicio público de recolección en un asentamiento informal en la capital de República Dominicana llevó a implementar un proyecto piloto de lombricultura con enfoque de género. Se trata de un proyecto innovador que integra tecnologías apropiadas y apropiables a nivel local.

Completan esta edición de *Letras Verdes* dos ensayos. Gian Carlo Delgado Ramos presenta “Complejidad e interdisciplina en las nuevas perspectivas socioecológicas: la ecología política del metabolismo urbano”, en el que reflexiona sobre las características deseables y las patologías imperantes en la forma de producir e intercambiar conocimiento en nuestros días, partiendo de que la actual crisis socioecológica requiere de perspectivas socioecológicas híbridas. La discusión se centra en el caso de la ecología política del metabolismo urbano, un campo híbrido de frontera.

Cierra esta edición “Los biocombustibles y la política económica en Argentina”, de Mónica Buraschi, quien analiza la postura que ha asumido Argentina en relación con los biocombustibles, en particular con el biodiésel. El ensayo anima a la reflexión sobre la planificación de la matriz energética que se desea para ese país.

Como en cada edición, es nuestro deseo que *Letras Verdes* contribuya al intercambio y al debate sobre asuntos relacionados estrechamente con la investigación y las experiencias relacionadas con la sustentabilidad a toda escala, especialmente en América Latina.

Nicolás Cuvi

Director de *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*



Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador

Political ecology and critical geography of waste in Ecuador

María Fernanda Solíz Torres

Profesora Investigadora del Área de Salud, Universidad Andina Simón Bolívar del Ecuador.
fernanda.soliz@uasb.edu.ec

Fecha de recepción: 5 de mayo de 2014

Fecha de aceptación: 19 de febrero de 2015

Resumen

En el Ecuador se producen semanalmente 58.829 toneladas de residuos sólidos, de las cuales únicamente el 20% se dispone en condiciones adecuadas; el porcentaje restante se distribuye entre vertederos a cielo abierto, botaderos controlados, ríos e incineradores. El 45,5% de municipios refiere la presencia de recicladores informales, y se estima que el porcentaje total de reciclaje (formal e informal) es del 14%. Desde una visión de ecología política, en el artículo se presenta un diagnóstico nacional realizado durante los años 2010-2012 mediante entrevistas estructuradas y visitas de campo en cada uno de los sistemas de disposición final cantonales, y se visibiliza la estructura y determinación de la crisis doble: cualitativa y cuantitativa de la basura en el Ecuador.

Palabras claves: residuos sólidos, ecología política, geografía crítica, reciclaje.

Abstract

Ecuador produces 58.829 tons of solid waste weekly. Only 20% is disposed on appropriate conditions, the remaining percentage is distributed between open dumps, controlled landfills, rivers and incinerators. The 45,5% of municipalities reports the presence of informal recyclers, and it is estimated that the total recycling rate (formal and informal) is 14%. From a vision of political ecology, the article proposes a national diagnostic conducted during the years 2010-2012 through structured interviews and fieldwork in each of disposal systems. The article expects to highlight the structure and determination of double crises (qualitative and quantitative) of trash in Ecuador.

Key words: solid waste, political ecology, critical geography, recycling.

Introducción

Durante los años de la industrialización y el período neoliberal del capitalismo, se agudiza una crisis global de la basura. Este modelo de desarrollo subsume el consumo humano, mutándolo en sus dimensiones real y formal (Veraza, 2008; Gutberlet, 2008), y generando una crisis doble de la basura, cuantitativa y cualitativa,[1] en tanto se caracteriza por un incremento exponencial y una nocividad creciente. Esta crisis es particularmente grave en tanto atenta contra los ciclos reproductivos de la naturaleza: es la primera vez en la historia de la humanidad que la cantidad de residuos supera la capacidad de la naturaleza de reabsorberlos y su nocividad pone en riesgo la reproducción de la vida.

Desde una visión global de la complejidad de los flujos de recursos y energía (Gutberlet, 2008), la basura, como quinto proceso del metabolismo social (Toledo y Gonzáles, 2007), es el resultado final del circuito relacional sociedad-naturaleza, y por ende constituye un reflejo de los modos productivos y reproductivos, de las relaciones de poder, de la equidad o inequidad en la distribución y consumo, y de la soberanía económica y política de los Estados.

La rápida urbanización y el incremento de las actividades comerciales e industriales ha devenido en la generación de grandes cantidades de basura (Rockson et al., 2013 en Zen et al., 2014) cuya composición está determinada por la naturaleza de la economía (Othman et al., 2013 en Zen et al., 2014). Por un lado, la generación de residuos está directamente relacionada con la densidad poblacional. Por otro lado, cantones con mayor desarrollo empresarial (agroindustrial, extractivo, comercial o turístico), independientemente de su densidad poblacional, tienen sistemas de disposición final colapsados e índices de producción de residuos per cápita muy elevados.

Datos optimistas sugieren que únicamente entre el 30 y el 70% de la basura generada en ciudades de países en desarrollo es recolectada para disposición final. Como corolario, los residuos restantes son vertidos en basurales a cielo abierto, calles y cuerpos de agua (Ezeah et al., 2013). Según Othman et al. (en Zen et al., 2014) y Ezeah et al., (2013), las consecuencias del manejo inadecuado en la disposición de residuos genera múltiples problemas de contaminación del agua superficial y freática, suelo, aire, paisaje, transmisión de enfermedades, emisión de biogás (metano y dióxido de carbono), incendios, obstrucción de desagües, etc.

En la mayoría de los países, la gestión integral de residuos sólidos es una responsabilidad directa de los municipios, sin embargo, los servicios provistos son inadecuados en términos de acceso y condiciones de disposición final (Paul et al., 2012). Desde una mirada crítica, el manejo de residuos conlleva la internalización de los costos de gestión y el incremento de costos ambientales y de salud que por lo general son externalizados a poblaciones de recicladores y comunidades vecinas a sitios de disposición final (Gutberlet, 2008).

En este escenario, surgen las preguntas: ¿Quiénes son los verdaderos responsables de esta crisis global? ¿Quiénes deberían cubrir los costos de la gestión? ¿Quiénes deberían estar involucrados en la recuperación y reciclaje de residuos y cómo la generación y gestión de residuos tiene una relación estrecha con la demanda de justicia social y ambiental? (Gutberlet, 2008; Tangri, 2009; Solíz, 2011).

A continuación presentamos, desde la ecología política y la geografía crítica, un análisis de la situación nacional de residuos sólidos en el Ecuador hasta 2012. Se trata de un

diagnóstico nacional que propone una visión crítica de la estructura de generación de residuos y su determinación, evidenciando además, los procesos de discriminación social y ambiental que rigen los criterios para la ubicación de sitios de disposición final.

El estudio se centra en tres hipótesis centrales: 1) la producción de residuos por cantón se encuentra relacionada con la densidad poblacional; 2) el modelo económico o modelo productivo del territorio cantonal es definitorio de la cantidad y calidad de la basura; 3) existe relación entre ubicación de los sistemas de disposición final y niveles de pobreza.

La metodología utilizada incluye entrevistas estructuradas con los funcionarios a cargo de la gestión de residuos en cada uno de los cantones del Ecuador (directores de unidades, departamentos, empresas públicas o privadas a cargo de la gestión integral de residuos en cada cantón), visitas de campo a sitios de disposición final (observación participante y georeferenciación) y análisis crítico (geográfico, estadístico y conceptual) de los resultados obtenidos. El trabajo de campo fue realizado durante los años 2010-2012 y el universo de estudio lo constituyeron los 220 cantones del Ecuador. Se trata de un estudio censal, no se consideraron cálculos muestrales. De esta manera, el artículo presenta un insumo que pone en evidencia una de las problemáticas de salud pública y ambiental más importante del país y propone lineamientos para la construcción de políticas públicas soberanas.

Contexto histórico de la problemática de la basura en el Ecuador

En el Ecuador, el neoliberalismo sentó sus bases hacia la década de 1980 con el establecimiento de un modelo político económico orientado a transitar hacia una etapa de capitalismo más agresivo en la que el endeudamiento externo-extremo agudizaría el encadenamiento con los organismos multilaterales de crédito y sería definitorio en la historia política, social y económica en los siguientes 30 años (Acosta 2012).

Durante estos años (1980 a 2000), el crecimiento económico del país dependía fundamentalmente de dos factores externos: petróleo –recurso natural no renovable- y remesas de migrantes (Correa, 2004). Si bien podía entenderse que las remesas de migrantes tendrían un efecto redistributivo, al estar enmarcadas en un modelo de liberación comercial, constituyeron un elemento definitorio en la expansión nacional del fenómeno del

consumismo comprendido como la subsunción de las necesidades reales a los intereses de los grandes monopolios industriales, agrarios y de servicios. Esto devenía paralelo a la invasión del mercado norteamericano, europeo y asiático en la economía ecuatoriana como elementos que determinaron la crisis doble de la basura en Ecuador. Es así que la evolución histórica de la problemática de los residuos sólidos tiene sus raíces en el período de crecimiento económico generado por el boom petrolero, de tal forma que los primeros vertederos a cielo abierto se reportan en Guayaquil hacia 1974, en Quito hacia 1977 y en Cuenca hacia 1980; antes no existen reportes de lugares fijos para la disposición masiva de residuos.

Podemos identificar tres momentos históricos en la evolución de la problemática de residuos sólidos en el país, con sus respectivas construcciones discursivas. Primera construcción discursiva: **bote la basura por la ventana**. Hasta 1975 la disposición final de la basura no seguía una lógica de acumulación, tampoco era un tema de preocupación para el Estado (a nivel cantonal o nacional). Se había naturalizado la disposición de desechos en terrenos baldíos, ríos, quebradas, vías, etc., es decir, en el espacio público.

Con el boom petrolero y el incremento exponencial en la generación de basura, se dio paso a la segunda construcción discursiva: **bote la basura en su lugar**. Con ello el Ecuador dio paso a los vertederos a cielo abierto. Hasta 1990, el país había mantenido en todos sus cantones botaderos a cielo abierto con escaso o nulo control municipal. Es a finales de esa década cuando la cantidad de residuos empieza a crecer de manera exponencial y la composición incluye mayores porcentajes de residuos inorgánicos, cuando las competencias de *aseo urbano*[2] aparecen en las agendas municipales. El colapso de los sistemas de disposición final de residuos se desataría en los distintos cantones a diferentes ritmos. Mientras los de mayor densidad poblacional, los de actividad extractiva, agroindustrial y comercial se vieron ante el colapso de sus sistemas de disposición final en los años 1994 (Guayaquil) y 1999 (Quito), cantones más pequeños, enfrentaron esta crisis al final de los años de neoliberalismo.

Es entonces cuando surge el tercer discurso, aún vigente: **bote la basura en cada lugar**. Con ello se apuesta a los rellenos sanitarios y la clasificación como alternativa de solución

a esta crisis doble. La innovación tecnológica va de la mano de la eliminación de los sectores informales de recicladores y da paso a la concesión, tercerización y privatización de servicios (mercantilización de la basura).

Durante los años del gobierno de la *Revolución Ciudadana*, [3] si bien la lógica de la política económica no se acerca al decálogo establecido en el Consenso de Washington, tampoco deja de apostar por un modelo empresarial de desarrollo, aceleración económica e intensificación del extractivismo y la agroindustria. En diciembre de 2012 el gobierno decretó un alza histórica del salario básico unificado, pasando de 292 dólares mensuales a 318 dólares mensuales, estimando que con dicho incremento salarial, las familias podrían cubrir en el año en curso el 103% de la canasta básica familiar (Agencia Andes, citado en Machado, 2013). Esta celebración de un incremento sustancial y aparentemente democratizado del consumo (Machado, 2013) constituye la mejor explicación del incremento de la producción de basura así como de la transición desde porcentajes mayoritarios de desechos orgánicos a la primacía de residuos inorgánicos y peligrosos.

Es así que durante los años de gobierno de Rafael Correa, la crisis de la basura, lejos de resolverse, tendría su *boom*. Entre 2010 y 2012, numerosos municipios se han visto abocados al cierre de sus vertederos y el inicio de proyectos tecnificados de disposición final. Mientras tanto, en el país no existe una política nacional intersectorial, las competencias se mantienen fragmentadas y asignadas a varios ministerios y algunos cantones empiezan a privatizar competencias en el manejo de los residuos. En este escenario urge un diagnóstico a profundidad que desde una perspectiva crítica visibilice la estructura de generación, las determinaciones sociales y los retos para la construcción de política pública.

Variables e indicadores del estudio

La información oficial existente en torno a la problemática de residuos sólidos en el país fue recogida en el Censo Nacional de Agua Potable, Alcantarillado y Residuos Sólidos, realizado por el MIDUVI en 2009. Adicionalmente en 2010, el INEC realizó un censo nacional de población y vivienda, sin embargo, éste únicamente consideraba una pregunta relacionada con el tema de residuos.

Durante 2010, 2011 y 2012, la autora actualizó la información del censo del MIDUVI mediante visita directa a cada uno de los vertederos cantonales y entrevista semiestructurada con los funcionarios a cargo del departamento, dirección o empresa de aseso de cada municipio. La actualización se centró únicamente en variables que eran susceptibles de cambio en períodos cortos de tiempo; sin embargo, se incluyeron nuevas variables que no habían sido consideradas por el MIDUVI y que la autora considera fundamental desde la propuesta conceptual de la ecología política de la basura. La información recogida fue utilizada para construir una matriz cantonal (Tabla 1).

Los datos fueron analizados en el software IBM SPSS Statistics versión 19. Se realizaron análisis de contingencia, correlaciones, regresiones lineales, múltiples y análisis factorial. Aplicamos las pruebas estadísticas de χ^2 de Pearson y Anova. Para las representaciones geográficas se utilizó el software ArcSIGs.

Tabla 1
Variables e indicadores utilizados en la actualización realizada en 2012

Variables	Indicadores	Observaciones
Ubicación	Georeferenciación	
Condiciones en la disposición final	Botadero a cielo abierto.	Se propone la terminología botadero controlado aun cuando muchos municipios califican sus sistemas de disposición final como rellenos sanitarios, los botaderos controlados no pueden ser considerados rellenos, en tanto no cumplen las condiciones técnicas y de gestión.
	Botadero controlado	
	Río-Incinerador	
	Relleno sanitario	
Toneladas Semanales	Percentil 25, menos de 11,60 ton/sem. Percentil 50, de 11,60 a 36 ton/sem. Percentil 75, de 37 a 120 ton/sem. Más de 120 ton/sem.	Para el análisis cartográfico se consideraron 5 intervalos.
Población Total	Habitantes por cantón (INEC, <i>VII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda</i> , Ecuador, INEC, 2010.)	
Índice de producción de residuos per cápita.	Kg/hab/día	Cálculo realizado por la investigadora para cada cantón, en función de las toneladas generadas y el número total de habitantes.
Densidad poblacional	Hab/Km ²	
Presencia de recicladores y recicladoras	Sí	
	No	

Continúa...

Tabla 1 (continuación)

Variables e indicadores utilizados en la actualización realizada en 2012

Compostaje	Sí	
	No	
Reciclaje	Recuperación de papel y cartón. Recuperación de plástico. Recuperación de metales y chatarra. Recuperación de vidrio. Recuperación de materiales orgánicos.	En toneladas/mes.
Disposición diferenciada de biopeligrosos	Sí	
	No	
Administración	Pública	
	Privada	
	Comunitaria	
	Mixta	
	Tercerizada	
Cobro de tarifas	A través de planilla de electricidad.	
	A través de planilla de agua potable.	
	En impuesto municipal.	
	No se cobra por el servicio.	
Cobro diferenciado por sectores: ciudadano, empresarial, comercial	Sí	
	No	
	Definición de la tasa diferencial aplicada:	
Distancia de sistema de disposición final a poblados	Menos de 1 km.	
	De 1-2 km	
	De 3-5km	
	De 5-10 Km	
	Más de 10 km	
	No cuenta con información	
Procesos destructivos adicionales	Disposición conjunta de desechos Agroindustriales.	.
	Disposición conjunta de desechos de minas particulares.	
	Disposición conjunta de desechos de hidrocarburos.	
	Disposición conjunta de lodos de alcantarillados.	
	Incineración de residuos.	
	Incineración de residuos biopeligrosos.	
	No aplica	
Índice de desarrollo social empresarial.	La tasa definió sus intervalos mediante análisis de cuartiles: -Muy bajo desarrollo social empresarial: < a 0,050; -Bajo desarrollo social empresarial: de 0,051 a 0,069; -Mediano desarrollo social empresarial: de 0,070 a 0,099; -Alto desarrollo social empresarial: de 0,1 a 0,57. Para los mapas se utilizó la clasificación de Jenks: <0,08; 0,08-0,15; 0,16-0,29; 0,30-0,57> para muy bajo, bajo, mediano y alto desarrollo social empresarial.	Tasa obtenida mediante la sumatoria de las clases sociales que participan en la actividad empresarial: clase media pudiente, empresarios y obreros. Elaborada por el Área de Salud de la UASB. Los datos para la construcción de la tasa fueron tomados de INEC, VII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, Ecuador, INEC, 2010.

Elaboración: autora.

Resultados [4]

Urbanización-“decampesinización”

Durante los años del neoliberalismo, el fenómeno de urbanización creciente y consecuente “decampesinización” se agudizó, y ha sido uno de los procesos definitorios en la emergencia sanitaria en la que se encuentran las cabeceras cantonales del país. A nivel nacional, la densidad poblacional varía considerablemente de un cantón a otro siendo el valor mínimo 0,61 hab/km² (Aguarico) y el máximo 4.701,63 hab/km² (Cuenca), así, los cantones densamente poblados, han sido los primeros en encontrarse con sus botaderos a cielo abierto colapsados.

Al analizar la producción de residuos per cápita en Ecuador, a nivel cantonal, encontramos que el promedio nacional al 2012 era de 0,81 kg/hab/día, siendo el valor mínimo 0,1 kg/hab/día y el máximo 2,21 kg/hab/día. A través de un análisis de cuartiles del total de toneladas producidas a nivel nacional, determinamos los siguientes puntos de corte:

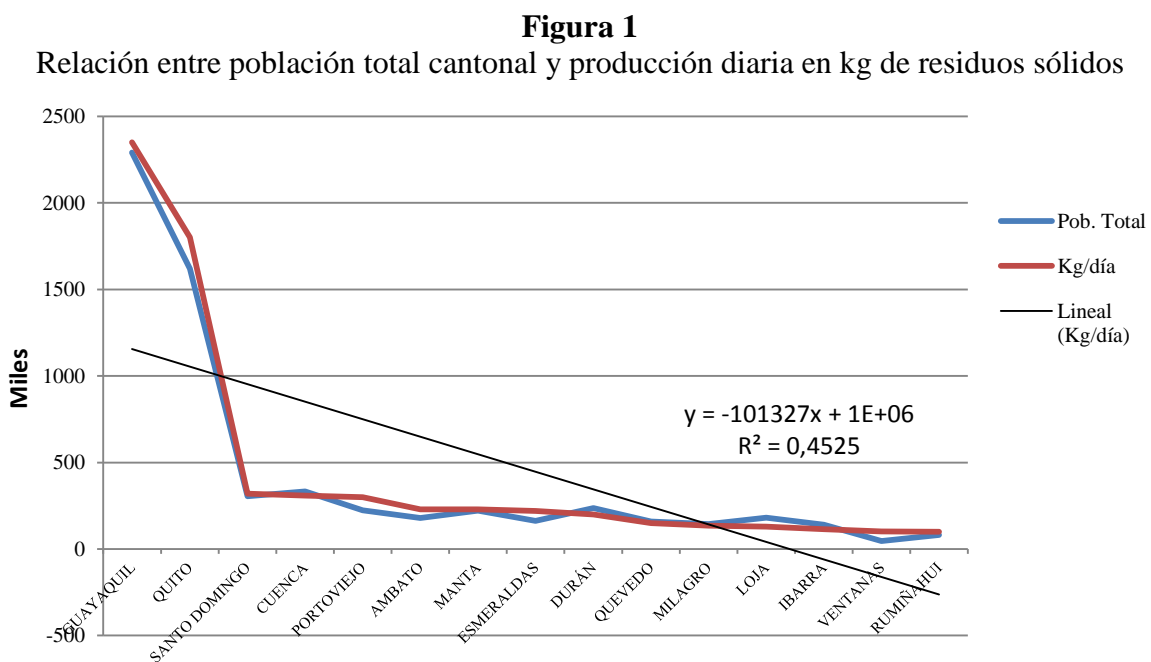
- Percentil 25, <11,6 ton/semana: Muy baja generación de residuos.
- Percentil 50, de 11,6 a 36 ton/semana: Baja generación de residuos.
- Percentil 75, de 37 a 120 ton/semana: Moderada generación de residuos.
- Más de 120 ton/semana: Alta generación de residuos.

De las 61.117 toneladas que se producen semanalmente en el país, el 25% de los cantones (52 cantones que se ubican sobre el percentil 75) es responsable de la producción de 56.206,80 ton/semana, equivalente al 91,97% del total de residuos, con un índice de producción de residuos per cápita de 0,95 kg/hab/día. Por el contrario, el 75% de cantones restantes, genera únicamente 4.910,43 ton/semana equivalente al 8,03% y su índice per cápita es de 0,31 kg/hab/día. Para determinar si la producción de residuos por cantón se encuentra relacionada con la densidad poblacional, realizamos un análisis de promedios ponderados determinando la media ponderada de densidad poblacional en cantones de muy baja, baja, moderada y alta producción de residuos.[5]

La prueba de Anova determinó una alta significancia 0,000 estableciendo que los cantones con alta producción de residuos tienen una media ponderada de densidad poblacional mayor:

- Promedio ponderado de densidad poblacional en grupo de muy baja generación de residuos: 62,34 hab/km².
- Promedio ponderado de densidad poblacional en grupo de baja generación de residuos: 148,60 hab/km².
- Promedio ponderado de densidad poblacional en grupo de moderada generación de residuos: 155,05 hab/km².
- Promedio ponderado de densidad poblacional en grupo de alta generación de residuos: 1.707,00 hab/km².

Posteriormente, tomamos los 52 municipios ubicados sobre el percentil 75 (mayor producción de residuos sólidos) y analizamos las líneas de tendencia entre población total de los cantones y producción diaria en kg de residuos sólidos. Los resultados se ilustran en la Figura 1. Según se observa, los cantones con mayor población total, son también los cantones responsables de una mayor producción diaria de residuos sólidos.



Elaboración: autora.

La Tabla 2 presenta los 10 cantones de mayor producción de residuos sólidos per cápita en relación a la densidad poblacional. Estos cantones son los responsables del 70% del total de generación de residuos sólidos a nivel nacional. El índice de residuos per cápita promedio en estos 10 cantones es de 1,07 kg/hab/día.

Tabla 2
Ciudades con mayor producción de residuos per cápita/densidad poblacional

Provincia	Cantón	Población total	Densidad	Tasa insoc	Disposición 1:relleno 2:botadero controlado 3:botadero a cielo abierto 4:río o incinerador	Ton/semana	Kg/hab/día	Adm pr: privada, pu: pública, mx: mixta
Guayas	Guayaquil	2.291.158	918,72	0,20	1	16.450	1,03	Pr
Pichincha	Quito	1.619.146	4.347,98	0,24	1	12.600	1,11	Mx
Santo domingo	Santo domingo	305.632	279,65	0,11	3	2.240	1,05	Pu
Azuay	Cuenca	331.888	4.701,63	0,21	1	2.160	0,93	Pu
Manabí	Portoviejo	223.086	533,62	0,13	3	2.100	1,34	Pu
Tungurahua	Ambato	178.538	3.839,53	0,17	1	1.610	1,29	Pu
Manabí	Manta	221.122	1.046,34	0,16	2	1.600	1,03	Pu
Esmeraldas	Esmeraldas	161.868	2.297,63	0,13	2	1.540	1,36	Pu
Guayas	Durán	235.769	785,40	0,16	1	1.400	0,85	Pu
Los Ríos	Quevedo	158.694	830,12	0,10	3	1.050	0,95	Pu

Elaboración: autora.

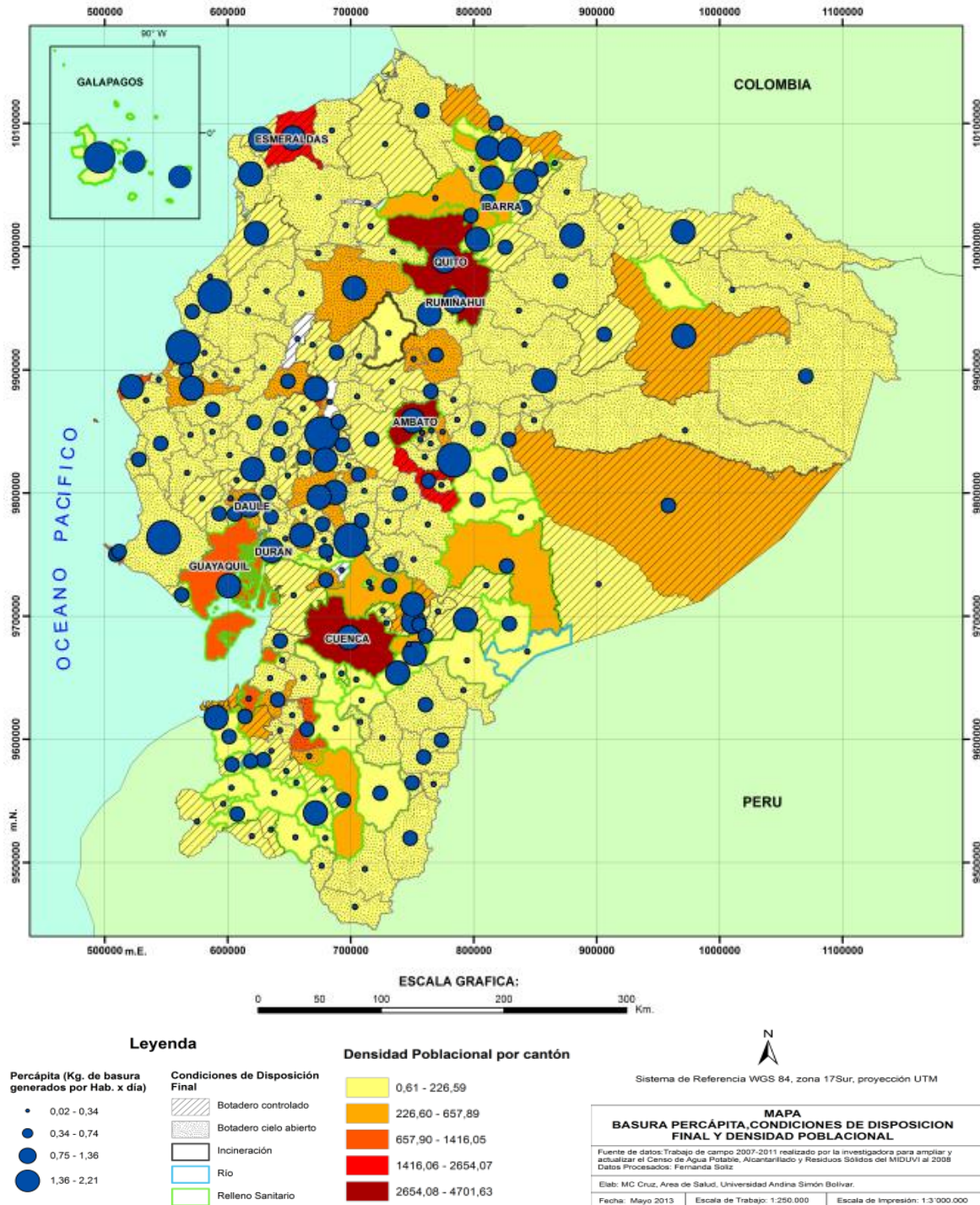
En relación con la disposición final de residuos, el 19,1% de los cantones dispone sus residuos en rellenos sanitarios, el 23,3% en vertederos controlados, el 53,6% en botaderos a cielo abierto y el 4,1% en ríos o incineradores. En la Figura 2 se ilustra la relación, a nivel cantonal, entre densidad poblacional, tipos de disposición final y producción de residuos per cápita.

Modelo productivo territorial

Además del fenómeno de urbanización creciente, el modelo económico o modelo productivo del territorio cantonal es definitorio de la cantidad y calidad de la basura. Para poner en evidencia esta situación, se utilizó el sistema INSOC,[6] desarrollado por el área de salud de la Universidad Andina Simón Bolívar (UASB), específicamente la tasa denominada Desarrollo Social Empresarial. Esta tasa se construye con la sumatoria de las clases sociales que participan en la actividad empresarial: clase media pudiente,

empresarios y obreros; y determina el nivel de industrialización y desarrollo empresarial en cada cantón. La tasa asigna un valor de 0,00 a 0,57.

Figura 2
Basura per cápita, condiciones de disposición final y densidad poblacional



Elaboración: autora.

Al realizar un análisis de cuartiles, determinamos los siguientes intervalos a nivel cantonal:

- Muy bajo desarrollo social empresarial: < a 0,05.
- Bajo desarrollo social empresarial: de 0,051 a 0,069.
- Mediano desarrollo social empresarial: de 0,07 a 0,099.
- Alto desarrollo social empresarial: de 0,1 a 0,57.

Los cantones que puntúan con tasas mayores de desarrollo social empresarial son cantones de mayor actividad empresarial e industrial, y en este sentido permiten explicar los altos índices de producción de residuos per cápita en cantones de baja densidad poblacional pero de alto desarrollo de actividades extractivas, industriales, agroindustriales, etc.

Una vez determinada la tipología de cantones según su desarrollo empresarial, procedimos a realizar un análisis de medias, la prueba de Anova determinó alta significancia para toneladas por semana e índice de producción de residuos per cápita. Como se ilustra en la Tabla 3, los cantones de alto desarrollo social empresarial tienen una media significativamente mayor de toneladas semanales y producción de residuos per cápita.

Tabla 3

Análisis de medias de toneladas por semana e índice de producción de residuos per cápita por nivel de desarrollo social empresarial

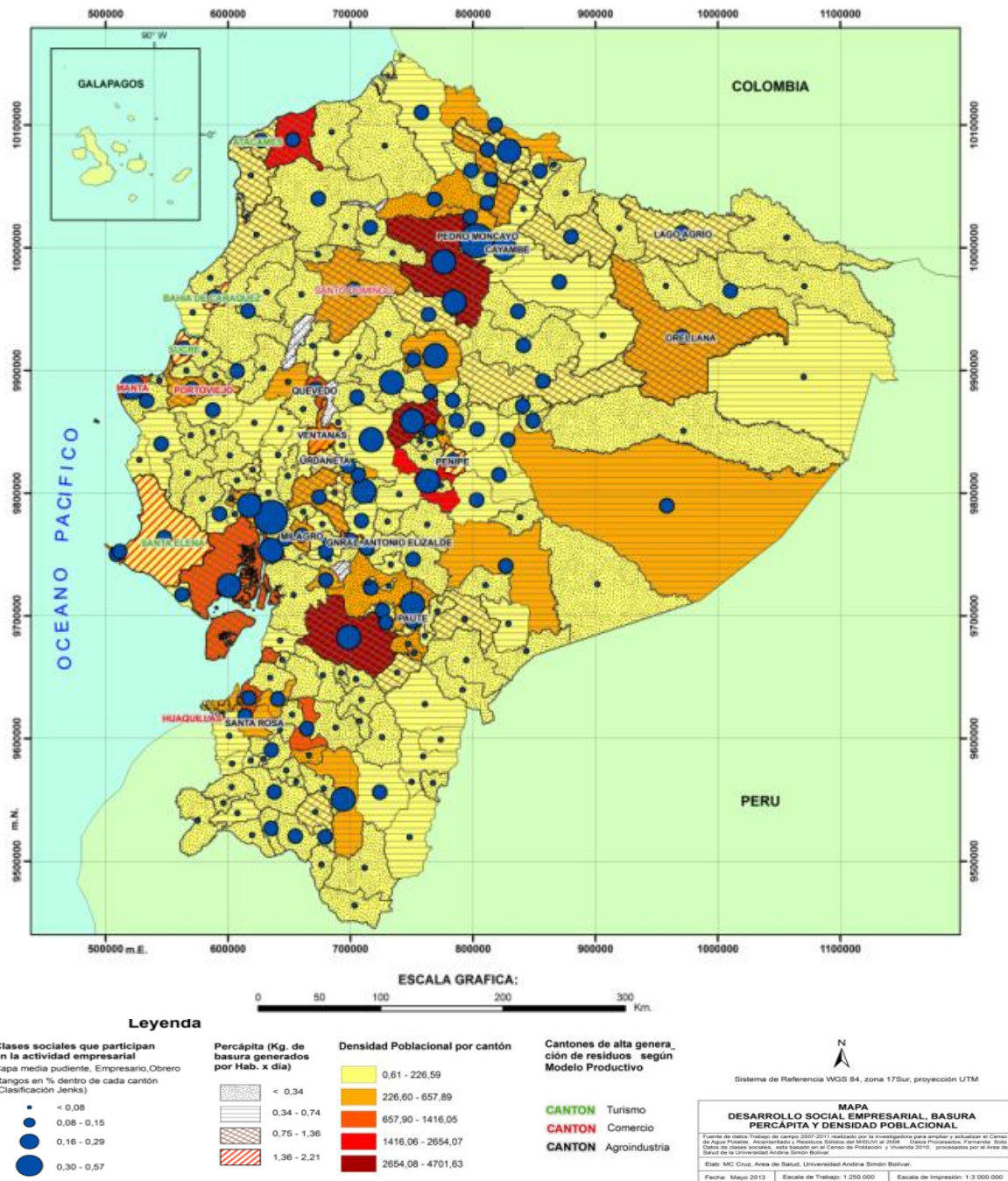
INTERV_INSOC	Media de Ton/sem	Suma Ton/Sem	Media Kg/hab/día
Muy bajo desarrollo social empresarial	35,51	1.918	0,36
Bajo desarrollo social empresarial	54,8	2.850	0,42
Mediano desarrollo social empresarial	81,55	3.262	0,38
Alto desarrollo social empresarial	792,36	53.088	0,7
Total	286,94	61.117	0,5
Significancia	0,007		0

Elaboración: Autora.

Al realizar una regresión múltiple, determinando como variables predictoras la densidad poblacional y la Tasa Obreros + Capa Media Pudiente + Empresarios (desarrollo social empresarial), obtenemos un valor de $R=0,50$ y una muy alta significancia (0,000) en la prueba de Anova. De la misma manera, al realizar un análisis de reducción de factores tomando las variables densidad poblacional y tasa de desarrollo empresarial, la matriz de componentes asigna un valor de 0,82 determinando que estos dos factores juntos son explicativos de 67,22% de los casos.

La Figura 3 muestra la relación entre desarrollo social empresarial, producción de residuos per cápita y densidad poblacional. Se membretan con color negro los cantones de actividades agroindustriales o extractivas, con color verde los cantones con variaciones importantes debido al turismo, y con rojo, cantones altamente comerciales.

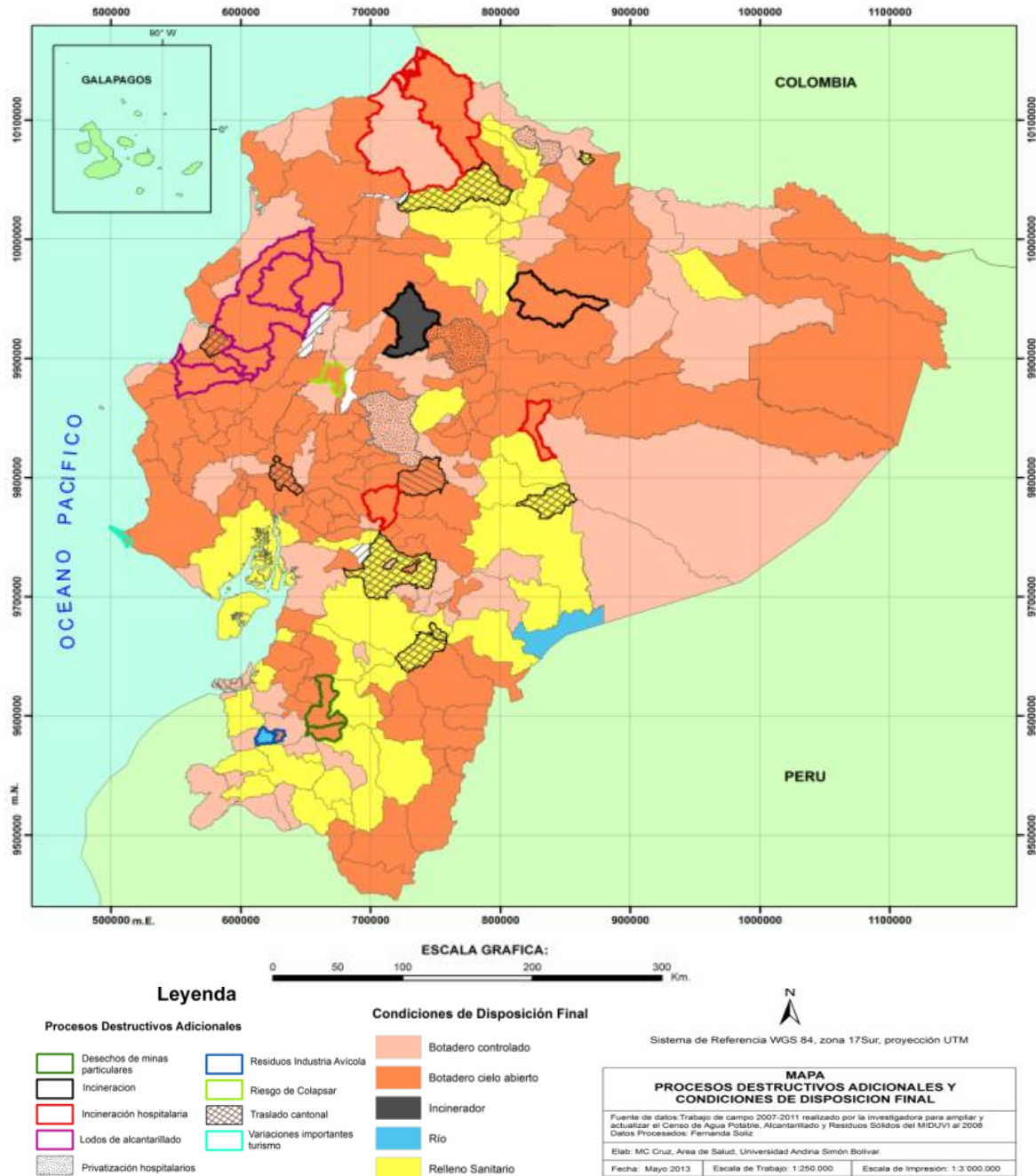
Figura 3
Desarrollo social empresarial, basura per cápita y densidad poblacional



Elaboración: autora.

Cantones de actividad extractiva con índices per cápita elevados y baja densidad poblacional son: Lago Agrio (0,79 kg/hab/día), Gonzalo Pizarro (0,89 kg/hab/día), Orellana (0,95 kg/hab/día), Tena (1,03 kg/hab/día).

Figura 4
Procesos destructivos adicionales y condiciones de disposición final



Elaboración: autora.

En el caso de la agroindustria, cantones bananeros como Quevedo (0,95 kg/hab/día), Urdaneta (1,35 kg/hab/día) Santa Rosa (0,68 kg/hab/día); floricultores como Paute (1,12 kg/hab/día) y Pedro Moncayo (1,15 kg/hab/día); fruticultores como Penipe (2,05 kg/hab/día) y Milagro (0,94 kg/hab/día); productores de maíz duro para balanceados como Ventanas (2,21 kg/hab/día); cantones de agroindustria avícola o porcícola como Santo Domingo (1,05 kg/hab/día) y General Antonio Elizalde[7] (1,85 kg/hab/día), evidencian el mismo fenómeno.

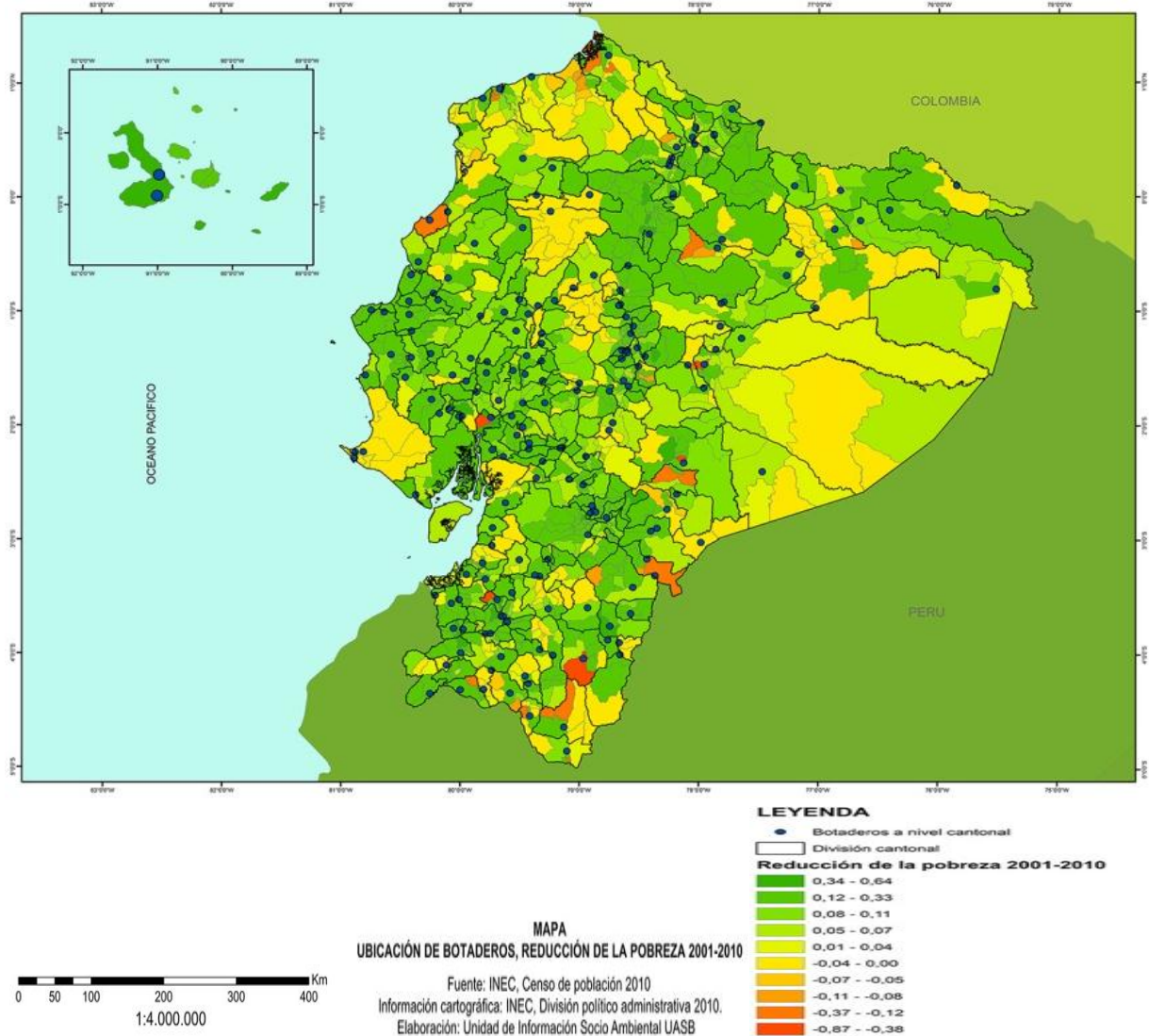
En estos casos, se suma al conflicto la nocividad de los residuos producidos por las actividades propias del modelo económico instaurado. Así, los desechos industriales, fabriles, de productores masivos, de hidrocarburos, tóxicos, etc., incrementan considerablemente su porcentaje en relación con los residuos domiciliarios. La Figura 4 muestra los cantones que disponen residuos de hidrocarburos, mineros y agroindustriales mezclados con los residuos domésticos.

Ubicación de vertederos y diferenciación clasista del impacto

La ubicación de sistemas de disposición final, se ha caracterizado globalmente por afectar a barrios y comunidades pobres, carentes de servicios básicos y derechos sociales (Gutberlet, 2008; Medina y Dows, 2000; Wilson et al., 2006), por seguir una lógica de imposición (ausencia de consulta previa) y encadenar las economías locales al trabajo en reciclaje (Solíz, 2011).

La Figura 5 relaciona la ubicación de los vertederos georeferenciados por visita directa con el Índice de Reducción de la Pobreza 2001-2010. Los polígonos delimitados corresponden a la división cantonal y la reducción de la pobreza se encuentra determinada parroquialmente en matices de colores. Con ello, podemos evidenciar que las parroquias destinadas por cada cantón para disposición final de residuos, son aquellas con los peores indicadores de desarrollo humano. Especialmente, llama la atención que las parroquias con menor reducción de la pobreza, tienen uno o más sistemas de disposición final.

Figura 5
Ubicación de botaderos, reducción de la pobreza 2001-2010



Elaboración: autora.

Residuos patógenos o biopeligrosos

En el Ecuador, únicamente el 52% de los municipios realiza la recolección diferenciada de los residuos hospitalarios. De éstos solamente el 24% lo dispone en una celda especial; el porcentaje restante lo hace directamente en el relleno sanitario o en el botadero público.

Al realizar un análisis de contingencia entre tipo de disposición final y disposición diferenciada de residuos hospitalarios, la prueba de χ^2 de Pearson nos da una alta

significancia (0,000). Solamente los rellenos sanitarios tienen disposición diferenciada de residuos hospitalarios. Los demás sistemas: botadero controlado, botadero a cielo abierto, río-incinerador, disponen los residuos hospitalarios mezclados con los residuos comunes y según veremos más adelante, es justamente en estos sistemas en los que existen actividades de reciclaje informal.

Compostaje y reciclaje

A nivel nacional y de acuerdo al trabajo de campo realizado, mensualmente se recuperan 4.788,43 toneladas de residuos. De éstas, el 53,9% corresponde a materiales orgánicos (2.580,39 ton/mes), el 24,4% corresponde a cartón y papel (1.168,55 ton/mes), el 10,9% a plástico (520,85 ton/mes), el 6,5% a metales y chatarra (309,75 ton/mes) y el 4,4% a vidrio (208,8 ton/mes).

El 45,5% de los cantones realiza algún tipo de actividad de recuperación de residuos inorgánicos. Las iniciativas de reciclaje de materiales inorgánicos son, en su mayoría, trabajadas por recicladores y recicladoras informales. Del 45,5% de cantones en los que se realiza reciclaje, el 30,5% corresponde a botaderos a cielo abierto y botaderos controlados.

Al realizar un análisis de contingencia entre presencia de reciclaje y tipo de administración, la prueba del χ^2 de Pearson determina una alta significancia (0,033), determinando que el 87,5% de las actividades de reciclaje se dan en administraciones públicas, el 11,5% en administraciones mixtas y únicamente el 1% en administraciones privadas.

Con referencia al compostaje, la situación cambia. En general, las iniciativas de compostaje son menores, únicamente el 28,6% de los municipios refieren actividades de compostaje. Al realizar un análisis de contingencia entre compostaje y administración pública, obtenemos en la prueba del χ^2 de Pearson una alta significancia (0,001) determinando que el 82% de los municipios que compostan se administran públicamente, el 16,4% tienen administración mixta y el 1,6% administración privada. Tal como observamos, la mayoría de experiencias de compostaje responden a programas municipales, los y las recicladoras informales prefieren utilizar la materia orgánica para la alimentación de animales: cerdos, vacas y gallinas.

Discusión y conclusiones

La producción de residuos per cápita a nivel mundial varía de acuerdo con el nivel de industrialización. Así, países latinoamericanos como Bolivia, Perú y Argentina reportan una producción de 0,7, 0,8 y 0,85 kg/hab/día. Por otro lado países como Estados Unidos y España reportan cifras muy superiores con 2 y 1,7 kg/hab/día respectivamente (Tangri, 2009).

En el Ecuador la situación de residuos sólidos sigue la misma estructura de los países en vías de desarrollo con una media de producción urbana de 0,81 kg de residuos diarios por habitante. De un total aproximado de 58.829 toneladas semanales que se producen a nivel de las 24 provincias, únicamente el 20% se dispone en condiciones adecuadas, el porcentaje restante se distribuye entre vertederos a cielo abierto, botaderos controlados, botaderos en vías, quebradas y ríos. El 45,73% de municipios refiere la presencia de recicladores informales, y se estima que el porcentaje total de reciclaje (formal e informal) es de 14%. A nivel nacional, la Gestión de Residuos Sólidos es competencia de los gobiernos autónomos descentralizados (GADS) y el Ministerio del Ambiente (MAE) opera como instancia rectora.

La problemática de los residuos sólidos en el Ecuador data de los años 1970-1980 con la agudización del fenómeno de urbanización creciente y “descampesinización” como uno de los procesos definitorios en la emergencia sanitaria en la que se encuentran las capitales cantonales del país. Por ello, no es casual que las grandes urbes fueran las primeras en encontrarse con sus sistemas de disposición final en emergencia sanitaria (Guayaquil, Quito y Cuenca).

Evidenciamos la existencia de una correlación directa entre densidad poblacional y producción de residuos per cápita; así, las ciudades con mayores niveles de densidad poblacional tienen a su vez índices de producción de residuos per cápita muy altos; en orden de mayor a menor: Esmeraldas, Ambato, Sangolquí, Quito (DM), Guayaquil, Cuenca, Daule, Durán e Ibarra.

La variable anterior, sin embargo, no es explicativa en casos de territorios con bajos niveles de densidad poblacional pero con índices per cápita muy elevados. En estos casos nos encontramos con cantones de actividad agroindustrial o extractiva que tienen sistemas de disposición final colapsados e índices de producción de residuos per cápita muy elevados.

En estos territorios, la baja densidad poblacional contrasta con el alto índice de desarrollo social empresarial; es decir, se trata de cantones en los cuales la crisis de la basura deviene del modelo económico. En el caso de la agroindustria, cantones bananeros como Quevedo (0,95 kg/hab/día); cantones florícolas como Paute (1,12 kg/hab/día); productores de maíz duro para balanceados como Ventanas (2,21 kg/hab/día) y cantones de agroindustria avícola o porcícola como Santo Domingo (1,05 kg/hab/día). En estos territorios, se suma al conflicto la nocividad de los residuos producidos por las actividades propias del modelo económico instaurado; así, los desechos industriales, fabriles, de productores masivos, de hidrocarburos, tóxicos, etc., incrementan considerablemente su porcentaje en relación con los residuos domiciliarios.

La instauración de estos modelos económicos viene además acompañada de olas migratorias regionales. De entre todos, las zonas petroleras son las de crecimiento más acelerado. En la mayoría de los casos, los sistemas municipales no consideran la recolección y tratamiento diferenciado de materiales industriales, restos de hidrocarburos, agrotóxicos, plásticos de invernaderos, restos de follaje, etc. Su disposición se realiza con todos los desechos domésticos y no existe cobro de tasas diferenciadas para los generadores de desechos nocivos agroindustriales y químicos.

Los cantones altamente comerciales también han visto colapsados sus sistemas de disposición final, independiente del número de habitantes: Huaquillas (0,83 kg/hab/día), Manta (1,03 kg/hab/día), Portoviejo (1,34 kg/hab/día), por citar algunos. De la misma manera, cantones que son destinos turísticos importantes, además de incrementar considerablemente la cantidad de residuos generados en relación con la temporada turística alta, mantienen un promedio superior al de los demás cantones.

Por otro lado, la ubicación de los sistemas de disposición final en Ecuador, corresponde a territorios rurales que sufren múltiples procesos de discriminación: clase social, etnia, e

incluso, discriminación ambiental (territorios topográficamente marginados). Ante esto, las comunidades vecinas, empobrecidas, generalmente indígenas y campesinas, pueden tomar dos opciones: se convierten en comunidades de recicladores y recicladoras, o mantienen procesos de resistencia que se tornan en batallas permanentes.

Las comunidades que optan por convertirse en comunidades o barrios de recicladores y recicladoras informales, transitan de estructuras de economías productivas a modelos de economías de pago por servicios, en las que son encadenados a una diada perversa: por un lado la dependencia a la economía informal del reciclaje (en condiciones muy precarias) y, por otro, la dependencia económica del consumo (dejan de producir). El dinero obtenido es apenas suficiente para adquirir los productos de primera necesidad monopolizados por el agronegocio.

Sabemos que en muchos países las políticas públicas en relación con el sector informal del reciclaje son negativas; muchas de ellas marcadas por la represión, justificada por la vergüenza pública ante la presencia de recicladores en las ciudades, o por la preocupación en torno a sus condiciones de vida y de trabajo, inhumanas y antihigiénicas.

Históricamente se han identificado tres obstáculos interrelacionados, que se refuerzan mutuamente impidiendo la consolidación de políticas soberanas para la gestión integral de residuos, así como la inclusión de grupos informales de trabajadores: “la escasez y la debilidad de organizaciones autónomas de la sociedad civil, el dominio tradicional verticalista y el estilo no participativo de la administración pública municipal, y el arraigo de la relación patrón-cliente entre los funcionarios del gobierno local y la gente de la comunidades” (Charuvichaipong y Sajor, 2006: 592, 593). A esto se suma la sumisión de los Estados nacionales frente a los grupos de poder nacional y multinacional que controlan la producción, distribución y tratamiento de los residuos.

Existen múltiples experiencias que, partiendo de la implementación positiva de leyes, ordenanzas municipales y políticas públicas del modelo Basura Cero, han desarrollado proyectos de gestión integral de residuos sólidos, inclusivos de los actores informales de la economía del reciclaje y regidos por el enfoque de justicia social y ambiental.

Las iniciativas de Basura Cero agrupan múltiples experiencias en diversos países del mundo con distintos alcances y conquistas. Los objetivos de la Ley Basura Cero son: reducir progresivamente los materiales no retornables, rechazar y prohibir materiales no reciclables, reducir la cantidad de residuos, disminuir los riesgos para la salud pública y el ambiente, desarrollar instrumentos de planificación, inspección y control, desarrollar una progresiva toma de conciencia por parte de la población, desarrollar políticas de responsabilidad extendida al productor, y promover el aprovechamiento de los residuos.

Las soluciones no son sencillas y evidentemente no requieren aproximaciones tecnológicas, requieren decisión política soberana desde los tomadores de decisiones en los Estados nacionales, pero también y de manera especial, requieren una ciudadanía activa que rechace este perverso y aberrante modelo lineal y que sea parte de la construcción de otras formas de vida saludables, soberanas, solidarias y reparadoras del metabolismo social.

Notas

[1] A lo largo del documento nos referimos a transiciones cuantitativas y cualitativas del desecho para explicar el fenómeno del incremento exponencial en la cantidad de residuos producidos (transición cuantitativa) y a su nocividad creciente ocasionada por disminución del porcentaje orgánico de residuos y el incremento de inorgánicos, industriales, químicos, tóxicos e incluso radioactivos (transición cualitativa).

[2] Aseo Urbano, es el nombre comúnmente utilizado por las administraciones municipales para referirse a la gestión de residuos.

[3] Término utilizado por el Gobierno de Rafael Correa, para definir su proyecto político.

[4] En adelante, algunos mapas incluyen un indicador nominado como Desarrollo social empresarial. Este indicador fue elaborado por el Área de Salud de la Universidad Andina Simón Bolívar y propone una sumatoria de las clases sociales que participan en la actividad empresarial: clase media pudiente, empresarios y obreros. Los datos fueron tomados del VII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2010. El indicador utilizó la

clasificación de Jenks, con los siguientes cortes: <0,08; 0,08-0,15; 0,16-0,29; 0,30-0,57. Los cantones que puntúan con índices menores de desarrollo social empresarial son cantones de menor actividad empresarial e industrial y en este sentido nos permiten explicar los altos índices de producción de residuos per cápita en cantones de baja densidad poblacional pero de alto desarrollo de actividades extractivas, industriales, agroindustriales, etc.

[5] La fórmula aplicada para el cálculo de promedios ponderados fue: donde W es el total de la población de cada cantón y X es la densidad poblacional de cada cantón.

$$\bar{x} = \frac{w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$$

[6] Inserción Social Capitalista.

[7] A mediados de los años 90 se instala la empresa PRONACA (empresa distribuidora de productos cárnicos, conservas, arroz y huevos. Marcas: Mr. Pollo, Mr. Pavo, Mr. Chanco, Mr. Fish, Mr. Cook, Gustadina, Indaves y Fritz), desde ese momento se incrementa un movimiento migratorio del sector rural, debido a la demanda de mano de obra, con lo cual, al igual que en el caso de Santo Domingo, el cantón vive un incremento exponencial de residuos.

Referencias citadas

- Acosta, Alberto (2012). *Breve Historia Económica del Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Charuvichaipong, Chanisada y Edsel Sajor (2006). "Promoting waste separation for recycling and local governance in Thailand". *Habitat Int.*, 2006. 30, 579-594.
- Correa, Rafael (2004). *La Vulnerabilidad de la Economía Ecuatoriana, Hacia una mejor política económica para la generación de empleo, reducción de la pobreza y desigualdad*. Quito: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Eerd, M. Van (1996). "The occupational health aspects of waste collection and recycling. A survey of the literature." *WASTE Working*. Document 4, Part 1, Urban Waste Expertise Program (UWEP), 74 pp.

- http://docs.watsan.net/Downloaded_Files/PDF/Eerd-1996-Occupational. Visitado marzo de 2013.
- Ezeah, Chukwunonye, Jak A. Fazakerley y Roberts Clive (2013). “Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries”. *Waste Manage.*, 33, 2509-2519.
- Gutberlet, Jutta (2008). “Empowering collective recycling initiatives: Video documentation and action research with a recycling co-op in Brazil”. *Resour. Conserv. Recy.*, 52, 659-670.
- Gutberlet, Jutta y Ángela Baeder (2008). “Informal recycling and occupational health in Santo Andre, Brazil”. *Int. J. Environ. Heal. R.*, 18, 1-15.
- Machado, Decio (2013). *Vigencia del análisis gramsciano para el proceso político ecuatoriano*. Quito. <http://deciomachado.blogspot.com/2013/04/vigencia-de-gramsci-para-el-analisis.html>
- Medina, Martín (2003). “Serving the unserved: informal refuse collection in Mexican cities”. *Solid waste collection that benefits the urban poor*. CWG Workshop, Dar es Salaam, Tanzania, Paper No. 17, 88 pp. <http://www.skat.ch/publications/%20prarticle.2005-09-29.7288084326/prarticle.2005-11-5.5820482302/skatpublication.2005-12-02.0331566765/file> Visitado junio, 2013.
- Medina, Martín y Mary Dows (2000). “A short history of scavenging”. *Comparative Civilizations Review*, 42, 7-17.
- Monirozzaman, S., Q. Bari y T. Fukuhara (2011). “Recycling practises of solid waste in Khulna City, Bangladesh”. *J. Solid Waste Technol. Manage.*, 37, 1-15.
- Paul, Johannes G., Joan Arce-Jaque, Neil Ravena y Salome Villamor (2012). “Integration of the informal sector into municipal solid waste management in the Philippines - What does it need? ” *Waste Manage*, 2012. 32, 2018-2028.
- Solíz, Fernanda (2011). *La cartografía de la basura en el Ecuador*. Quito: Fundación Acción Ecológica. http://www.accionecologica.org/images/2005/desechos/alertas/alerta_6.pdf Visitado en agosto de 2013.
- Tangri, Neil (2009). *Respeto a los recicladores: Protegiendo el clima a través de basura cero*. Buenos Aires: Alianza Global para Alternativas a la Incineración (www.no-burn.org), Disponible en <http://noalaincineracion.org/wp-content/uploads/Respeto-a-los-Recicladores.pdf>

Toledo, Víctor y Manuel Gonzáles (2007). “El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza”, en Garrido F, et al, *El paradigma ecológico en las Ciencias Sociales*. Barcelona: Icaria Editorial.

Veraza, Jorge (2008). *Subsunción real del consumo al capital*. México: Editorial Itaca.

Wilson, David et al. (2006) “Role of Informal Sector Recycling in Waste Management in Developing Countries”. *Habitat Int.*, 30, Canadá, 2006, p. 797-808.

Zen, Irina, Zainura Noor y Rafiu Yusuf (2014). “The profiles of household solid waste recyclers and non-recyclers in Kuala Lumpur, Malaysia”. *Habitat Int.* 42, 83-89.



La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad

Solid waste management in Mexico: between the intention and the reality

Nancy Merary Jiménez Martínez

Estudiante de doctorado en Estudios Urbanos y Ambientales (2011-2015), El Colegio de México.
nancy.merary@gmail.com

Fecha de recepción: 30 de agosto de 2014

Fecha de aceptación: 3 de marzo de 2015

Resumen

A partir de una caracterización de la gestión integral, tanto en términos cuantitativos como de estrategia de política pública, este artículo presenta un marco de referencia que permite juzgar el estado actual de la implementación de la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) en México. El artículo señala que ésta continúa siendo una tarea pendiente por el desafío que el manejo de residuos implica y por la condición deficitaria en términos de infraestructura que caracteriza a los municipios mexicanos. También porque la implementación del llamado modelo de sustentabilidad de los residuos ha provocado diferencias territoriales significativas, por zonas geográficas y tamaños de localidad, que apuntan hacia la construcción de una nueva geografía, generada por la crisis ambiental relacionada con el manejo que reciben los residuos sólidos en el país.

Palabras claves: gestión integral de residuos sólidos urbanos, manejo integral de residuos sólidos, política pública ambiental, política pública.

Abstract

Characterizing the Solid Waste Management, both quantitative and as public policy strategy, this article presents a framework for judging the current situation of SWM implementation in Mexico. The article notes that this remains a pending task because the challenge involves waste management, the deficient infrastructure condition that characterizes the Mexican municipalities and because the implementation of the so-called Sustainability Model of Waste has generated significant regional differences, by geographical areas and settlement size, revealing the construction of a new geography, that of the environmental crisis related to the solid waste management in the country.

Key words: solid waste management, environmental policy, public policy.

Principales características de los residuos sólidos urbanos en México: generación, composición y manejo

La basura es un problema urbano fundamental. Los problemas de recolección, disposición y los riesgos ambientales asociados con los desechos continúan siendo un desafío para muchas ciudades (Benton-Short y Short, 2013: 379). En esta sección nos enfocaremos en caracterizar la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) en México; aquéllos que corresponden a:

[...] los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley [General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos] como residuos de otra índole (Diario Oficial de la Federación, LGPGIR Art 5).

La construcción actual del desecho y de su problemática, al ser transpuesta en la escena política, dio lugar al surgimiento de una nueva generación de estrategias para gestionar los residuos (Petts, 1994). La más conocida y difundida es la denominada gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU) (Cointreau, 2001), un modelo que se intenta implementar a nivel planetario como la vía económica, técnica, socialmente aceptable y sustentable (McDougall et al., 2001) para “minimizar los impactos antiestéticos, a la salud y al ambiente” (Zhu et al., 2008; Karak et al., 2012) provocados por los RSU. Más aún, la implementación de la GIRSU representa una de las metas a conseguir en términos de política ambiental en el mundo (Ayalon et al., 1999; Jenkins et al., 2009; Nash, 2009; Karak et al., 2012).

El también llamado modelo de sustentabilidad (Kruljac, 2012: 222) puede definirse como:

[...] la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas. La GIRSU incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de residuos sólidos (Tchobanoglous et al., 1994: 7-8).

Es decir, la gestión integral es algo más que lo llevado a cabo por los sistemas de limpieza de las ciudades ya que incorpora otros elementos: “acciones normativas, operativas, financieras y de planificación que una administración municipal puede desarrollar, basándose en criterios sanitarios, ambientales y económicos para recolectar, tratar y depositar los residuos sólidos de su ciudad” (GTZ, COMIA, 2003: 23).

El modelo precisa la distinción entre gestión y manejo.[1] El manejo integral de residuos es el conjunto de actividades relacionadas con la vida del residuo, *desde la cuna hasta la tumba*. Generalmente en un proceso de cinco etapas que deben seguirse: el residuo debe recogerse, trasladarse, valorizarse en tanto materia o energía, reciclarse y tratarse, para finalmente disponerse en algún sitio. Por ello, actividades técnicas como “la cuantificación y la caracterización de los residuos sólidos urbanos es una de las formulaciones vitales de su estrategia de manejo” (Karak et al., 2012: 1591).

En este sentido, conviene destacar que encontramos debilidades en los sistemas de información, ya que la información accesible es limitada y no se encuentra sistematizada. Los datos que integran el diagnóstico básico para la gestión integral de residuos - documento por el cual se dan a conocer las estadísticas más recientes en el rubro de los residuos sólidos—“proviene de fuentes heterogéneas, con métodos que no han sido validados ni armonizados para su obtención y procesamiento, lo que dificulta su sistematización” (INECC-SEMARNAT, 2012: 14).

En México contamos con información que da luz sobre el fenómeno pero que debe manejarse con precaución ya que no existe una clasificación uniforme en el tema de los residuos sólidos: en la conformación de los inventarios de generación, en la estimación de los volúmenes de manejo y disposición, es decir, tanto en la obtención como en la presentación de los datos.

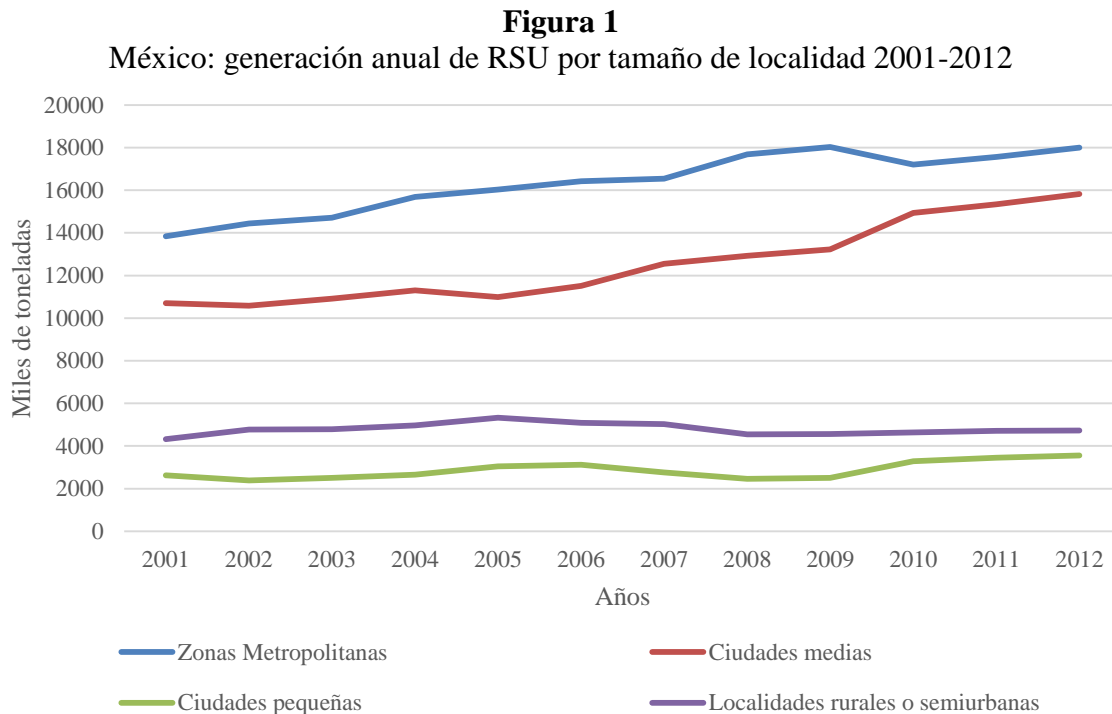
Generación

Durante el año 2012, en México generamos 42,1 millones de toneladas de RSU anuales, lo que equivale a 0,99 kilogramos diarios per cápita,[2] 15% más que en el año 2000. En los últimos años la generación de estos residuos se ha incrementado en más del 90% pasando de 21,9 millones de toneladas en 1992 a 41,1 millones de toneladas en el 2012.[3]

Sin embargo, encontramos diferencias significativas en la generación de RSU según el tamaño de la localidad (Figura 1). Podemos observar que el mayor crecimiento en la generación de residuos se experimenta en las ciudades medias y en las zonas metropolitanas, localidades que han presentado esta tendencia desde el 2001. Esta situación apuntala lo señalado a niveles internacionales, sobre la relación que existe entre las grandes ciudades y una mayor producción de residuos sólidos en comparación con las ciudades pequeñas.

Por otra parte, en cuanto a la generación per cápita, los datos permiten observar que dicho indicador fue en 2012 de 1 kg/hab/día en los municipios mayores a 100 mil habitantes, es decir, en estos espacios urbanos la generación por persona fue superior a la media nacional. Esta tendencia se venía presentando con anterioridad: en 2004 los habitantes de Entidades

muy urbanizadas como el Distrito Federal, Nuevo León, Estado de México y Baja California generaban más de 1 kg/hab/día, a diferencia de los pobladores de Estados menos urbanizados como Oaxaca, Chiapas, Hidalgo, Zacatecas y Tlaxcala, quienes en promedio no superaron los 700 gramos diarios (SEMARNAT, 2006).



Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT (2012).

Este indicador muestra diferencias interregionales significativas: la mayor generación per cápita se encuentra en la región Noroeste con 1,514 kg/hab/día, en segundo lugar se encuentra la región Noreste con 0,839 kg/hab/día, enseguida la región Sureste con 0,777 kg/hab/día, la región Occidente con 0,669 kg/hab/día, la región Centro con 0,655 kg/hab/día y finalmente la región Sur con 0,332 kg/hab/día (INECC-SEMARNAT, 2012: 18).

Que en las regiones Noroeste y Noreste se genere la mayor cantidad de residuos por habitante cobra completo sentido cuando recordamos que la mayoría de las Entidades que conforman dichas regiones integran la frontera norte de México: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Se trata de una zona que se ha

caracterizado por la presencia de un sector industrial maquilador que ha detonado un crecimiento poblacional superior al nacional en los municipios fronterizos y un importante desarrollo económico (INE, 1998). Al mismo tiempo, la vecindad con Estados Unidos ha sido un campo fecundo para el intercambio de patrones culturales, de consumo, modos de vida y bienes, lo que ha contribuido al incremento en la generación de desechos.

Mientras tanto, la modesta tasa de generación per cápita en la región sur se explica porque ahí se agrupan las tres Entidades federativas clasificadas con grado de marginación muy alto: Guerrero, Chiapas y Oaxaca, y Veracruz, una de las ocho Entidades con grado de marginación alto. Estas Entidades forman una región caracterizada por un cúmulo de desventajas: rezago educativo, carencias en las condiciones de la vivienda, ingresos insuficientes y residencia en localidades pequeñas, fenómeno persistente en esta zona del país (CONAPO, 2010).

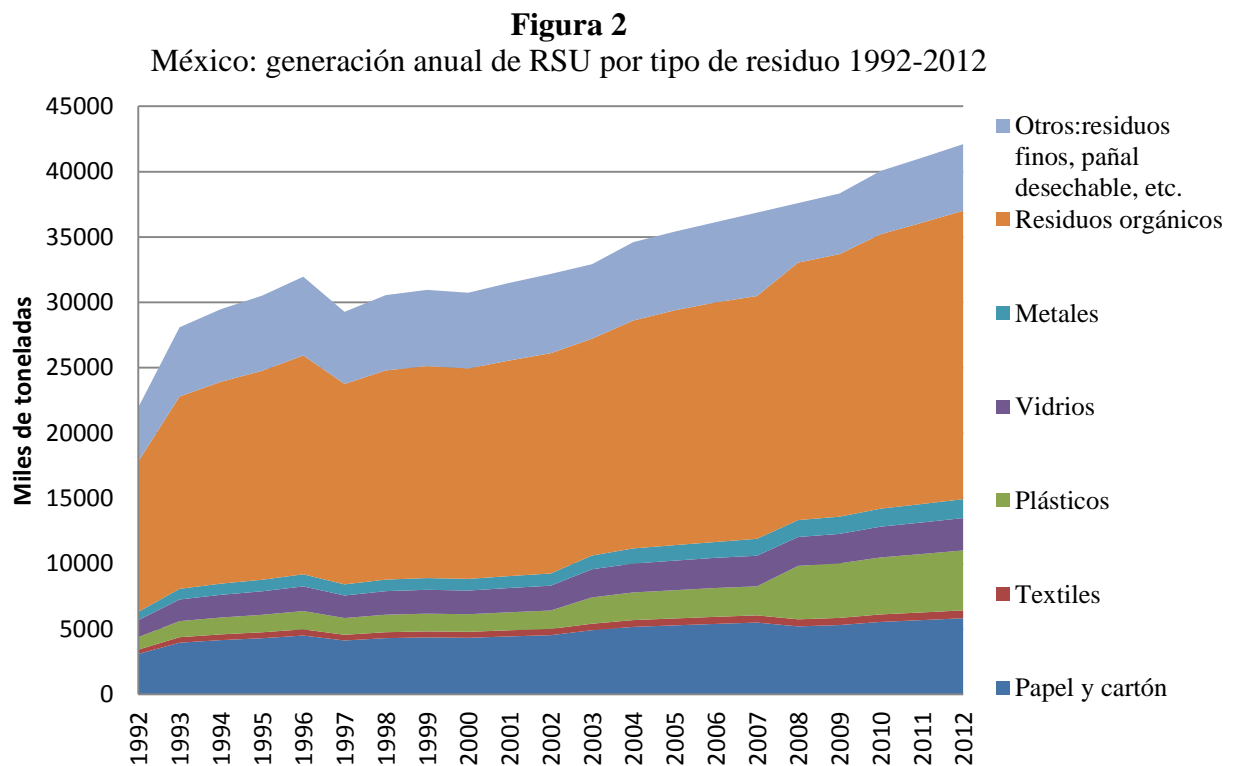
Estos dos ejemplos refuerzan la hipótesis de correspondencia entre la cantidad de desechos y el grado de desarrollo y el nivel de ingresos de las familias (OPS-AIDIS-BID, 2011; Jordán et al., 2010).

Composición

La composición de los RSU en México en el 2012 era 52,4% de residuos orgánicos (residuos de comida, jardín, etcétera); el 34% de residuos potencialmente aprovechables (13,8% desechos de papel y cartón, 10,9% plásticos, 5,9% vidrio y 3,4% metales); y el 13,6% restante se integraba de otros residuos (12,1%) y textiles (1,4%).[4]

La Figura 2 muestra el incremento en la generación de RSU en los últimos 20 años y la contribución de cada tipo de ellos. Es importante notar que aunque dicho incremento en la generación es compartido por todos los desechos, se han observado modificaciones en la proporción relativa según el tipo de residuo en la composición total. Destacamos tres tendencias: los que disminuyeron su participación, entre ellos los residuos de papel y cartón que pasaron 14,07 a 13,83%, los textiles que descendieron ligeramente de 1,49 a 1,43% y los clasificados como otros residuos[5] cuya caída representó poco menos de siete puntos porcentuales al pasar de 18,86 a 12,11% del total. La segunda tendencia corresponde a los

que incrementaron su participación en la composición, como los metales que reportaron una ampliación moderada del 2,9 a 3,44% y los plásticos que exteriorizaron un aumento espectacular pasando del 4,38 al 10,89% del total. Finalmente, los residuos que mantuvieron estable su contribución al volumen de residuos generados, tal es el caso de los vidrios y los residuos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT (2012).

Debido a la composición de los residuos generados, es posible inferir que un gran porcentaje de los mismos es apto para el reaprovechamiento, en la formación de composta o a través del reciclaje de productos. Correspondería a un mínimo porcentaje el volumen que no podría reutilizarse.

Por otra parte, la composición de los RSU varía dependiendo de la zona geográfica del país y del tamaño de localidad en que se generan. En México el mayor porcentaje de residuos orgánicos se genera en las localidades de entre 30 a 40 mil habitantes y se encuentra geográficamente concentrado en la región Noreste. Mientras que los mayores porcentajes de residuos aprovechables se originan en localidades mayores a los 50 mil habitantes,

dichos residuos muestran una fuerte presencia en la región Noroeste (INECC-SEMARNAT, 2012: 21-22). Esta dualidad en la Frontera Norte de México no es extraña, ya que en dicho territorio coexisten grandes centros urbanos como Tijuana, Mexicali y Ciudad Juárez, principales destinos de la industria maquiladora, y un gran número de localidades pequeñas, se trata de una región que se caracteriza por su asimetría.

Este primer vistazo permite apuntar que tanto la generación como la composición de los RSU están mediadas por aspectos de consumo, condiciones culturales y por elementos económicos propios de cada territorio local. Por ello, sostenemos que la gestión de residuos es un tema que desafía completamente soluciones estandarizadas y homogéneas.

Manejo

El manejo de los residuos sólidos urbanos es uno de los más grandes desafíos que enfrentan las áreas urbanas de cualquier tamaño, y constituye una de las cinco principales problemáticas que las autoridades locales tienen que resolver (ONU-Habitat, 2010b; Zhu et al., 2008; Adamides et al., 2009: 758). No obstante, es uno de los temas de gestión urbana que recibe menos atención aunque consume una importante proporción de los presupuestos de las ciudades[6] (ONU-Hábitat, 2010).

Como señalamos antes, el manejo de los RSU implica un proceso que inicia con la generación de los residuos, involucra su almacenamiento, transporte y tratamiento, y culmina con su disposición en algún sitio controlado. En muchos municipios mexicanos este proceso se reduce a la recolección y su disposición final. Las cifras indican que de los municipios en México que ofrecen estos servicios (92,87%), sólo el 6,02% otorga algún tipo de tratamiento a los RSU,[7] con lo que la noción de manejo integral de RSU queda severamente reducida.

Sin embargo, es necesario reconocer que la propia naturaleza de los residuos en los países en desarrollo, la forma en que están distribuidos los asentamientos humanos, la configuración espacial y la localización de las escasas unidades de gestión (centros de transferencia, plantas de reciclaje, plantas de compostaje) vuelven económicamente insostenibles ciertas acciones como la separación de residuos en el origen, el reciclaje y el

compostaje (Broitman et al., 2012). De modo que la implementación del modelo de sustentabilidad se limita muchas veces por la optimización de los costos.

La recolección de los RSU

La etapa de la recolección de los RSU está muy ligada a la salud pública. La ausencia de esta actividad y su vinculación con la proliferación de enfermedades infecciosas en el siglo XIX, fue el factor detonante para atribuir a los gobiernos locales la responsabilidad de ofrecer dicho servicio (ONU-Hábitat, 2010: XX).

América Latina es una región que presenta una alta cobertura de recolección de desechos, ya que el 93% de la población urbana dispone del servicio (ONU-Hábitat, 2012). En México este indicador es inferior y se ubicó en el año 2010 en 83,85%, [8] aunque a menudo se toma como referencia de este indicador, el porcentaje de residuos recolectados con relación con los generados, que en 2012 se ubicó en 93,41%.

El porcentaje de cobertura del servicio de recolección es también diferente según la zona geográfica. Estados como Colima, Aguascalientes, Chihuahua, DF, Nayarit y Quintana Roo cuentan con una cobertura de recolección del 100%; en contraste, Baja California Sur, Guerrero y Puebla mantienen un índice de cobertura que atiende a menos del 50% de su población (INECC-SEMARNAT, 2012: 27).

Por región, la zona Noroeste reporta el mejor valor del indicador (94,47%), fenómeno que podemos explicar por la presencia de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y del Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) que han otorgado financiamientos importantes a los Estados fronterizos en proyectos de infraestructura relacionados con la gestión de residuos. Además, la fuerte presencia de la iniciativa privada en las distintas etapas del servicio de limpia, principalmente de la empresa regiomontana Promotora Ambiental SA de CV (PASA) en las ciudades de Tijuana, Rosarito, Ensenada y Mexicali del Estado de Baja California así como en la capital y el municipio de Agua Prieta del Estado de Sonora (Couto y Hernández, 2012: 226).

En contraste, la región Sur reporta una cobertura de 68,73%, situación que apunala lo señalado antes sobre las múltiples desigualdades que caracterizan a esta región del país y que se exacerban cuando tomamos en cuenta la carencia de un servicio básico como la recolección de desechos en la vivienda. En este caso indica que dicho servicio no es igual para todos los habitantes de esa región o que es recibido en forma intermitente.

Según el tamaño de localidad, los mayores porcentajes de recolección se ubican en municipios con población mayor a los cien mil habitantes (85,95%) y los más bajos en aquellos menores a diez mil habitantes (23,43%) (INECC-SEMARNAT, 2012: 27). Esta situación la vinculamos estrechamente con la existencia de limitaciones tanto en términos de factibilidad como de sostenibilidad financiera del servicio de gestión de residuos. Mientras que en los municipios con poblaciones mayores concurren empresas prestadoras de este servicio y es posible generar economías a escala al incrementar la cobertura de recolección, en los municipios pequeños la dispersión y la poca densidad poblacional incrementan los costos de la prestación del mismo.

Esta condición permite inferir que las diferencias en la cobertura afectan a poblaciones particulares, principalmente a los pobres, lo que los coloca en una situación de mayor vulnerabilidad por enfermedades y desastres.

Separación, aprovechamiento y reciclaje

Otras actividades importantes dentro del manejo de los RSU son la separación y el aprovechamiento para actividades de reciclaje o reutilización. Sin embargo, los países de América Latina y el Caribe aún no han superado la visión tradicional de recolectar, transportar y disponer los residuos en el exterior del casco urbano. En la región, el reciclaje formal representa poco más del 2% de los residuos (ONU-Hábitat, 2012: 98).

En México la situación no es muy diferente, de los residuos recolectados en 2010, el 89,15% tuvieron un método de recolección mixto, y el porcentaje restante[9] fue recolectado a través de un método selectivo en los trece Estados del país que cuentan con dicho servicio (INEGI, 2012).

Los Estados con mayor porcentaje de recolección selectiva son Querétaro (57%), Jalisco (40%) y Nuevo León (30%), de ello se desprende que este tipo de recolección se lleva a cabo principalmente en los municipios mayores a cien mil habitantes (INECC-SEMARNAT, 2012: 30).

Por otra parte, la infraestructura con que se cuenta en los municipios para llevar a cabo la recuperación de materiales valorizables –centros de acopio, estaciones de transferencia y plantas de composta- es escasa. De los 2.457 municipios que reportaron información, sólo el 4% manifestó tener centros de acopio de desechos, esto significa que existen sólo 241 centros de manejo municipal que separan y manejan formalmente los residuos en todo el país. Situación similar presentan las estaciones de transferencia, que suman 84 en el territorio nacional y dentro de las cuales un pequeño porcentaje (23%) lleva a cabo el proceso de separación de RSU (INEGI, 2012). En cuanto a la existencia de plantas de composta, se registraron 98 instalaciones en México, sin embargo, la operación no pudo comprobarse en 22 de ellas (INECC-SEMARNAT, 2012: 37-38).

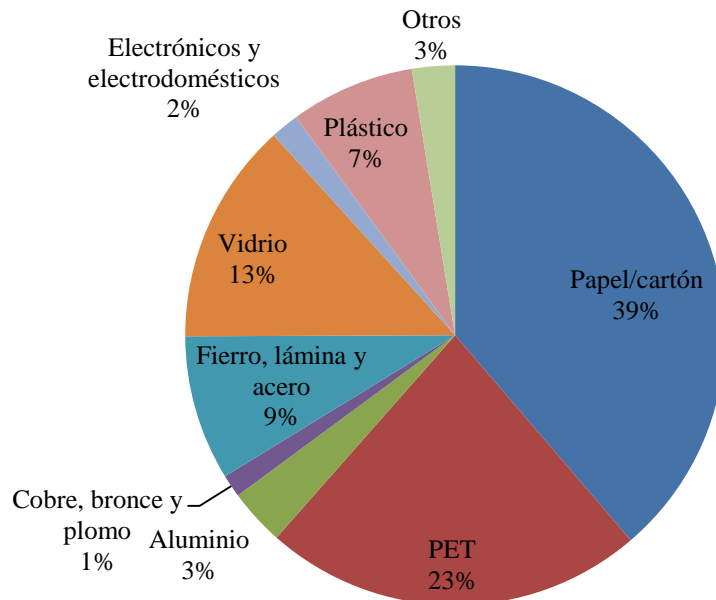
El porcentaje de residuos que son recuperados en México es incierto. Los datos dan cuenta que aproximadamente el 5% de los RSU son reintegrados en los sitios de disposición final.[10] Sin embargo, esta cifra no reporta lo que pudo haberse rescatado desde la fuente, durante la etapa de recolección y transporte o en los centros de acopio. Desde estos lugares surge la información que permite inferir que el volumen de RSU recobrado es mínimo y asciende apenas al 0,2% del total recolectado diariamente.[11]

La Figura 3 muestra la distribución de RSU recuperados en los centros de acopio. Se observa que los residuos correspondientes a papel y cartón, así como PET son los productos valorables que más se reintegran en dichos lugares.

Mención especial merece la contribución que se hace a la actividad del reciclaje desde la informalidad. Según la OPS (Organización Panamericana de la Salud), cerca de 400 mil habitantes de Latinoamérica se emplean en el sector informal de residuos (OPS-AIDIS-BID, 2011). En México se reconoce que el acopio informal o la *pepena* son una práctica común, pero tampoco se sabe con precisión la cantidad y tipo de residuos que se recuperan

a través de ella, las estimaciones la aproximan a un 9,63% del total de residuos recolectados (INECC-SEMARNAT, 2012: 39-40).

Figura 3
México: materiales valorizables recolectados 2010



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2012).

Disposición final

Hasta la década de 1960, la disposición final de los residuos no tenía control alguno, su eliminación se llevaba a cabo en tiraderos a cielo abierto, mediante incineración o la evaporación de los compuestos volátiles, o los desechos eran vertidos al agua tanto sobre cuerpos superficiales como a las aguas subterráneas o el océano (ONU-Hábitat, 2010). Dicha situación afectó de manera importante al ambiente.

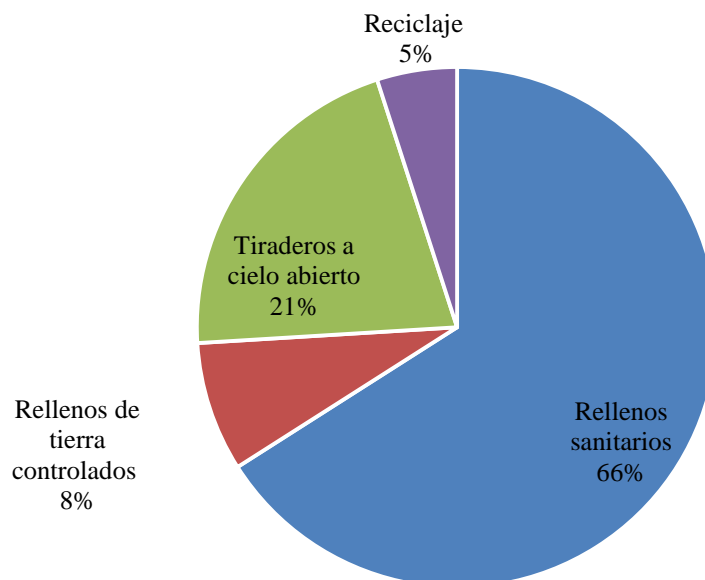
En América Latina, los residuos generados por un 54% de la población urbana son depositados en un relleno sanitario, los desechos de un 18% de los ciudadanos terminan en un vertedero controlado, los tiraderos a cielo abierto reciben los residuos del 25% de la población (ONU-Hábitat, 2012). Estas cifras reflejan el importante déficit de infraestructura y falta de control en la disposición final de los RSU.

México comparte esta condición deficitaria. El 77% de los municipios cuentan con un sitio para la disposición final de sus RSU, de estos lugares 13% son rellenos sanitarios y el 87% restante corresponde a tiraderos a cielo abierto.[12] Se sabe que del total de residuos recolectados en 2011, el 65% tuvo como sitio de disposición final un relleno sanitario, el 22% fue a parar a tiraderos a cielo abierto, el 8% a rellenos de tierra controlados que cuentan con las condiciones mínimas de compactación y cobertura diaria.[13]

En el mejoramiento de las prácticas de disposición de los residuos, los avances más significativos se localizaron en las zonas metropolitanas, ya que el 53% de sus residuos fueron depositados en sitios controlados, así como el 42% de los RSU de las ciudades medias. Los RSU que mayoritariamente se disponen en sitios no controlados son los generados en las localidades rurales o semiurbanas.

La Figura 4 ilustra la situación de disposición final de los RSU, aproximadamente el 73% de los residuos que se produjeron tuvieron como destino final un sitio controlado.

Figura 4
Disposición final y reciclaje de RSU por tipo de tiradero, 2012



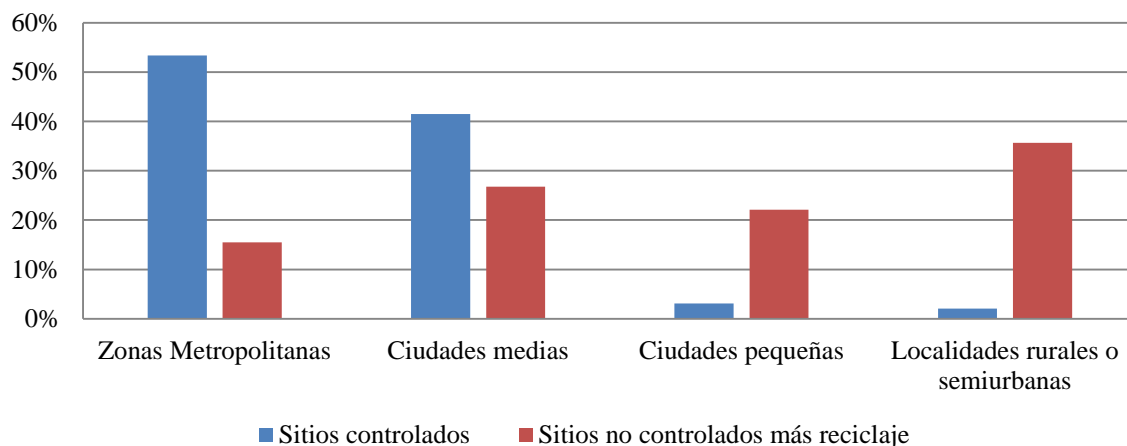
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2012b).

Al hacer un análisis más detallado se encuentra que los municipios con un intervalo de habitantes entre 20 y 30 mil son los que mayor porcentaje (67,36%) de RSU disponen en tiraderos a cielo abierto, mientras que el 95% de los RSU de los municipios con poblaciones mayores a los 100 mil habitantes son depositados en rellenos sanitarios y sitios controlados.

En suma, el manejo de los residuos sólidos urbanos continúa siendo una tarea pendiente para la mayoría de los municipios de México. Si bien es cierto que se muestran avances significativos en relación con las condiciones que predominaban en años anteriores, la brecha por recorrer sigue siendo larga. De esta situación da cuenta la Figura 5 a continuación.

Figura 5

Disposición final de RSU según control en el sitio por tamaño de localidad, 2011



Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT (2012).

La situación de los RSU muestra expresiones territoriales diferenciadas, bien por zonas geográficas o por tamaños de localidad, lo que apunta a la producción de una nueva geografía: la de la crisis ambiental relacionada con el manejo de los RSU. En este recorrido encontramos espacios y regiones que lograron salir mejor librados en la gestión ambiental de sus desechos y otros que incrementan su vulnerabilidad, asociada a desastres y situaciones de pobreza.

Finalmente, en cuestiones metodológicas hay mucho por hacer. Se vuelve indispensable armonizar las fuentes de información de los datos, la metodología que sigue su producción y las unidades de medición que las expresan. Es forzoso contar con información actualizada y homogénea que permita ir construyendo los indicadores específicos que sean comparables con los de otros países para poder dar cuenta de la situación que prevalece en México.

La gestión integral de residuos: un encuadre de política pública

La caracterización de los aspectos cuantitativos de la gestión de desechos permite señalar de manera relativa los avances y las deficiencias que se tienen en un esquema como la GIRSU. Sin embargo, no permite abordar a la gestión de desechos en su condición política, no podemos analizar la admisión de sus preceptos a nivel nacional y su traducción en los espacios locales. Conviene preguntarnos si este modelo ha generado cambios en la estructura organizacional, en los recursos jurídicos u operativos para desarrollarlo, y de ser así, dar cuenta de ello.

Desde el año 2000, Latinoamérica ha conseguido avances considerables en políticas y normas relacionadas con la gestión de los RSU. Se han adoptado leyes, planes y criterios que contemplan medidas de sostenibilidad tanto ambiental como financiera. Sin embargo, la planificación y los sistemas de control manifiestan debilidades y el cumplimiento de la norma se limita por la escasez de recursos (ONU-Hábitat, 2012: 98).

A continuación presentamos la evolución de la política ambiental en México en materia de residuos sólidos. Dicho proceso se presenta seccionado en etapas en las que consideramos pertinente agrupar las acciones según la naturaleza de las mismas: jurídicas o administrativo-institucionales. No se trata de una división rígida, más bien se piensa como un proceso evolutivo en el cual alguna de las etapas se superpone a otra. Ubicamos tres etapas: las bases jurídicas, las instituciones e instrumentos y la de expansión. Evidentemente, al tratarse de un proceso vigente, la política ambiental de residuos sigue en construcción.

Desde los inicios hasta la década de 1980: bases jurídicas

México, como muchos países del mundo, comienza con la institucionalización del ambiente como eje político independiente a partir de la década de 1970. En este periodo, la atención del gobierno a los temas ambientales se intensificó. Para 1984, el Estado contaba sólo con dos instrumentos para asegurar el cuidado del ambiente: en lo legal, la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (1971) y en lo administrativo, la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente (1972-1976) que formaba parte de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). Dicha subsecretaría se transformó en la Subsecretaría de Ecología y para 1983 se convirtió en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE).

Durante el sexenio de 1983-1988 identificamos la primera incorporación del asunto ambiental en la agenda política, ya que en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) se señaló al tema ecológico como factor explícito en el desarrollo social y económico del país. A raíz de este señalamiento se advirtió cierto dinamismo en el rubro jurídico.

En 1983 se experimentaron diversas reformas constitucionales, una con particular importancia para el desarrollo de esta cronología. El artículo 115 constitucional confirió a los municipios la responsabilidad de administrar y otorgar el servicio de aseo público. Por otra parte, en ese mismo año se firmó el Convenio para la Protección y Mejoramiento del Ambiente en la Zona Fronteriza entre México y Estados Unidos, la cual ha generado consecuencias importantes en términos de la gestión de los RSU en esa región del país.

Para 1984, la Ley Federal de Protección al Ambiente señaló que el Estado debía promulgar normas para defender al ambiente. Al año siguiente se publicaron cuatro Normas Oficiales Mexicanas (NMX) referentes a muestreo, cuarteo, peso volumétrico, subproductos y generación per cápita de RSU. Para 1987 se elevó a rango constitucional la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico, a partir de esta fecha el Congreso puede expedir leyes de obligaciones conjuntas para la Federación, los Estados y municipios en materia ambiental.

Dicho dinamismo jurídico sirvió para la consolidación normativa en México, y culminó el periodo con la promulgación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988), el instrumento rector de la operación de la política ambiental hasta el día de hoy (SEMARNAT, 2007).

La década de 1990: creación de instituciones e instrumentos

Durante esta década se pasó del ámbito jurídico al operativo. En 1992 se concretó la creación de dos entidades fundamentales para la política ambiental: el Instituto Nacional de Ecología (INE) encargado de generar, normar y dirigir políticas y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) encargada de fiscalizar y vigilar el cumplimiento de dichas normas. En 1994 se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), principal órgano conductor de la política ambiental en México e incorporó al Instituto Nacional de Ecología (INE) para la atención de los asuntos ambientales, el cual asumió la responsabilidad del desarrollo de la normatividad de los RSU.

En esta etapa identificamos la intención de implantar el modelo de Gestión Integral de Residuos a través de la publicación de los documentos “Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos” y la “Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos” y con la puesta en marcha del Programa de Medio Ambiente 1995-2000, que estableció como prioridades la concurrencia ordenada entre Federación, Estados y municipios en lo referente al manejo de residuos sólidos para mejorar las prácticas de manejo y disposición final, así como fortalecer la capacidad y experiencia institucional en el tema (INE-SEMARNAT, 2006).

Esta etapa culmina en 2003, con la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el instrumento jurídico más importante para la administración de los residuos. Entre las contribuciones de la LGPGIR se destaca la clasificación de los residuos y sus generadores; la distribución de las competencias en materia de residuos en los niveles de gobierno: la Federación se encargará de los residuos peligrosos y de la promulgación de normas para todo tipo de residuos, las Entidades federativas de los residuos de manejo especial y los municipios de los sólidos urbanos y los

peligrosos producidos por los microgeneradores; establece mecanismos de coordinación institucional para la colaboración de los tres órdenes de gobierno en el tema; dispone la creación de un Sistema Nacional de Información en la materia y la elaboración de un Programa Nacional.

Con la publicación de la Norma Oficial Mexicana 083 (NOM-083-SEMARNAT, 2003) que establece especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausuras y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Estos instrumentos terminan por definir a nivel federal, el marco jurídico general que regula el tema de los residuos en nuestro país, el cual se sustenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los reglamentos correspondientes, y las Normas Oficiales Mexicanas que se aplican en todo el territorio.

Expansión de la política de residuos

Los primeros esfuerzos por implementar concretamente la política de residuos se ubican en los momentos posteriores a la publicación de la LGPGIR. Entre ellos destaca la Cruzada Nacional por un México Limpio en el año 2003, la cual tuvo como objetivo limpiar de basura y residuos peligrosos al país. En 2005, la integración del Sistema de Información a nivel municipal para proporcionar datos duros sobre la gestión de los RSU, para la publicación del Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (DBGIR) en 2006.

En 2007 la publicación del documento “Política y Estrategias para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en México” (SEMARNAT, 2007), que sentó las bases para la elaboración del Programa Nacional para la Prevención y Gestión de Residuos (PNPGIR) 2009-2012 que fue publicado en 2009, el cual plantea una política ambiental de residuos cuya base es la promoción de cambios en los hábitos de consumo y producción, impulsa la

prevención y minimización de RSU, separación en la fuente, reutilización y reciclado, valorización y disposición final apropiada como última opción.

Hasta lo presentado, es posible indicar que la política de los residuos sólidos urbanos a nivel Federal se compone de tres dimensiones. La normativa, plasmada en todos los cuerpos legislativos que regulan la actuación de los tres órdenes de gobierno y los actores en el sector de los RSU: la LGEEPA, la LGPGIR y sus reglamentos respectivos, las normas oficiales mexicanas y las normas mexicanas. La administrativa, expresada en las diversas instituciones encargadas de las actividades concernientes a la formulación, aplicación y evaluación de dicha política: la SEMARNAT, el INEEC, la PROPEFA, entre otras dependencias. La de planeación, que toma forma en todos los planes encaminados de manera directa o indirecta a dicha política: PND, programa sectorial de medio ambiente, PNPGIR, entre otros.

Es posible advertir que para la implementación de la política de desechos se han tenido avances en la definición de los residuos como objetos susceptibles de recibir un estatuto jurídico y una intención de política pública conocida como gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Consideramos que el desarrollo de estos elementos, si bien constituye puntos de paso obligatorios para la construcción de cualquier sector de política pública, no ha sido suficiente para consolidar la plena implementación de la misma en los espacios locales. A continuación profundizamos en dicha situación.

Situación de la política a escalas territoriales menores

La manera en que la problemática de los residuos sólidos urbanos es percibida y construida en las escalas territoriales subnacionales es distinta de la que priva en el nivel Federal. En lo local se puede hacer uso o no de los instrumentos de política pública que se han diseñado para implementar la GRSU, los dispositivos se reapropian, se modifican o se transforman de acuerdo al contexto en que se utilicen.

A nivel de Entidades federativas, el marco normativo tiene un atraso moderado en relación con el nacional. El 40% de los Estados han formulado normas locales en relación a la Ley General y cuentan con los reglamentos correspondientes, mientras que el 63% ya elaboró el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos o su equivalente (INECC-SEMARNAT, 2012). Sin embargo, a nivel municipal la situación que prevalece se aleja del escenario nacional e internacional. Para el 2010, del total de municipios que ofrecían servicios de recolección y disposición final de residuos, sólo el 21,3% contaba con reglamentos relacionados al manejo de los mismo y sólo el 13,8% con programas orientados a la GIRSU,[14] en contraste con el 20% de los municipios a nivel latinoamericano que para ese año contaron con dicho instrumento (ONU-Hábitat, 2012: 98).

Estas cifras manifiestan la debilidad para hacer efectivas, en los espacios locales, las intenciones de la política federal. Por una parte, denotan una condición de incertidumbre para la intervención gubernamental en la regulación de los residuos y evidencian que el marco legal y programático de la política se caracteriza por su exigua capacidad para convocar la apropiación de los objetivos y estrategias de política de desechos en las escalas gubernamentales subnacionales, de modo que los instrumentos normativos y de planeación no han cumplido su cometido de establecer un orden, de organizar recursos, tiempos y voluntades en torno a la implementación de dicha política.

Discusión y conclusiones

Dada la complejidad de la GIRSU en México, resulta difícil emitir reflexiones en una sola dirección, por ello proponemos nuestro análisis sobre tres aspectos: el modelo de GIRSU, la caracterización presentada del perfil mexicano, y los instrumentos de política pública que se han desplegado para tal fin.

En primer lugar, ubicamos al modelo de GIRSU como una estrategia que tiene alcances y limitaciones. La apuesta por esta solución implica una concepción gerencial, racional y tecnificada que se pretende imponer sobre los desechos, sin hacer distinción entre territorios. Por ejemplo, fue posible advertir que en México existen diferencias territoriales

significativas en términos de consumo, generación de desechos, manejo, etcétera, que generan desajustes en la implementación de la GIRSU.

Los aspectos mostrados a partir de la caracterización numérica de la gestión de residuos en México apuntan, en términos de recolección y de disposición final, hacia una fuerte fragmentación territorial, que coloca al tema de la protección al medio ambiente como un privilegio de las grandes ciudades a razón de que los indicadores fueron siempre superiores para las zonas urbanas mayores a los cien mil habitantes. Estos indicadores contribuyen a representar una organización territorial centro-periferia, en relación a gestión que otorgan a los desechos.

Lo que conviene subrayar es que la gestión de RSU no es homogénea y que ha vigorizado las contradicciones y desigualdades territoriales persistentes en nuestro país. Ha reiterado las brechas que existen en México y ha acentuado las disparidades territoriales. Esta situación podríamos atribuir a la disposición y utilización de algunos de los instrumentos económicos de política pública, concretamente a los instrumentos financieros que privilegian su implementación en localidades mayores a los 100 mil habitantes, en municipios que operan con esquemas tendentes a la búsqueda de economías a escala, que optan por financiar proyectos municipales que presenten contrato de concesión o licitación hacia empresas privadas, que se dirigen a escalas territoriales administradas bajo la figura de organismos operadores públicos descentralizados y destinan recursos a propuestas de manejo encaminadas a participar en el mercado de carbono internacional.

Tomando en consideración dichos parámetros, cobran sentido los datos arrojados por la caracterización: mayores porcentajes de cobertura de recolección, mejores prácticas de manejo y de disposición final en las ciudades medianas y grandes; y pobre recolección y manejo ambientalmente inadecuado para las ciudades pequeñas y las localidades rurales.

Sin embargo, consideramos que esta conclusión debe relativizarse y contextualizarse respecto al volumen y la composición de los residuos, tanto en los grandes centros urbanos como en las localidades más pequeñas, ya que como la propia caracterización numérica señala, en ambos territorios no se producen los mismos residuos, ni en las mismas cantidades.

Por otra parte, en México, como en muchos otros países, la reglamentación es el medio de política pública privilegiado, es el instrumento primario con el que el gobierno busca el control y la influencia sobre las prácticas de manejo de los residuos. Sin embargo, los avances que se muestran nos remiten a reflexionar detenidamente sobre la escala local ¿Qué nos dice la ausencia de los instrumentos de política pública en materia de desechos a nivel estatal y municipal? ¿Qué nos indica que apenas el 20% de los municipios cuenten con reglamentos y que poco más del 10% tenga programas sobre residuos? ¿Podría ser este un buen indicador del nivel de preocupación de los municipios mexicanos en relación a la GIRSU?

La escasa apropiación de los instrumentos de planeación revela que el Estado Nacional no ha podido implementar su orden de manera completa. En términos generales, la lógica que subyace en la manera en que se ha implementado la política de desechos a nivel federal en México, es aquella de descentralizar sin empoderar. Con la revisión presentada, hemos mostrado cómo se han descentralizado tanto atribuciones a nivel constitucional como responsabilidades específicas para atender el sector de residuos a fin de que los gobiernos locales se encarguen de la problemática que éstos representan, pero sin otorgarles presupuestos, sin fortalecerlos institucionalmente como espacios políticos ni en sus capacidades de gestión y sin facultarlos ampliamente para el ejercicio pleno de esas responsabilidades.

El municipio cuenta con fundamento legal para actuar en materia de RSU, pero no lo puede hacer de manera autónoma tanto en la toma de decisiones, en la administración de recursos propios, como en la aplicación de medidas para afrontar dicha problemática. En este sentido encontramos acertada la pregunta planteada por Padioleau (1989) ¿cómo puede el Estado Central proseguir una estrategia de adaptación en circunstancias de dependencia respecto a las periferias administrativas, las cuales, por otro lado, reciben recursos formales de poder?

Este escenario nos coloca frente a una situación privilegiada para el análisis de la política pública, estamos en un espacio de incertidumbre que refleja incoherencia, falta de

continuidad y ausencia de apropiación de los municipios mexicanos de la política establecida a nivel nacional.

Esta ingobernabilidad nos hace remitirnos al modelo de sustentabilidad y cuestionarlo en su esencia, en sus límites operativos, en su perfil gerencial, en la neutralizada racionalidad que lo plantea como fácilmente duplicable. Y cuestionarnos desde las realidades locales, sus componentes, actores involucrados, las formas en que interactúan, a fin de tener un mejor conocimiento de las diferentes actuaciones y de los factores que contribuyen a las marcadas diferencias territoriales que la gestión ha reforzado.

También conviene preguntarnos si la forma que toma la GIRSU en países como México puede entenderse como el *exterior constitutivo* del modelo de sustentabilidad diseñado para los países ricos. Reflexionar si nos encontramos ante una condición de emergencia que revela los límites, las contradicciones y las vulnerabilidades del modelo o si nos ubicamos en la antesala de la GIRSU y el futuro será la plena implementación de la misma. O, si la forma que adquiere dicha gestión en los países en desarrollo revela un “urbanismo subalterno” (Roy, 2011) con características propias, con mecanismos específicos de funcionamiento y con dispositivos particulares que emergen en un contexto de precariedad, de pobreza, de agencia popular y de vulnerabilidades.

Notas

[1] En términos de la LGPGIR el conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. Mientras que el Manejo Integral corresponde a las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse

a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

[2] Para este dato se decidió utilizar la información proporcionada por SEMARNAT (2012) ya que el valor proporcionado por INECC-SEMARNAT (2012) 0.852 kg/hab/día tomó como referencia la información disponible de 1.144 (46,5%) del total de municipios. Más adelante se presenta evolución histórica de este indicador y se aprecia que el dato seleccionado es más consistente y refleja mejor la situación.

[3] Cálculos propios con base en SEMARNAT (2012).

[4] Cálculos propios con base en SEMARNAT (2012).

[5] Forman parte de este subgrupo los residuos finos, pañal desechable, algodón, trapo, loza y cerámica, material de la construcción y varios (INECC-SEMARNAT, 2012:21).

[6] Se calcula que la limpieza urbana consume entre el 15 y el 20% de los presupuestos municipales en América Latina y el Caribe (ONU-Hábitat, 2010b).

[7] Cálculos propios con base en INEGI (2012). La diferencia entre el total de municipios del país y aquéllos que ofrecen el servicio se puede deber a consideraciones metodológicas, por ejemplo a que algunos municipios no hayan proporcionado información.

[8] Este valor fue obtenido por primera vez mediante el Censo General de Población y Vivienda 2010, a través de una variable que permite dar cuenta de la forma en que desechan sus residuos las viviendas particulares habitadas, se trata entonces de una pregunta específica y no un cálculo del valor de los RSU generados entre los recolectados, como se había hecho hasta entonces, por ello se trata de una cifra que no coincide con lo reportado en otras fuentes, como los informes de gobierno federales. El valor de esta variable se integró con las respuestas: recolección domiciliaria, basurero público y contenedor o depósito como maneras de desechar la basura.

[9] Cálculos propios con base en INEGI (2012) *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2011* (CNGMD). Módulo 6: Residuos Sólidos Urbanos.

[10] Cálculos propios con base en INEGI (2012b) (Fecha de actualización 11 abril de 2013).

[11] Cálculos propios con base en INEGI (2012) *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2011* (CNGMD). Módulo 6: Residuos Sólidos Urbanos. (Datos referidos al año 2010).

[12] Cálculos propios con base en INEGI (2012).

[13] El 5% restante es aquél porcentaje que se recicla y del que se había dado cuenta. Cálculos propios con base en INEGI (2012b).

[14] Cálculos propios con base en INEGI (2012) *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2011*. Módulo 6 “Residuos Sólidos Urbanos”.

Referencias citadas

Adamides, Emmanuel, Panagiotis Mitropoulos, Ioannis Giannikos y Ioannis Mitropoulos (2009). “A Multi- Methodological Approach to the Development of a Regional Solid Waste Management System” en *Journal of the Operational Research Society*, No. 6., Vol. 60., Pp. 758-770.

Ayalon, Ofira, Yoram Avnimelech y Mordechai Shechter (1999). “Issues in designing an effective solid waste policy: the Israeli experience” en Sterner, Thomas (Ed.), *The Market and the Environment: The Effectiveness of Market based Instruments for Environmental Reform*, Reino Unido: Edward Elgar Publishing. Disponible en: <http://siti.feem.it/gnee/pap-abs/ayalon.pdf>

Benton-Short, Lisa y John Rennie Short (2013). *Cities and Nature*, Estados Unidos: Routledge.

Broitman, Dani, Ofira Ayalon e Iddo Kan (2012). “One size fits all? An assessment tool for solid waste management at local national levels” en *Waste Management*, No. 10, Vol. 32, Pp. 1979-1988.

Cointreau, Sandra (2001). “Declaration of Principles for Sustainable and Integrated Solid Waste Management (SISWM)”. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTUSWM/Resources/siswm.pdf>

- CONAPO (Consejo Nacional de Población) (2010). “Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010”. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio
- Couto, Ismael y Alberto Hernández (2012). “Participación y rendimiento de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la frontera México-Estados Unidos” en *Gestión y Política Pública* Vol. XXI, Núm. 1, 1 semestre 2012, Pp 215-261.
- Diario Oficial de la Federación (2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*, México.
- GTZ- COMIA (Agencia de Cooperación Técnica Alemana, Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental) (2003). “La basura en el limbo: Desempeño de los Gobiernos Locales y Participación Privada en el Manejo de Residuos Urbanos”. Disponible en: <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/07-0126.pdf> (Visitada el 28 de febrero de 2015).
- IMCO (Instituto Mexicano para la Competitividad AC) (2012). *El municipio: una institución diseñada para el fracaso. Propuestas para la gestión profesional de las ciudades Índice de Competitividad Urbana 2012*, México.
- INE (Instituto Nacional de Ecología) (1998). *Reporte del estado ambiental y de los recursos naturales en la Frontera Norte de México*, México. Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=109 (Visitada el 28 de enero de 2015).
- INECC-SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2012). “Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos”, Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/Documentos/Ciga/libros2009/CD001408.pdf>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2012). “Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2011” (CNGMD). Módulo 6: Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/censosgobierno/cng2011gmd/default.aspx>
- INE-SEMARNAP (Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca), Asociación Mexicana para el Control de Residuos Sólidos y Peligrosos AC (1996). *Estaciones de transferencia de residuos sólidos en áreas urbanas*. Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=105

- INE-SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2006). “Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos”. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/495.pdf> (Visitada el 10 de diciembre de 2013).
- Jenkins, Robin R., Elizabeth Kopits y David Simpson (2009). “Policy monitor-The evolution of solid and hazardous waste regulation in the United States” en *Review of Environmental Economics and Policy*, No.1, Vol. 3, Pp. 104–120.
- Jordán, Ricardo, Johannes Rehner y Joseluis Samaniego (2010). *Regional Panorama Latin America: Megacities and Sustainability*. Colección de documentos de proyectos, Santiago de Chile: (LC/w.289), CEPAL, Organización de las Naciones Unidas. Disponible en: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/43683/LCW289_CD.pdf
- Karak, Tanmoy, R. M. Bhagat y Pradip Bhattacharyya (2012). “Municipal solid waste generation, composition, and management: The World Scenario” en *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, No. 15, Vol. 42, Pp. 1509-1630.
- Kruljac, Shani (2012). “Public–Private Partnerships in Solid Waste Management: Sustainable Development Strategies for Brazil”, en *Bulletin of Latin American Research*, Vol. 31, No. 2, pp. 222–236.
- McDougall, Forbes, Peter White, Marina Franke y Peter Hindle (2001). *Integrated Waste Management: A Life Cycle Inventory*, Segunda Edición, Oxford: Blackwell Science.
- Nash, Hazel Ann (2009). “The revised directive on waste: resolving legislative tensions in waste management?” en *Journal of Environmental Law*, No.1, Vol. 21, Pp. 139–149.
- ONU-Habitat (Organización de las Naciones Unidas, ONU-Habitat) (2010). “Water and sanitation in Latin America and the Caribbean”, Río de Janeiro: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Disponible en: <http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3069> (Visitada el 09 de febrero de 2014).
- ONU-Habitat (Organización de las Naciones Unidas, ONU-Habitat) (2010b). “Solid Waste Management in the World’s Cities. Water and Sanitation in the World’s Cities”, Londres y Washington: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos. Disponible en: <http://mirror.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2918> (Visitada el 09 de febrero de 2014).

- ONU-Habitat (Organización de las Naciones Unidas, ONU-Habitat) (2012). “Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe, Rumbo a una nueva transición Urbana”, Rio de Janeiro: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Disponible en: <http://mirror.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3380> (Visitada el 09 de febrero de 2014).
- OPS-AIDIS-BID (Organización Panamericana de la Salud, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental y Banco Interamericano de Desarrollo) (2011). “Informe de la Evaluación regional del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe 2010”. Disponible en: <http://www6.iadb.org/Residuos/informacion/InfoPais.bid;jsessionid=8E7951C4F959A1349C26F99604F2C2B1> (Visitada el 08 de febrero de 2014).
- Padioleau, Jean (1989). *El Estado en Concreto*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Petts, Judith (1994). “Effective waste management: understanding and dealing with public concerns” en *Waste Management and Research*; No. 3, Vol. 12, Pp. 207–222.
- Roy, Ananya (2011). “Slumdog cities: rethinking subaltern urbanism” en *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol., 32.5, Pp. 223-238.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2012), “Compendio de Estadísticas Ambientales 2012” Tema Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/Compendio_2012/mce_index.html (Visitada el 10 de enero de 2014).
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2007), “Política y Estrategias para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos en México”. Disponible en: http://siscop.inecc.gob.mx/novedades/politica_y_estrategias_gir.pdf (Visitada el 15 de diciembre de 2013).
- Tchobanoglous George, Hilary Theisen y Samuel Vigil (1994). *Gestión Integral de Desechos Sólidos*. Madrid: Editorial McGraw Hill.
- Zhu, Da, P. U. Asnani, Chris Zurbrugg, Sebastian Anapolsky y Shyamala Mani (2008). *Improving Municipal Solid Waste Management in India, A Source Book for Policy Makers and Practitioners*. Washington D.C: World Bank. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6916>



Los residuos sólidos urbanos en Mar del Plata, Argentina: ¿problema ambiental o insumos para la industria?

Municipal solid waste in Mar del Plata, Argentina: environmental problem or inputs for industry?

Mariana Gonzalez Insua y Rosana Ferraro

Mariana Gonzalez Insua es becaria interna de posgrado del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto del Hábitat y del Ambiente (IHAM), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata. gonzalezinsuamariana@hotmail.com

Rosana Ferraro es MSc. en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano, Instituto del Hábitat y del Ambiente (IHAM), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata. rosanaferraro_2@hotmail.com

Fecha de recepción: 10 de septiembre de 2014

Fecha de aceptación: 19 de enero de 2015

Resumen

A partir de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo se establecen las bases para un manejo integral de los residuos sólidos como parte del desarrollo sostenible; en este contexto, Argentina desarrolla la Estrategia Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) en el año 2005. Una de las estrategias para el estudio de los residuos como materiales posibles de ser valorizados, es el análisis de la cadena de valor. El presente trabajo tiene por objetivos contribuir al conocimiento de la

Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Mar del Plata y analizar la revalorización de los mismos en el Circuito Formal de recuperación bajo el enfoque de Cadena de Valor, visualizando a sus principales actores y su poder y control dentro de la cadena. Para alcanzarlos se realiza una revisión histórico-ambiental de la problemática de los residuos en Argentina hasta el desarrollo de ENGIRSU. Se puntualiza el análisis en la implementación de la estrategia en la ciudad de Mar del Plata focalizada en la etapa de separación de residuos, específicamente en la Planta de Separación y Clasificación operada por la Cooperativa CURA. Se evidencia una baja productividad de la planta como componente de GIRSU y un rol débil como eslabón dentro la cadena de valor de residuos sólidos urbanos.

Palabras clave: sustentabilidad urbana; residuos sólidos urbanos; cadena de valor; recuperadores/recicladores.

Abstract

Starting from the Conference of the United Nations about Environment and Development, the basis for an integral handling of the Solid Residues as part of a Sustainable Development are established. In this context, Argentina develops the National Strategy for Management of Urban Solid Waste (ENGIRSU) in the year 2005. One of the strategies for the study of residues as materials potential to evaluation is the analysis of the Chain of Value. The present work has as objectives to contribute to the knowledge of the Integral Management of Urban Solid Residues in the city of Mar de Plata, and to analyze the revaluation of these in the Formal Circuit (CF) of recuperation under the perspective of the Chain of Value, visualizing its principal actors, their power, and their control inside the chain. In order to achieve the objective, we present a historical-environmental journey through the problem of waste in Argentina until the development of ENGIRSU; pointing out the analysis of the strategic implementation in the city of Mar del Plata focusing on the waste separation stage, specifically at the Separation and Classification Plant operated by CURA Cooperative. As a result, the analysis shows a low productivity in the plant as component of the GIRSU and a weak role as link inside the Chain of Value of Urban Solid Waste.

Keywords: urban sustainability; solid urban waste; value chain; waste pickers.

Introducción

Desde sus orígenes, el ser humano ha hecho un uso extensivo del medio, y aun con avances constantes, durante un largo período de tiempo la tecnología disponible no permitió una explotación intensiva de los recursos naturales, de modo que las actividades humanas estaban integradas a los ciclos naturales y los residuos eran incorporados a los mismos. Sin embargo, el crecimiento de las ciudades fue acompañado proporcionalmente por el aumento de los residuos con sus consecuentes inconvenientes: basurales a cielo abierto, incineraciones, vertederos y rellenos sanitarios, fueron diferentes metodologías adoptadas a fin de afrontar la gestión de los residuos a lo largo de la historia.

La urbanización creciente, en conjunto con el incremento de los sub-productos de los modos de vida urbanos (cuyas tasas de crecimiento son aún mayores a las tasas de urbanización), hacen de la gestión integral de residuos una de las principales problemáticas a resolver y, a su vez, un negocio que moviliza grandes capitales. En la actualidad, el manejo de los residuos es uno de los servicios más importantes que proporciona un municipio y, a su vez, uno de sus mayores gastos en el presupuesto.

La Agenda XXI (UNDS, 1992), en su Capítulo 21, *Manejo Ecológicamente Racional de los Residuos Sólidos*, establece las bases para un manejo integral de los residuos sólidos como parte del desarrollo sostenible. Por un lado, propone que dicho manejo debe contemplar la minimización de la producción de residuos, el reciclaje, la recolección y el tratamiento y disposición final adecuados; y por otro, deja en manos de cada país y ciudad el desarrollo de programas de acuerdo con sus características socioeconómicas y culturales. De acuerdo con las metas a corto y mediano plazo fijados en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNDS, 1992), para el año 2000, los países en desarrollo deberían haber establecido las capacidades para monitorear los procesos mencionados y los programas nacionales con metas propias para cada una de ellas. En este

contexto, Argentina desarrolla la Estrategia Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) en el año 2005.

En el marco de la ENGIRSU, uno de los caminos a seguir en el estudio de residuos como materiales posibles de ser valorizados es el análisis de la cadena de valor. Este análisis se basa en el estudio de las interdependencias (*inter-linkages*) que permiten relevar con facilidad la dinámica del flujo de las actividades económicas y organizacionales entre productores y distintos sectores, inclusive a escala global; facilitando, también, el análisis de las interrelaciones entre el trabajo del sector formal y el sector informal (con trabajadores, particularmente en países en desarrollo, moviéndose fluidamente entre un sector y otro) evitando verlos como esferas desconectadas de la actividad (Kaplinsky y Morris, 2000: 6).

En el citado análisis, el concepto de *poder* es central ya que define las relaciones entre empresas y los mecanismos institucionales a través de los cuales se logra la coordinación de factores no definidos por el mercado con respecto a las actividades en la cadena (Humphrey y Schmitz, 2004: 7). Su estudio permite entender por qué algunas empresas de la cadena establecen y/o aplican los parámetros bajo los cuales operan las demás y a su vez visualizar la distribución de ganancias a lo largo de la misma.

Al analizar los residuos como valor de cambio, se deben analizar los flujos de las actividades económicas y organizacionales entre los diferentes sectores involucrados en la cadena, y a su vez, tener en cuenta las interdependencias de los circuitos formales e informales. En este sentido, el reciclado informal es una actividad laboral que ha existido desde hace más de un siglo y se ha ampliado y complejizado al ritmo de las transformaciones sociales y económicas de nuestra sociedad (Caló, 2009: 17).

La Gestión Integrada de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) incorpora el reciclado formal de los residuos como estrategia prioritaria y parte fundamental en la sostenibilidad económica del modelo de gestión; de esta manera, las estrategias de separación y recolección determinan la metodología de separación y, por lo tanto, las características cualitativas de los mismos como material susceptible a ser revalorizado. El correcto entendimiento de las dinámicas y características territoriales, sociales, económicas,

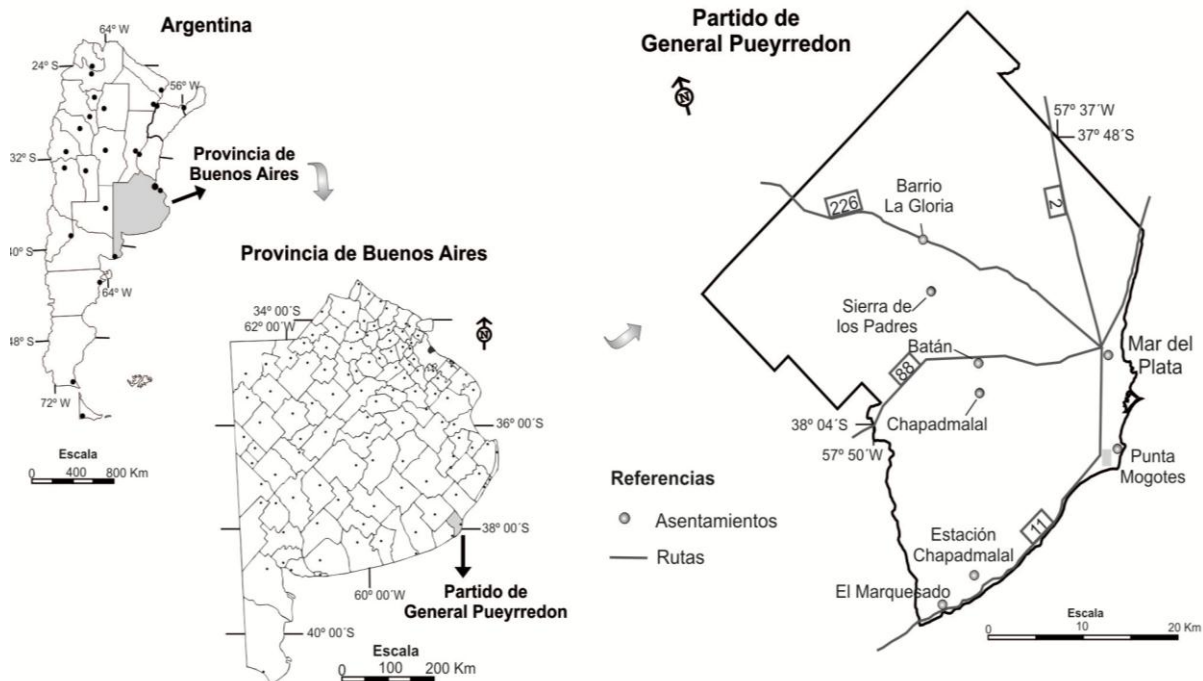
culturales y ambientales, así como de los circuitos comerciales de los materiales susceptibles a ser revalorizados, contribuyen a la efectividad de la implementación de los planes de gestión de residuos, y por lo tanto, a la sustentabilidad urbana.

En este marco, los objetivos del presente trabajo son contribuir al conocimiento de la GIRSU de la ciudad de Mar del Plata y analizar la revalorización de los mismos en el circuito formal de recuperación bajo el enfoque de cadena de valor, visualizando sus principales actores y su poder y control dentro de la cadena.

Área de estudio

El Partido de General Pueyrredón (PGP) tiene una superficie de 1.453,44 km², de los cuales el ejido urbano de Mar del Plata ocupa 79,48 km² con una población de 614.350 habitantes (Figura 1). La ciudad presenta características particulares en relación con la producción de residuos, dado el importante desarrollo de las actividades económicas.

Figura 1
Localización del área de estudio



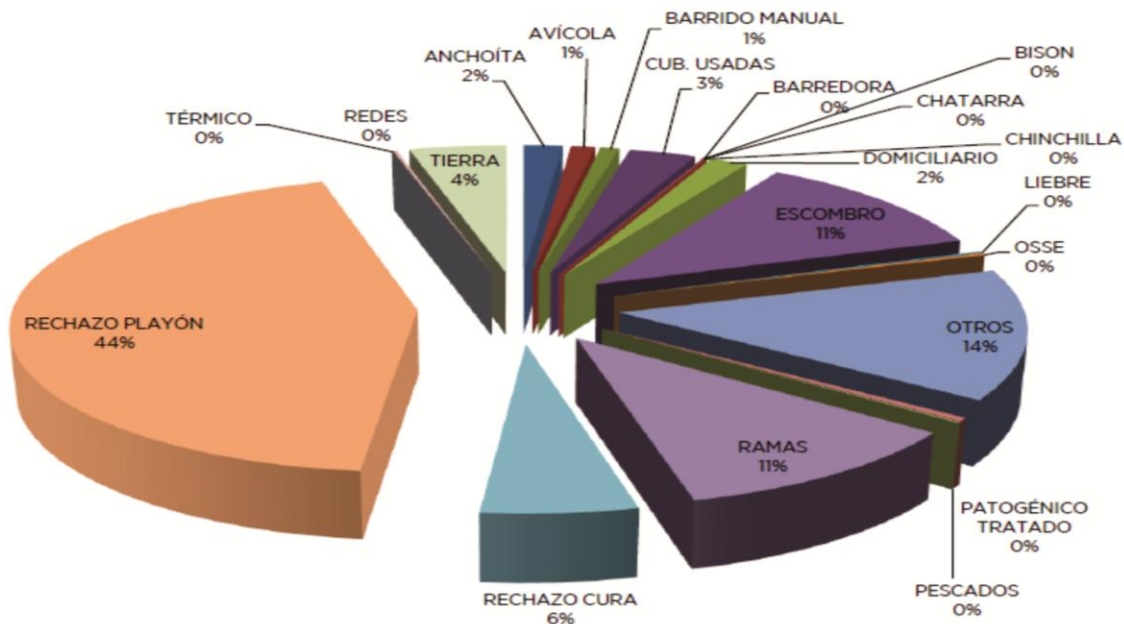
Fuente: Ferraro et al. (2013).

Las principales actividades que se destacan en la ciudad son: a) pesquera (puerto de ultramar, centro pesquero, astilleros navales); b) hortícola (importante centro de producción hortícola del país), c) construcción e inmobiliaria; d) textil (principalmente de punto y confección concentradas en pocas empresas de gran tamaño); e) metalmecánica y f) turística (corredor turístico costero, principal centro turístico del país que recibe más de 8 millones de turistas anualmente concentrados principalmente en enero y febrero).

Esta diversidad de actividades productivas genera residuos que hacen que la gestión de los mismos sea compleja. El servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y asimilables recolecta aproximadamente 450 toneladas/día en invierno y 700 toneladas/día en verano (residuos domiciliarios, comerciales, industriales, hospitalarios no patogénicos, etc.); esto equivale a un promedio de 914 toneladas/día que ingresan al sitio de disposición final, cifra que aumenta a 1.150 toneladas/día en enero y febrero, de los cuales aproximadamente el 52% es de origen domiciliario (MGP, 2013). En la Figura 2 se observan los porcentajes de residuos que ingresan. La Figura 3 muestra la fluctuación de ingresos a lo largo del año.

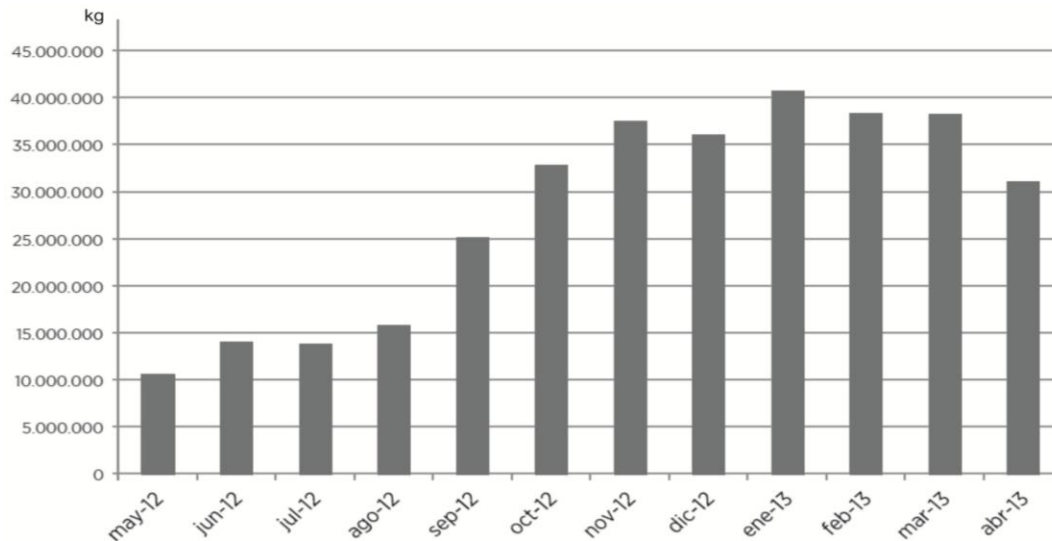
Figura 2

Promedio Anual de residuos en Centro Disposición Final



Fuente: MGP (2013).

Figura 3
Fluctuaciones de ingresos en el CDF



Fuente: MGP (2013).

Materiales y métodos

Para alcanzar los objetivos propuestos se realiza una revisión histórico-ambiental de la problemática de la gestión de los residuos sólidos urbanos a partir de información antecedente (Brailovsky y Foguelman, 1998; Schamber y Suarez, 2006). El análisis se centra en el Partido de General Pueyrredón (Bengoa et al., 2005; Ferraro et al., 2013), desde la década de los sesenta hasta el año 2014 inclusive, con la implementación de la GIRSU en la ciudad de Mar del Plata.

Asimismo, se revisa el estado de la cuestión en los aspectos normativos a partir de la descripción del marco legal e institucional en el cual se implementa la ENGIRSU, y se detallan las políticas, objetivos, componentes, propósitos, estrategias, líneas de actuación y metas a corto, mediano y largo plazo.

Se analiza el funcionamiento de la planta de separación de residuos operada por la Cooperativa Común Unión de Recuperadores Argentinos (CURA) a partir de los Informes Anuales Ambientales publicados por la Municipalidad de General Pueyrredón y de entrevistas a informantes calificados en tareas de campo.

En el análisis de la cadena de valor de los RSU de la ciudad se utilizan como base los antecedentes para la ciudad de Buenos Aires (Caló, 2009) y se aplica el mismo análisis a la cadena formal representada por la Cooperativa CURA. Esto permitió el mapeo de la cadena de valor formal e informal y una aproximación a los factores críticos de éxito de dicha cadena y la relación de la misma con la sustentabilidad urbana en la ciudad de Mar del Plata.

Resultados

Antecedentes de la gestión de RSU en Mar del Plata

Alrededor de 1870, las autoridades de la ciudad de Buenos Aires asignan, bajo el nombre de Vaciadero Municipal, un único sitio en el sector sur de la ciudad que abarca más de 70 hectáreas; es allí donde surge un nuevo actor social: *el ciruja*, que vive de la selección de elementos útiles de la basura, tanto para su consumo como para la reventa (Schamber y Suarez, 2006: 3).

Con la Revolución Industrial se manifiesta el desarrollo y crecimiento de la urbanización y, en este momento, comienza a evidenciarse, por un lado, la problemática que representaba el mal manejo y disposición de los residuos, y por otro, aparecen las primeras iniciativas de solución. Con la saturación de los basurales a cielo abierto, se instalan en las ciudades grandes usinas de quema de residuos, cuyo producto, en el mejor de los casos, se utiliza para la producción de energía, con resultados poco económicos y elevados en contaminación atmosférica (Brailovsky, 1998: 279).

La incineración como método para el tratamiento de los residuos domiciliarios también se consideró viable en los establecimientos industriales, hospitales, colegios, etc. Aun así, se acrecentó significativamente la cantidad de basurales y quemados al aire libre y el aumento de la población dedicada al cirujeo (Schamber y Suarez, 2006: 3).

El relleno sanitario surge como una alternativa a la contaminación que generaban los basurales a cielo abierto; sin embargo, a partir de su implementación aparecieron problemas entre los cuales estaban los costos elevados que, en conjunción con el deterioro de las

economías en América Latina en general y en Argentina en particular, hizo que muchos municipios abandonaran el sistema y solamente enviaran una parte de su basura al relleno, volcando el resto nuevamente en basurales a cielo abierto.

En el periodo comprendido entre 1960 y 1979, Mar del Plata registra la disposición de los residuos de manera sucesiva en tres vertederos diferentes. El predio denominado Venturino 1, utilizado entre 1960 y 1970, en el que se observan problemas de plagas asociados a los Basurales a Cielo Abierto BCA; Venturino 2 en el periodo 1970-1975, que fue realizado con técnicas de relleno sanitario y luego de su cierre es transformado en un parque recreativo llamado Waterland; y el predio Venturino 3 cuyo principal conflicto es la cercanía a la explotación de una cantera con los consecuentes perjuicios causados por lixiviados (Bengoa et al., 2005).

En el periodo de 1979 a 1994 la disposición se efectúa en el predio Venturino-Eshuir 4, donde se referencian olores producidos en la zona cercana e inundaciones producidas en los campos vecinos, producto de los cambios en la topografía. Posteriormente, en el periodo de 1994 a 1999, se vierte en el predio Imepho-Cin (predio de escasa superficie en comparación con la producción de basura de la ciudad) que continuó utilizándose en el periodo de 1999 a 2005 en situación de emergencia, presentado más de 20 metros de basura sobre la topografía natural.

La crisis de 2001 lleva a una redistribución en el uso de los recursos públicos. En esta redistribución el manejo apropiado de los RSU no forma parte de las prioridades y el resultado es el abandono de proyectos ambientales, incluida la gestión de RSU.

Por otra parte, esta crisis aumenta a niveles exponenciales la práctica de los recuperadores de RSU, particularmente durante 2002, momento en el que la mitad de la población se ubicaba por debajo de la línea de la pobreza (Palomino, 2003: 8). Al mismo tiempo, la devaluación de la moneda nacional provoca que las empresas que adquirían insumos importados comenzaran a adquirir materiales reciclados accesibles en el mercado interno.

En el año 2004 se inicia la ENGIRSU en Argentina, considerada como el inicio del desarrollo de la GIRSU, una gestión que involucra legalmente bajo el concepto de

integración, la gestión bajo patrones de sostenibilidad financiera, ambiental y social (SAyDS, 2005).

En Mar del Plata, en el año 2005, se establece el Predio de Inertes por orden judicial, cuya utilización se restringe a inertes (Bengoa et al., 2005) y en el año 2012 se presenta el “Plan Básico Preliminar” del Plan de GIRSU con el que se inaugura el relleno sanitario en el Centro de Disposición Final (CDF) y se reacondiciona la Planta de Separación y Clasificación de Materiales (PSCM). De este modo, se inaugura oficialmente el primer relleno sanitario de la ciudad y se comienza con la implementación del Plan de separación de residuos.

En síntesis, se pueden identificar en el tratamiento y disposición de residuos de Mar del Plata las siguientes cuatro etapas: una primera etapa o de los basurales a cielo abierto; una segunda que corresponde al vaciadero municipal en el que se encuentran los predios Venturino 1, 2, 3 y 4 e Imepho; una tercera en la que se depositan los residuos en rellenos sanitarios; y la cuarta etapa en la que se implementa el Plan GIRSU.

Los residuos sólidos urbanos en Argentina: marco legal e institucional

El manejo de RSU en Argentina está regulado por la Ley 25.916/04 de Presupuestos Mínimos, norma de aplicación obligatoria para provincias y municipios que define los estándares mínimos de calidad en la provisión del servicio y provee un marco para la gestión integral de residuos. En la Tabla 1 se sintetiza el marco legal vigente.

Las provincias tienen plenas facultades de autoridad y policía para el manejo de residuos sólidos. La Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), adscrita a la Jefatura del Gabinete de Ministros, es responsable de asistir en la implementación de la política ambiental, incluyendo la gestión adecuada de los residuos sólidos. Para ello, la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable coordina y articula las funciones de gestión ambiental de los órganos ejecutores de la política que, en el caso de residuos sólidos, son Provincias y Municipios.

Tabla 1
Marco Legal Nacional

Ámbito	Ley Decreto Resolución	Título	Descripción
Nación	Constitución Nacional	Artículo 41	Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las actividades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.
Nación	Ley 25.672/02	Ley General del Ambiente	Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de política ambiental. Ley marco que debe ajustarse a normas específicas
Nación	Ley 25.916/04	Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.
Nación	Ley 25.612	Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios.	Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Niveles de riesgo. Generadores. Tecnologías. Registros. Manifiesto. Transportistas. Plantas de tratamiento y disposición final. Responsabilidad Civil. Responsabilidad administrativa. Jurisdicción. Autoridad de aplicación. Disposiciones complementarias.
Nación	Ley 24.051	Residuos Peligrosos	Medio ambiente. Contaminación Ambiental. Desechos peligrosos. Registro de generadores y operadores de residuos. Certificado ambiental. Importaciones. Transporte aéreo. Establecimientos asistenciales. Habilitación de establecimientos. Infracciones, sanciones y multas.
Nación	Ley 23.922	Aprobación de convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, suscrito en Basilea, Suiza.	
Nación	Ley 25.278	Convenio de Rotterdam	
Nación	Ley 25.670	Presupuestos mínimos para la gestión y eliminación de PCB's	
Nación	Ley 25.831	Régimen de libre acceso a la información pública ambiental	
Nación	Ley 26.011	Convenio de Estocolmo	

Fuente: elaboración propia en base a SAyDS.

Los municipios son entes autónomos, competentes en la materia de gestión de RSU, con potestad impositiva, capacidad de dictar sus propias normas, competencia para organizar los sistemas de recolección y disposición de RSU, capacidad de percibir tasas y otras contribuciones, y presupuesto propio.

La complementación de los recursos del municipio está enmarcada dentro de los *recursos de coparticipación* regidos por la Ley de Coparticipación Federal de Impuestos entre la Nación y las Provincias (Ley 23.548). Las disposiciones provinciales tienen aplicación en todo el territorio de la provincia, excepto en territorios de jurisdicción federal como son los Parques Nacionales, en los cuales la tuición corresponde a la Secretaría de Turismo.

Estrategia Nacional de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)

La ENGIRSU se apoya en cuatro principios fundamentales: a) preservación de la salud pública; b) preservación ambiental; c) disminución significativa de residuos a generar; d) disposición con la aplicación de procesos de minimización, y valorización a través de las 4R (Reducción, Reúso, Reciclado, y Recompra). Asimismo propone focalizarse en cinco objetivos específicos (Tabla 2), que permiten identificar, agrupar y establecer una priorización de tareas.

Tabla 2
Políticas y objetivos específicos ENGIRSU

Políticas	Objetivos específicos
<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar la adopción e implementación en las provincias y sus municipios del sistema GIRSU, el cual se fundamenta en los principios del desarrollo sostenible a partir de la utilización de tecnologías limpias y las mejores técnicas disponibles que sean ambientalmente apropiadas, socialmente equitativas y aceptables, y económicamente factibles. - Priorizar el cuidado y la preservación de la salud humana y el bienestar de la población en todos los aspectos vinculados en la gestión de los RSU. - Jerarquizar la prevención por sobre la corrección de los efectos adversos derivados de los RSU sobre el ambiente. - Promover la participación y el protagonismo de la ciudadanía en los aspectos vinculados a una gestión sostenible de los residuos, dentro de un marco de equidad social. 	Lograr la minimización de la cantidad de RSU a generar y a disponer, y la maximización de su valoración mediante la aplicación de la Reducción, Reciclado, Reúso y Recompra.
	Lograr la implementación de la GIRSU en el país.
	Clausura de basurales a cielo abierto
	Recopilación y difusión de información relativa a la gestión de los RSU en el país
	Lograr la comunicación eficiente y una activa participación ciudadana en todos los aspectos relacionados con la GIRSU

Fuente: SAyDS (2005).

Las operaciones técnicas asociadas a la GIRSU están interrelacionadas entre sí y deben aplicarse en cada fase de generación de los residuos sólidos urbanos. La diferencia sustantiva de este manejo con el no integrado se puede observar en la Tabla 3. Se destaca como iniciativa la introducción del concepto de reducción en origen y en consumo, y la reestructuración en el funcionamiento de los demás componentes en función de la misma, estableciendo la disposición final de los materiales no posibles de ser revalorizados, en rellenos sanitarios.

Aplicada localmente en el Partido de General Pueyrredón, la ENGIRSU se constituye con los siguientes componentes del Plan GIRSU: a) plan de inclusión social; b) programa de separación de residuos sólidos urbanos, comunicación y educación ambiental; c) Planta de separación y clasificación de materiales; d) Centro de Disposición Final de residuos sólidos urbanos y e) contenerización de residuos sólidos urbanos.

Tabla 3
Componentes técnico-operativos ENGIRSU

Componentes	Gestión integrada		Gestión no integrada
	Características	Detalle de los procesos	Características
Reducción	En origen:		No se asocia con GIRSU
	Producción limpia (de bienes y servicios)	-investigación y desarrollo (i&d)	
		-evaluación de ciclo de vida	
		-optimización de diseño y procesos	
		-sustitución de insumos y tecnología	
		-reúso y reciclados industriales	
		-otros	
	En consumo:	Compras selectivas	
	Consumo sostenible	-modificación de hábitos de consumo	
	-reúso y reciclados hogareños		
Generación	Con segregación domiciliaria	Separación y clasificación según distintos tipos de RSU	-generalmente sin segregación domiciliaria
			-segregación por operadores informales (calles y BCA)

Continúa...

Tabla 3 (continuación)

Disposición inicial		Almacenamiento temporario; hasta la disposición inicial en los lugares de recolección diferenciada	Identificación de cada tipo de residuo (según día de la semana por características de recipientes, por código de colores, etc.)	Almacenamiento temporario domiciliario hasta la disposición inicial en los lugares de recolección conjunta
Recolección domiciliaria y su transporte		Diferenciados	Periodicidad establecida para la recolección según los distintos tipos de RSU	Recolección y transporte conjuntos
Aseo e higiene urbana	Barrido de calles	Operaciones manuales y/o mecánicas		Operaciones manuales y/o mecánicas
	Podas y limpieza de parques y otros sectores			
	Almacenamiento temporario	Diferenciados	Se separan para su tratamiento posterior, conforme a los tipos de residuos de aseo e higiene urbana	En general, conjunto. En algunos casos se separan residuos verdes.
Recolección y transporte				
Transferencia y su transporte		Diferenciados	Generalmente asociada a plantas de tratamiento. Los restos no valorizados van al centro de disposición final	Conjunta
Tratamiento		Según el tipo y condiciones de residuos recibidos para tratamiento	Segregación industrial: clasificación y acondicionamiento para reciclado y reúso	-segregación y compost: mayormente no existe o se hace en pequeña escala
			Biológico (compost/biogás)	-desgasificación: solo en disposición final específicas
			Térmico, físico, químico	-a veces incineración de residuos especiales, patológicos o peligrosos
			Los restos no aprovechables van al CDF	-la mayoría de los RSU van directamente a disposición final
Disposición final		Centro de disposición final: relleno sanitario	Todos los controles ambientales y técnicos	Basural clandestino (desvíos)
				Basural a cielo abierto
				Disposición semi controlada (DSC)

Fuente: SAYDS (2005).

La GIRSU en Mar del Plata desde el enfoque de Cadena de Valor

El análisis de la cadena de valor, tal como se mencionó anteriormente, se centra en la dinámica de las interdependencias dentro del sector productivo, enfatizando en el análisis de los ensambles dinámicos entre las actividades productivas para determinar su naturaleza intersectorial y su vinculación con sectores formales e informales de trabajo.

Este enfoque, por el énfasis puesto en las interdependencias, permite verificar la dinámica de los flujos de las actividades económicas, organizacionales y coercitivas entre los diferentes actores involucrados en la revalorización de los residuos, desde los recuperadores formales e informales hasta las empresas recicladoras nacionales e internacionales. En este enfoque el concepto de *poder* es central y es utilizado para referirse a las relaciones entre empresas y mecanismos institucionales a través de los cuales se coordinan los factores no definidos por el mercado con respecto a las actividades de la cadena.

La recuperación de residuos se caracteriza, en su etapa inicial, por el predominio de la informalidad. No obstante la Resolución 2849/10 de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) establece en sus consideraciones que en estas etapas iniciales del proceso de reciclado intervienen las personas que recogen dichos bienes materiales de los residuos urbanos dispuestos en la vía pública, y que integran a un sector caracterizado por la informalidad, a una cierta formalidad.

Dicha resolución define como recolector a la persona física mayor de 18 años, que no tenga la condición de responsable inscripto en el impuesto al valor agregado, ni de empleado registrado y se dedique -como actividad autónoma- a recoger y vender materiales reciclables obtenidos de los residuos urbanos dispuestos en la vía pública posibles de ser revalorizados, excluyendo los residuos peligrosos y/o patogénicos. Asimismo establece, como se presenta en la Figura 4, la definición formal de recicladores, intermediarios, galponeros, acopiadores y generadores de *scrap* (rechazo de producción) como actores formales dentro de la cadena.

Siguiendo esta línea de pensamiento es posible diferenciar dos circuitos de recuperación: el Circuito Formal (CF) y el Circuito Informal (CI). El CF, en lo que respecta a GIRSU, está

representado por CURA, una cooperativa registrada con 120 integrantes, aunque algunos de ellos integren ambos circuitos simultáneamente.

Figura 4
 Eslabonado de la cadena de valor de RSU y Régimen General Conjunto Resolución 2849/10



Fuente: elaboración propia en base a Caló (2009) y RGC 2849/10.

El CI no registra relevamientos en el Partido de General Pueyrredón y se estima, a partir de entrevistas y comunicaciones personales, que se trata de una población variable cercana a las 1.900 personas, de las cuales 410 son reconocidas por recuperar informalmente en el predio del playón de contingencia municipal. Estos datos permiten inferir que el CF incorpora al 5% de la población que se dedica a la recuperación de residuos en la ciudad de Mar del Plata.

El primer eslabón de la cadena de valor de residuos sólidos urbanos (Figura 5) es la **separación en origen:** actividad que determina las características cualitativas y cuantitativas del material a recuperar y constituye un elemento primordial en la implementación de GRSU, habida cuenta de que la posibilidad de reciclar los elementos se reduce al verse contaminados con residuos orgánicos.

En este eslabón se diferencian los siguientes actores: por un lado los ciudadanos, cuya participación desde la implementación del plan de separación aún se verifica en porcentajes muy bajos de adhesión, y por el otro los comercios y empresas, cuyos residuos tienen características y volúmenes específicos. Este segundo grupo de actores ha establecido convenios verbales o informales con los recuperadores del CI que regulan horarios y frecuencia para la recolección de cartones de los establecimientos.

El segundo eslabón involucra las actividades la **recolección y traslado de RSU**. En el CF es llevado a cabo por una empresa contratada por el municipio para tal fin, que recolecta según el día, el tipo de RSU (secos o húmedos) y los traslada, según lo dispone el Ente de Obras y Servicios Urbanos (ENOSUR), a la Planta de Separación y Clasificación, al playón de contingencia municipal y al relleno sanitario respectivamente.

En el CI los recuperadores retiran los materiales de la vía pública, sea mediante acuerdos con vecinos o grandes generadores o bien en forma aleatoria. La modalidad utilizada para la recolección está determinada por el tipo de materiales y las características de las herramientas de trabajo que posean (bicicleta, moto, carro, tracción a sangre, etc.); luego, si disponen de lugar, trasladan lo recolectado a un centro de acopio (galpones o polirrubros) para venderlos en mejores condiciones de negociación.

El recuperador realiza una segunda separación en origen a partir de recorridos particulares y la selección de zonas específicas a recolectar según su rendimiento. En esta modalidad los principales materiales recolectados son el cartón y papel, ya que recolectados limpios y secos, tienen un alto valor de venta; en segundo lugar se encuentran metales y vidrio.

El tercer eslabón corresponde a las actividades de **acopio y acondicionamiento** y el cuarto lo constituye la **transformación y terminación de los materiales**. Estos dos eslabones están representados por los galponeros, acopiadores e intermediarios, según las características particulares de los mismos.

El CF, que opera con CURA en la planta de separación y clasificación, se considera un galponero ya que realiza una segunda clasificación según material para posteriormente realizar el prensado, enfardado y comercialización con acopiadores. Dadas las dimensiones,

características de la planta y organización estructural de la cooperativa, los resultados alcanzan un acopio semanal y su correspondiente comercialización.

El CI está constituido por pequeños compradores o acopiadores barriales, que se caracterizan por comprarles a los recuperadores y acopiar cantidades suficientes de materiales que les permitan mejorar las condiciones de venta.

El quinto eslabón lo constituye **la comercialización o venta** de los materiales acopiados y clasificados. El actor más importante es el intermediario quien efectúa la comercialización, articulándose con las empresas recicladores, galponeros, acopiadores y generadores de *scrap* y recuperadores.

Una característica importante del intermediario como actor de la cadena, es que a través de este se formaliza la conexión entre el circuito informal de recolección y el circuito formal representado por las empresas recicladoras que constituyen el último eslabón; esta formalización está dada por la citada Resolución 2849/10 de la AFIP.

En la ciudad de Mar del Plata se estima que existen unos 60 establecimientos (entre acopiadores, galponeros e intermediarios) que reciben materiales de entre de 30 y 40 personas todos los días (*Lo que pasa, Noticias*, 29 de octubre 2012); en algunos casos son depósitos especializados, cuya calificación depende del material con el que trabajan: chatarreros, metaleros, plástiqueros, botelleros, vidrieros o recorteros (acopiadores de papeles y cartones) y en otros, trabajan con el acopio dependiendo de las características del mercado.

Entre los procesos que se realizan se encuentran el pesaje y compra de materiales, compactación, enfardado de plásticos y celulósicos, trituración de plástico, lavado/molienda de botellas de vidrio, etc. Los depósitos especializados terminan de preparar los materiales reciclables como materia prima para el consumo industrial.

Algunas acopiadoras cuentan con enfardadoras y transportes propios y omiten esta escala de especialización y venden directamente a las industrias cumpliendo con las normas que éstas imponen, como la calidad, entrega a tiempo y en cantidad. Mar del Plata registra una

empresa de estas características, localizada cerca de una vía de acceso a la ciudad, que concentra gran porcentaje de los materiales y los comercializa con las empresas recicladoras del área metropolitana de Buenos Aires.

El último eslabón de la cadena lo componen las **empresas recicladoras**, distintas industrias que procesan la materia prima para fabricar diversos productos destinados al mercado interno o externo. Las mismas realizan procesos que involucran tecnologías intensivas en capital o equipamiento, son reconocidas por la AFIP como primera categoría y en su mayoría responden a filiales de empresas globales internacionales.

Desde el marco teórico de cadenas de valor, estos agentes son los que ejercen poder y control sobre los proveedores, estableciendo los precios del mercado y los patrones de calidad de la materia prima a los cuales deben ajustarse el resto de los actores. Los actores principales son las corporaciones manufactureras de las diferentes cadenas de valor derivadas de materiales específicos a ser revalorizados entre las que se encuentran Acindar (metales ferrosos), KraftLiner (cartón), Smurfit (cartón), Rayen Cura (vidrio), Cattorini Hnos (vidrio), Papelera San Pedro (papel/cartón), Warplast, entre otros.

Planta de Separación y Clasificación de Materiales y Circuito Formal de recuperación

La Planta de Separación y Clasificación de Materiales (PSCM) se encuentra localizada en la zona de disposición de residuos del municipio y es operada por la Cooperativa CURA bajo regímenes mixtos de trabajo, es decir, que el Estado, bajo gestión Municipal, Provincial o Nacional, interviene en la organización, adquisición de maquinaria, instalaciones, transporte, etc. Estructuralmente tiene una capacidad de incorporación de 120 trabajadores, sin embargo, actualmente cuenta con una planta formal de 40 trabajadores con una asistencia promedio de 24 trabajadores distribuidos en dos turnos.

La PSCM cuenta con el equipamiento electromecánico financiado por la Secretaría de Desarrollo Social de la Nación y es el municipio el encargado de construir las instalaciones civiles necesarias para albergar el equipamiento con una superficie cubierta de aproximadamente 1.300 m² en un predio de 150.000 m² (MGP 2012).

Figura 5
Cadena de Valor de los Residuos Sólidos Urbanos Reciclables



Fuente: Elaboración propia en base a Caló (2011).

El ingreso de residuos a la PSCM está fuertemente ligado a 3 factores. En primer lugar, la separación en origen, cuyo porcentaje, según registra el Informe de Ciudades Emergentes Sostenibles en el año 2013, es de 0,92%. En segundo lugar, el circuito básico de recolección de blancos y cartón que realiza la Cooperativa e involucra la recolección de estos residuos específicos en origen, en las instalaciones municipales y algunos grandes generadores con los cuales se han generado convenios voluntarios. En tercer lugar, el porcentaje de residuos que ingresa a la planta a ser clasificado. En el año 2011 en la PSCM se declara la recuperación alrededor de 117,3 Tn/mes y en el periodo 2012/13 118,7

Tn/mes. El promedio de rechazo que se vuelca en el relleno es de 1.465 Tn/mes y es mayor el desecho que lo recuperado.

La Tabla 4 muestra las características cualitativas y cuantitativas de los materiales recuperados por categoría y subcategoría en toneladas por mes en los periodos de julio a diciembre de 2011 y de agosto de 2012 a mayo de 2013.

Tabla 4
Materiales recuperados en: julio-diciembre 2011 y agosto 2012 a mayo 2013

Material	Categoría	Sub Categoría	Tn (07/2011-12/2011)	Tn (08/2012- 05/2012)
Papel y cartón	Papel blanco		36.817	44.531
	Diarios y Revistas		37.046	88.971
	Segunda	Revista	94.388	48.118
		Papel de Color		24.667
	Cartón		60.556	94.886
Sub Total		228.807	301.173	
Plásticos	PET	Cristal	103.059	213.031
		Color	34.104	80.813
	PEAD	Blanco+Ama+Nat		30.148
		Resto	39.296	11.452
Sub Total Plástico		176.459	335.444	
Vidrio Triturado				471.822
Textiles	Limpieza		5.492	10.263
	Textiles		1.175 (jean)	0,574
	Sub Total Textiles		5.492	10.837
Metales	Aluminio		3.555	0,453
	Bronce		0,218	0,544
	Cobre		0,301	0,619
	Chatarra		28.339	52.252
	Batería		0,229	0,534
	Plomo		0,524	0,160
	Acero		655,5	5.822
	Sub Total Metales		31.894	67.385
Total			7.037.635	1.186.661

Fuente: Elaboración propia en base a MGP (2011) y MGP (2013).

Como se observa en la Tabla 5, de la venta en el periodo de julio a diciembre de 2011, se obtuvo un total de \$473.701,99 pesos argentinos lo que representa un ingreso mensual de \$78.950,33 pesos argentinos y se estima una remuneración de \$1.973 pesos argentinos por cada miembro de CURA.[1]

Se presume que las ganancias en el periodo 2012 fueron similares ya que los volúmenes de residuos recuperados variaron muy poco, en tanto que se considera importante evidenciar que el 51% de los ingresos están representados por la venta de PET, principalmente PET Cristal.

Tabla 5

Ingreso por venta de materiales recuperados en el período julio-diciembre 2011 en la Planta de Separación y Clasificación

Material		Total Semestre (pesos ARG)	
Vidrio		\$ 49.791,30	
Cartón		\$ 29.845,16	
Papel	Segunda	\$ 22.405,05	\$ 73.174,35
	Blanco	\$ 38.304,50	
	Diario	\$ 12.464,80	
PET	Cristal	\$ 191.216,00	\$ 242.895,55
	Verde	\$ 51.679,55	
Soplado		\$ 43.225,60	
Textil	Trapo	\$ 3.231,20	\$ 3.495,85
	Jean	\$ 264,65	
Metales	Aluminio	\$ 15.717,00	\$ 30.225,58
	Bronce	\$ 1.811,00	
	Cobre	\$ 6.689,50	
	Chatarra	\$ 5.513,00	
	Plomo	\$ 495,08	
	Acero	\$ 629,55	
Batería		\$ 419,05	
Total		\$ 473.072,44	

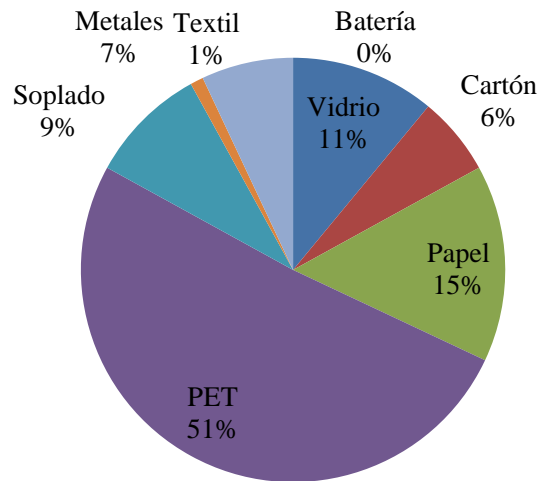
Fuente: Elaboración propia en base a MGP (2011).

En referencia al circuito de recolección de blancos y cartones no se cuenta con datos específicos de material recuperado, sin embargo, los porcentajes se aproximan al 60% en papel de segunda, 25% blanco y 7% cartón (MGP, 2012), y se considera importante señalar que este circuito se implementa debido a la alta valorización de estos materiales en la comercialización, las características de cuidado en la recolección del mismo, y la fuerte priorización de la recuperación del mismo en el CI.

En el playón de contingencia del Centro de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos (CDFRSU), se encuentran alrededor de 410 (La Alameda, 2014) recuperadores no

pertenecientes a CURA que forman parte del circuito informal de reciclado, y se estima [2] un volumen de recuperación de materiales 10 veces mayor al obtenido por CURA.

Figura 6
Representación de porcentajes de ganancias por material en la planta



Fuente: Elaboración propia en base a MGP (2011).

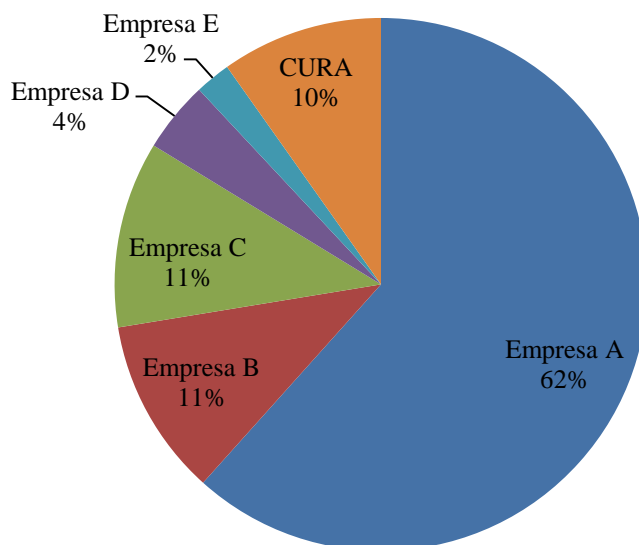
Del análisis de la recuperación del plástico en las principales acopiadoras se obtiene la Tabla 6 en la que se muestra que CURA representa un 9,8%. Se destaca que, de las acopiadoras analizadas, solo las empresas B y D [3] realizan algún tipo de tratamiento, el resto solo separa y enfarda y a su vez hay variación en la especificidad de materiales de acopio.

Tabla 6
Plástico acopiado en 6 empresas de MDP y CURA

Empresa	Tn./mes
Empresa A	286
Empresa B	50
Empresa C	52,5
Empresa D	20
Empresa E	10
CURA	45,5
Total	464

Fuente: elaboración propia.

Figura 7
Porcentajes representativos de acopiadoras en MDP



Fuente: elaboración propia.

Según el estudio de calidad de los residuos sólidos urbanos realizado por el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, en 2011 en la ciudad Autónoma de Buenos Aires, aproximadamente un 18,5% de los residuos son plásticos.

Extrapolando los porcentajes del estudio a la ciudad de Mar del Plata, se puede estimar que existen alrededor de 83,25 Tn/día de residuos plásticos en los RSU, es decir 2.532 Tn/mes. Si se comparan estos datos con los obtenidos de la Tabla 6 es posible inferir que solo un 18% de los plásticos de la ciudad es efectivamente recuperado. Estas primeras estimaciones permiten afirmar que el CF representa un 1,40% de la totalidad de los plásticos generados en Mar del Plata y un 7,82% de la recuperación total (CF+ CI).

Discusión y conclusiones

El trabajo realizado permite elaborar un conjunto de conclusiones preliminares que admiten profundizaciones posteriores. En este sentido, como primera conclusión aparece que el tratamiento y disposición de los residuos en la ciudad de Mar del Plata se identifica

cronológicamente desde 1960 hasta 2012 con la disposición en diferentes BCA, con sus específicas problemáticas ambientales.

A pesar del conocimiento disponible y de normativa adecuada, es recién en 2012 que se inaugura el primer relleno sanitario en el Centro de Disposición Final que, en conjunto con la inauguración en el 2009 y reapertura en el 2012 de la Planta de separación y clasificación de residuos, forman parte de la implementación de la ENGIRSU en la ciudad.

La planta de separación de RSU, como componente de la GIRSU en el tratamiento y transferencia de RSU, bajo la operación formal de la Cooperativa CURA con el asesoramiento de la municipalidad, a dos años de funcionamiento se encuentra en un punto crítico: opera al 20% de su capacidad sin lograr solventar en época de baja operatividad el monto económico equivalente a un sueldo básico para cada miembro de la cooperativa.

Los principales ingresos que recibe son a través de la revalorización de PET en la separación en planta y de papel blanco y cartones en el circuito externo de recolección.

El bajo porcentaje de separación en origen (0,92%), en conjunto con la recolección informal en la vía pública y en el playón de contingencia son los principales factores que afectan a la situación actual de la planta y la cooperativa.

Los 120 puestos de trabajo que admite la planta de separación y clasificación representan aproximadamente el 5% de la población de la ciudad que se dedica a la recuperación. Estos números se reducen a un 2% teniendo en cuenta la planta estable de trabajadores con la cual opera, y disminuyen aún más si se cuenta el promedio de asistencia de 24 trabajadores, que llega a representar un 1,26%.

El playón de contención municipal, con sus 410 recuperadores informales, es uno de los puntos principales que necesita soluciones desde la gestión municipal ya que representa los actores más vulnerables de la cadena.

Se hace evidente la necesidad de profundizar sobre los circuitos informales de recuperación, que representan el 95% de la población que se dedica a la recuperación en la

ciudad de Mar del Plata bajo condiciones de trabajo y vivienda extremas, de los cuales no se registra información.

El poder y control, desde el marco de análisis de cadena de valor a nivel global, esta ejercido por las corporaciones manufactureras de las diferentes cadenas de valor derivadas de los materiales específicos a ser revalorizados, de las cuales la mayoría se localiza en Buenos Aires.

Desde este análisis, también, a nivel local el poder y control se ejerce desde las acopiadoras, concentrado en algunas pocas especializadas que cuentan con el equipamiento de herramientas y maquinaria específico que les permiten operar grandes volúmenes y responder a la demanda en tiempo y calidad de materiales a reciclar por un lado, y por otro están en condiciones de afrontar situaciones de mediano plazo en los pagos.

El enfoque en la caracterización de los eslabones, los actores que lo conforman y las actividades o procesos que se realizan en cada eslabón, ayuda a identificar cuáles son las actividades que están sujetas al agregado de valor (incremento de beneficios) y cuales disminuyen los beneficios.

El correcto entendimiento de las dinámicas y de los procesos que agregan valor a los diferentes eslabones dentro de la cadena por parte de la gestión municipal, permitiría la formulación de políticas apropiadas para una implementación de la GIRSU más sustentable en términos económicos, ambientales y sociales en la ciudad de Mar del Plata y facilitaría la implementación de políticas de protección a los eslabones más débiles de la cadena o amenazados (recuperadores) y/o facilitar el *upgrading* o mejora en la cadena de valor de otros eslabones.

El entendimiento de las dinámicas de recuperación tanto del CF como CI permitiría diseñar tanto las estrategias de educación ambiental, separación y clasificación en origen más efectivas, así como contribuir al desarrollo de la legislación pertinente, planes y programas que contribuyan al desarrollo local sustentable.

Como respuesta al interrogante que inicia esta investigación, queda evidenciado que, los residuos al mismo tiempo que son el principal problema ambiental se han convertido en una cadena de valor global que debe ser analizado en mayor profundidad, por cadena de valor específica de cada material y bajo una mirada de sustentabilidad que trabaje profundamente sobre los sectores formales e informales de recuperación.

Finalmente, esta investigación se centra en el análisis de la cadena de valor en la relación con la sustentabilidad urbana de la ciudad de Mar del Plata, sin embargo, se considera importante recordar que bajo la estrategia de las 4R es prioritario el desarrollo de estrategias de reducción y reúso de materiales para luego dar lugar al reciclado y la recompra de materiales.

Notas

[1] Este cálculo es estimativo asumiendo que los gastos de operación y mantenimiento de la Planta son solventados por el gobierno como parte de GIRSU-MDP y promediando a 40 los trabajadores de planta.

[2] Los datos son obtenidos por comunicación personal con miembros de la cooperativa que a su vez trabajan o trabajaron en el playón.

[3] Las empresas no se mencionan por sus nombres por cuestiones de privacidad.

Referencias citadas

Administración Federal de Ingresos Públicos (2014). “Registro de Comercializadores de Materiales a Reciclar (R.G. 2849)”. Disponible en http://www.afip.gov.ar/genericos/guiaDeTramites/categoria_list_detail.aspx?id_padre=810 (visitado el 25 de julio de 2014).

Bengoa, Guillermo, Rosana Ferraro y Héctor Massone (2005). “Auditoría Ambiental de antiguo predio de disposición final de residuos domiciliarios de Mar del Plata”, Convenio de transferencia UNMdP/MGP, Mar del Plata.

- Brailovsky, Antonio y Dina Foguelman (1991). “*Memoria verde; historia ecológica de la Argentina*”. Sudamericana. Décima Edición (1998).
- Caló, Julieta (2009). “La cadena de valor del reciclado de residuos sólidos urbanos (RSU). La dinámica socio-técnica de los procesos de reciclado en las cooperativas de recuperadores urbanos surgidas a partir de los cambios económicos, sociales y tecnológicos de la crisis del 2001”. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Caló, Julieta (2011). “Agregado de Valor a partir del Vidrio Reciclado”. Ponencia presentada en la Primera Jornada Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos GIRSU-INTI. 28 y 29 de septiembre de 2011, San Martín, Buenos Aires, Argentina.
- Ferraro, Rosana, Laura Zulaica y Héctor Echechuri (2013). “Perspectivas de abordaje y caracterización del periurbano de Mar del Plata, Argentina”, en *Letras Verdes*, Revista del Programa de Estudios Socioambientales, FLACSO, Ecuador, N° 13, pp. 19-40. <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/926/887>
- Humphrey, John y Hubert Schmitz (2004). “Las empresas de los países en vías de desarrollo en la economía mundial: poder y mejora de las cadenas de valor”, *Aportes*, N° 1, Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).
- Instituto de Ingeniería Sanitaria (2011). “Estudio de calidad de los residuos sólidos del área metropolitana de Buenos Aires Verano 2010/2011. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Kaplinsky, Raphael y Mike Morris (2000). “*Un manual para la investigación de Cadenas de Valor. Preparado para IDRC*”. Traducido por Canale, Guillermo y Julieta Caló (2009) disponible en http://www.proyectaryproducir.com.ar/?page_id=124 (visitada el 5 de agosto de 2014).
- Ley 23.548 (1988). Ley de Coparticipación Federal. Disponible en <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=21108> (visitada el 1 de agosto de 2014).
- MGP (Municipalidad de General Pueyrredón), Dirección General de Gestión Ambiental-Ente de Obras y Servicios Urbanos (2012). “Informe Anual Ambiental 2011-2012”. Mar del Plata. Buenos Aires. Argentina. Disponible en http://www.mardelplata.gob.ar/documentos/gestionambiental/informe_anual_ambiental_final_2012.pdf (visitada el 20 de agosto de 2014).
- MGP (Municipalidad de General Pueyrredón), Dirección General de Gestión Ambiental-Ente de Obras y Servicios Urbanos (2013). “Informe Anual Ambiental 2013”. Mar del Plata. Buenos Aires. Argentina. Disponible en

http://www.mardelplata.gob.ar/documentos/enosur/informe_anual_ambiental_2013.pdf (visitada el 20 de agosto de 2014).

La Alameda (ONG) (2014). “Basural: Alameda detectó a 97 menores y la justicia ordenó aplicar derechos”. Disponible en <https://laalameda.wordpress.com/2014/02/21/basural-alameda-detecto-a-97-menores-en-el-predio-y-la-justicia-ordeno-restituir-derechos/> (visitada el 22 de agosto de 2014)

Palomino, Héctor (2003). “*Pobreza y desempleo en la Argentina. Problemática de una nueva configuración social*”. Centro de Estudios de la Situación y Perspectivas de la Argentina (CESPA). Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina. Disponible en <http://home.econ.uba.ar/economicas/sites/default/files/cespaper6.pdf> (visitada el 23 de julio de 2014).

Schamber, Pablo J. y Francisco Suárez (2006). “Actores sociales y cirujeo y gestión de residuos. Una mirada sobre el circuito informal del reciclaje en el conurbano bonaerense”- Artículos de Realidad Económica - Noticias, Artículos Especiales y Dossiers. *IADE- Realidad Económica*, 190, 14. Disponible en <http://www.iade.org.ar/modules/noticias/article.php?storyid=702> (visitada el 25 de julio de 2014).

SAyDS (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable) (2005). “Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos”. Buenos Aires. Argentina.

SAyDS (Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable), Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (2009). Informe Final Septiembre 2009. Argentina

UNDS (United Nations Division for Sustainable Development) (1992). “United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992. Agenda 21”. *Reproduction*, 351 en <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/Agenda21.pdf> (visitada el 20 de agosto de 2014).

“En Mar del Plata trabajan unos 1900 cartoneros” (2012). *Lo que pasa, Noticias*, Mar del Plata, Octubre 29. Disponible en <http://www.loquepasa.net/web/?p=3910> (visitado el 28 de agosto de 2014).



Lombricultura comunitaria y economías alternativas con enfoque de género en asentamientos informales

Community-based vermiculture, gender, and alternative economies in informal settlements

Bjørn Sletto, Tania Dávila, Nathan Brigmon, Matthew Clifton, Rosario Rizzo y Pamela Sertzen

Bjørn Sletto es profesor asociado del Programa de Planificación Urbana y Regional y del Instituto de Estudios Latinoamericanos Teresa Lozano Long de la Universidad de Texas en Austin. bjorn@utexas.edu

Tania Dávila es asesora de la Subsecretaría General de Planificación para el Buen Vivir en Ecuador. Master Planificación Urbana y Regional de la Universidad de Texas en Austin y master en Estudios Socioambientales de la FLACSO Ecuador. taniadav@hotmail.com

Nathan Brigmon colabora en la Consultora de Investigación y Planificación Civic Analytics en Austin, Texas. Master en Planificación Urbana y Regional de la Universidad de Texas en Austin. nrbrigmon@gmail.com

Matthew Clifton es auditor en el sector público a nivel municipal en Texas. Master en Planificación Urbana y Regional y Asuntos Públicos de la Universidad de Texas en Austin. mbclifton@gmail.com

Rosario Rizzo trabaja para la Dirección General de Relaciones Internacionales de la Universidad Veracruzana en México. Master en Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Texas en Austin. rizzo85@gmail.com

Pamela Sertzen es investigadora de la Fundación Nacional de Ciencia y estudiante de doctorado en el Departamento de Geografía de la Universidad de Syracuse en Nueva York. Master en Geografía de la Universidad de Texas en Austin. psertze@syr.edu

Fecha de recepción: 5 de septiembre de 2014

Fecha de aceptación: 2 de febrero de 2015

Resumen

La falta del servicio público de recolección de basura en Los Platanitos, un asentamiento informal en Santo Domingo Norte, República Dominicana, llevó a sus residentes a implementar un proyecto piloto de lombricultura con enfoque de género. El objetivo del proyecto fue disminuir la cantidad de residuos orgánicos depositados en los canales de agua que atraviesan la comunidad, y de esta manera, reducir la contaminación del ambiente, mejorar la salud pública y proporcionar una fuente de ingresos para las mujeres, quienes lideran el proyecto. El proyecto es innovador al integrar tecnologías culturalmente apropiadas a nivel local, desarrollar estrategias de género e inter-generacionales y tomar en cuenta principios de sostenibilidad económica. Se han establecido estructuras gerenciales y operativas que fortalecen la capacidad de organización y autogestión de la comunidad en general, y de las mujeres en particular, lo que demuestra el impacto positivo que este tipo de proyectos puede tener en el incremento del capital social y liderazgo comunitario local para la toma de decisiones que afectan la vida diaria de los residentes, en un momento en que la planificación institucional responde a un contexto político neo-liberal.

Palabras claves: República Dominicana, asentamientos informales, lombricultura, manejo comunitario de residuos sólidos, género.

Abstract

In Los Platanitos, an informal settlement in North Santo Domingo, Dominican Republic, a lack of municipal solid waste collection services led residents to implement a pilot vermiculture project with a focus on gender. The main goal of the project was to reduce the amount of organic waste found in waterways that run throughout the community, and thereby reduce environmental pollution, improve public health and secure a source of income for women, the leaders of the project. The project is innovative in integrating culturally appropriate local technologies, building on gender and intergenerational strategies, and taking into account principles of economic sustainability. The project has established managerial and operational structures that strengthen organizational capacity and self-management with women in particular, but also in the community at large, demonstrating the positive impact that such projects can have on increasing social capital

and community leadership for decisions that affect the daily lives of residents, in a time when institutional planning responds to a neoliberal political context.

Keywords: Dominican Republic, informal settlements, vermiculture, community-based solid waste management, gender.

Introducción

Debido a la significativa proporción de basura orgánica generada en los asentamientos informales –en América Latina, entre el 70 y 80% de desperdicio es orgánico (ESCAP, 2006)- la lombricultura está surgiendo como un importante componente en el manejo integral de la basura. La lombricultura, creación de abono a partir de lombrices para acelerar el proceso de descomposición, puede facilitar la educación ambiental y el desarrollo humano de sus pobladores (Purkayastha, 2012; Sitton, 2010: 64; Mehta, 1992), y proveer una fuente de recursos económicos en barrios de bajos ingresos (Sridhar y Ambarish, 2013; Barik et al., 2011; CDM, 2011; Edwards et al., 2011; Sitton, 2010; Soto, 2007; ESCAP, 2006). El reciclaje de residuos orgánicos a través de la lombricultura es entonces una situación de ganar-ganar al reducir el flujo de basura, mejorar la salud pública, apoyar la producción de alimentos y crear oportunidades económicas (Porrás et al., 2013; Cofie et al., 2009: 256).

En este artículo exploramos el potencial de la lombricultura comunitaria para enfrentar la crisis del manejo de desechos sólidos en asentamientos informales, centrándonos particularmente en la lombricultura como un componente integral para el desarrollo de economías alternativas con enfoque de género (Gibson-Graham, 2008). Es importante resaltar que el manejo de residuos sólidos en asentamientos informales es un fenómeno con un importante componente de género, donde ciertos pasos en el ciclo de los residuos son de dominio de las mujeres, dando lugar a la construcción de geografías de la basura basadas en el género (Whitson, 2011). Al tomar en cuenta los roles de género en el manejo de la basura, la lombricultura puede proveer de oportunidades económicas a las mujeres. Sin embargo, para que este tipo de proyectos tengan éxito, se deben desafiar los roles de género

establecidos para que las mujeres no sean excluidas cuando la basura pasa de ser una preocupación del hogar a ser un potencial recurso para la generación de ingresos para la comunidad (Adebo y Ajewole, 2012; Noel, 2010; ESCAP, 2006; Bulle, 1999; Muller y Scheinberg, 1998). Para esto es necesario conceptualizar los beneficios de tales proyectos de manera que rompan con los supuestos neoliberales de la maximización de la ganancia económica. Esto, a su vez, significa asegurar que los proyectos de lombricultura comunitaria se estructuren de manera apropiada y se sitúen dentro de las redes informales de la comunidad que constituyen a su vez economías alternativas (Gibson-Graham, 2008), y que operan dentro y fuera de la economía formal capitalista.

En el artículo, basamos nuestra exploración teórica en un proyecto de lombricultura comunitaria con enfoque de género en Los Platanitos, un asentamiento informal en Santo Domingo Norte, República Dominicana. Los Platanitos tiene alrededor de 2.500 residentes que viven en casas ubicadas en las laderas y zonas de inundación de un empinado cañón que alimenta el río Isabela. Los residentes más vulnerables se encuentran junto al arroyo parcialmente canalizado que atraviesa la comunidad (Sletto, 2008), donde la falta del servicio municipal de recolección de basura requiere que los residentes lleven sus residuos domésticos por empinadas escaleras a lejanos vertederos o que depositen su basura en el arroyo junto a sus hogares (Sletto, 2010: 62). La acumulación de residuos sólidos en la cañada han conducido a la contaminación del agua: pruebas realizadas para medir el nivel de contaminación orgánica mostraron que la demanda biológica de oxígeno en el agua del canal fue entre 15 y 36 mg/l, muy por encima del máximo permitido de 6 mg/l (Sletto, 2010: 17). Este alto nivel de contaminación orgánica del agua se explica parcialmente por la composición de los desperdicios generados en los hogares de Los Platanitos. El estudio realizado en 2010 encontró que de los 2,02kg de basura producidos diariamente por cada hogar, aproximadamente el 75% corresponde a residuos orgánicos (Sletto, 2010: 61). En términos de volumen, los hogares de Los Platanitos producen alrededor de 30% más de residuos orgánicos que inorgánicos (Sletto, 2010: 61).

El proyecto fue ejecutado como parte de una iniciativa de los residentes, el gobierno municipal, varias organizaciones no gubernamentales (ONG) y la Universidad de Texas en Austin para documentar el riesgo y vulnerabilidad ambiental de la comunidad y desarrollar,

a largo plazo, un programa de Manejo Comunitario de Residuos Sólidos (MCRS) (Sletto, 2012; Sletto, 2010; Sletto, 2008), una gestión de residuos sólidos realizada a través de la colaboración entre residentes, agencias municipales y ONG. El primer estudio, conducido en 2008, encontró que la falta de manejo de residuos sólidos por parte del gobierno local generaba acumulación de basura en los cursos de agua que atraviesan la comunidad, causando contaminación ambiental, graves afectaciones a la salud y contribuyendo significativamente a las inundaciones durante épocas lluviosas. En 2010 se llevó a cabo un segundo estudio que tuvo como resultado el diseño participativo de un Programa de MCRS para Los Platanitos (Sletto, 2010).

Con base en estos estudios, en 2012 los residentes e investigadores decidieron implementar un proyecto piloto de lombricultura comunitaria con enfoque de género en el marco del programa de MCRS. Los residentes miraron a la lombricultura como un proyecto prometedor debido al alto porcentaje de desperdicios orgánicos que genera cada hogar; la afinidad de los residentes para el manejo de pequeños jardines en vista de que su mayoría proviene de áreas rurales (Dávila, 2012); la existencia de fuertes redes sociales (Navarro y Mercedes, 1996); una tradición de microempresarios, incluyendo a las mujeres de la comunidad (Strange, 2010; Bossin, 2009; Grasmuck y Espinal, 2000); la historia exitosa de un proyecto de lombricultura en un área cercana a Santo Domingo; y el mercado creciente de abono orgánico en el país.

También, en República Dominicana se ha practicado la lombricultura por décadas (Lombricultura Pachamama; Manualdelombricultura.com), incluso en Santo Domingo Norte y en la ciudad de Bani, donde una cooperativa de lombricultura procesa los residuos orgánicos generados en varias granjas locales. Aunque nunca se había desarrollado proyectos comunitarios de lombricultura en zonas urbanas informales en Santo Domingo, el proyecto *Abona Tu Futuro* introdujo a la lombricultura a un grupo de mujeres que viven en un vertedero de basura en las afueras de la ciudad de Guatemala. El programa ha creado habilidades en lombricultura, reciclaje y cocina creativa, otorgando una fuente de empleo a las beneficiarias (Sitton, 2010: 64) y demostrando el potencial de la lombricultura liderada por mujeres en asentamientos informales densamente poblados en América Latina.

Este documento empieza con un resumen del problema del manejo municipal de residuos sólidos en América Latina y una revisión teórica de las economías alternativas para entender mejor el papel de las mujeres en programas de MCRS. Luego se presentan los métodos utilizados en el desarrollo del proyecto y un análisis de los resultados alcanzados en cuanto a los aspectos gerenciales y operativos basados en la autogestión, los cuales siguen fortaleciéndose debido a la continua expansión del proyecto. Por último, el artículo concluye con una discusión acerca de las implicaciones del proyecto para el desarrollo de capacidades en economías alternativas con enfoque de género en áreas informales urbanas.

Análisis teórico: manejo comunitario de residuos sólidos con enfoque de género

En América Latina, la cantidad de residuos sólidos generados en áreas urbanas se ha duplicado en los últimos 30 años (Ahmad, 2007; ECLAC, 2005) alcanzando hasta 370.000 toneladas de residuos sólidos por día (PAHO, 2005) y se ha pronosticado que el flujo de residuos continuará incrementándose. Los residuos municipales producidos en la región crecerán de 131 millones de toneladas en 2005 a aproximadamente 179 millones de toneladas en 2030 (Hoornweg y Giannelli, 2007). Si bien el manejo de residuos sólidos en América Latina está bastante desarrollado, la recolección de basura en asentamientos informales es a menudo inadecuada, debido a un rápido proceso de urbanización y a la falta de recursos, capacidad técnica, equipamiento, infraestructura, organización institucional y estrategias integradas de planificación urbana (Parrot et al., 2009; Bulle, 1999; Grierson y Brown, 1999). Mientras el promedio de cobertura de servicio de recolección de basura en áreas urbanas es de 81% (PAHO, 2005), las tasas de recolección de basura apenas alcanzan el 30% y por lo general son inexistentes en barrios de bajos ingresos (Hoornweg y Giannelli, 2007). El resultado de esta situación es un inadecuado saneamiento, inundaciones y afectaciones a la salud pública (Mosler et al., 2006; Rouse, 2006), particularmente en asentamientos informales (Majale, 2008; UN-HABITAT, 2006).

Varias formas de MCRS han sido desarrolladas para mejorar la provisión del servicio de recolección de basura en asentamientos informales. El MCRS se refiere a las actividades que los miembros de una comunidad realizan en asociación con organizaciones de la sociedad civil y del sector público y privado para manejar la gestión de los residuos sólidos

(Tukahirwa et al., 2013; Kruljak, 2012; Khatib, 2011; Tukahirwa et al., 2011; Baruah, 2007; Nance y Ortolano, 2007; Ahmed y Ali, 2006; Bernstein, 2004; Muller y Hoffman, 2001), incluyendo la conversión de desechos orgánicos a través de programas de compostaje (Sutikno y Yogiesti, 2011; Cofie et al., 2009).

La participación activa de mujeres y jóvenes es clave para el éxito de programas de MCRS, debido a que son altamente afectados por el deterioro ambiental y tienen un papel central en el manejo de la basura de sus hogares (Bulle, 1999; Muller y Scheinberg, 1998). Sin embargo, el liderazgo de las mujeres en este tipo de proyectos puede ser limitado por el propio éxito del programa, ya sea percibido o real. Los roles de género son a menudo estrictos en cuanto a la división de responsabilidades sobre el ciclo de los residuos (Adebo y Ajewole, 2012), lo cual deviene en una división geográfica de los residuos según el género (Whitson, 2011) donde las mujeres son responsables por el manejo de la basura en espacios privados mientras que los hombres manejan la basura en espacios públicos (Noel, 2010). Dado que los programas de MCRS traspasan la propiedad de la basura de la esfera privada a la pública, suelen crear “la expectativa de que estos materiales serán manejados fuera del hogar. Cuando esto sucede, el acceso y control por parte de las mujeres de los residuos sólidos se reduce significativamente” (Muller y Scheinberg, 1998: 4).

A esto se suman los conflictos de interés que se derivan de la expectativa de generación de ingresos por el reciclaje y la conversión de la basura en abono a través del llamado *trash is cash* (basura es dinero) (ESCAP, 2006). Estudios han demostrado que dicha discriminación se “manifiesta en la división de roles al interior de los programas... las mujeres llevan a cabo tareas que no contribuyen a mejorar su situación [...] la gerencia, administración y toma de decisiones siguen siendo prerrogativas masculinas” (Adebo y Ajewole, 2012; Noel, 2010; Bulle, 1999: 34).

Por ello, para asegurar que el efecto del liderazgo de las mujeres en los proyectos de lombricultura sea transformador en términos de alcanzar la equidad de género, es necesario situar los proyectos en un concepto de economía que trascienda la perspectiva neo-liberal del beneficio puramente económico. Strier sugiere que, “estrategias destinadas a corregir estas desigualdades no pueden basarse simplemente en el mercado, ya que en última

instancia, el mercado es el responsable de la subordinación económica de las mujeres y de la reproducción de relaciones de género inequitativas que justifican y legitiman su estatus secundario” (Strier, 2010: 213).

La literatura de género y economías alternativas, aquí presentada, proporciona una importante base teórica para entender a la lombricultura como una estrategia comunitaria que opera dentro de las redes de la economía informal que atraviesan por dentro y por fuera a la economía capitalista formal. La investigación sugiere que en asentamientos informales como Los Platanitos, existen múltiples economías alternativas simultáneas, basadas en el entendimiento comunitario de la economía y por lo tanto, en principios de reciprocidad, colaboración, intercambio, responsabilidad, reproducción, parentesco y capital social, que son distintos a los de la monetización y los flujos de capital asociados a la economía de la producción moderna (Chant, 2009; Lawson, 2005).

Estas “prácticas económicas marginales y empresas informales son en realidad más frecuentes, y representan más horas de trabajo y/o más valor producido, que aquellas del sector capitalista” (Gibson-Graham, 2008: 5). Las economías alternativas ponen en primer plano aspectos no monetarios que constituyen medios productivos para hacer frente a la pobreza, lo cual, a su vez, sugiere que el desarrollo de emprendimientos comunitarios liderados por mujeres debe apuntar a la reducción de la brecha entre las economías de mercado y estas múltiples, heterogéneas y diversas economías alternativas.

El proyecto en Los Platanitos hizo de estas economías alternativas “el foco de la investigación y docencia para hacerlas más reales, más creíbles, más viables como objetos de política y activismo, más presentes en las realidades cotidianas que tocan nuestras vidas y moldean de manera dinámica nuestro futuro” (Gibson-Graham, 2008: 6). En la práctica, esto significó que tuvimos que buscar la manera, en colaboración con los residentes de Los Platanitos, de desarrollar un proyecto que contribuya con beneficios económicos y sociales, pero que a su vez no sea capturado por las narrativas capitalistas neoliberales de la monetización y la maximización del beneficio económico. Al situar este proyecto en las economías alternativas de Los Platanitos, buscamos reevaluar el trabajo de mujeres no

remunerado en términos del manejo de la basura de los hogares, contribuyendo, al mismo tiempo, a los objetivos de igualdad de género en el desarrollo económico comunitario.

Metodología

El proyecto fue estructurado para abordar cuatro consideraciones principales para la lombricultura comunitaria: estructura social y organizativa local, desarrollo con enfoque de género, educación de los jóvenes y desarrollo de infraestructura. Los objetivos fueron: asegurar que el proyecto se incorpore apropiadamente dentro de la organización social existente, especialmente la Fundación Los Platanitos (FUMPLA); entender los roles de género establecidos en la comunidad y su reconsideración a fin de facilitar la apropiación del proyecto por parte de las mujeres; desarrollar un programa educativo para niños y jóvenes; y construir de manera participativa la infraestructura necesaria con métodos culturalmente apropiados.

En términos de fortalecimiento institucional, FUMPLA emergió como una organización comunitaria en Los Platanitos en 2010 para abordar los problemas que resultan de la falta de manejo municipal de los residuos sólidos, por lo que fue muy importante asegurar que el proyecto de lombricultura aporte al cumplimiento de los objetivos globales de dicha organización. Por ello, se realizó una encuesta a los residentes para conocer la percepción del proyecto de lombricultura y entender el trabajo actual y el rol de FUMPLA en la comunidad. La encuesta encontró que, mientras los residentes miraban al proyecto de lombricultura con una visión positiva, una proporción relativamente alta de los encuestados no tenía claro los logros y roles de FUMPLA. En base a estos resultados, se realizaron talleres de trabajo con FUMPLA para definir su misión, visión y objetivos y elaborar una estrategia de comunicación efectiva, asegurando que el liderazgo de las mujeres en el proyecto de lombricultura sea relativamente autónomo, sin dejar de contar con el apoyo de FUMPLA.

Para conformar la nueva organización *Mujeres Unidas*, los investigadores utilizaron un enfoque participativo que incluyó recorridos en la comunidad y una serie de talleres separados por género (Muller y Scheinberg, 1998). Los talleres apuntaron a capacitar a los participantes en los aspectos fundamentales de la lombricultura, desarrollar una estructura

administrativa y construir una estrategia de mercadeo para el proyecto. Como primer paso se decidió dar un nombre a la organización a fin legitimar al grupo de mujeres y generar un sentido de pertenencia y responsabilidad (Figura 1).

Figura 1

Rafaela Beltre (derecha), miembro de Mujeres Unidas, humedece el abono después de que el proceso de lombricultura ha iniciado en enero de 2012



Foto: Jared Genova, 2012.

Las mujeres decidieron nombrar a su organización Mujeres Unidas y escogieron nombres para los tres sitios de lombricultura que se encontraban en construcción: Los Cinco Corazones (las lombrices tienen cinco corazones); El Criadero la Maravilla y Punto Final. El diseño participativo del proyecto aseguró que las mujeres puedan atender sus tareas domésticas y al mismo tiempo mantener los sitios de lombricultura.

En vista de que los niños, niñas y jóvenes son los grupos más vulnerables a los efectos negativos de la acumulación de basura, su inclusión en el proyecto fue crucial. Considerando el gran potencial de los jóvenes para contribuir al mejoramiento de la comunidad, se desarrollaron programas de educación para niñas y niños de entre 6 y 12

años y se trabajó con un grupo de jóvenes de entre 13 y 17 años para que colaboren como promotores del proyecto. Los talleres de trabajo con niños, niñas y jóvenes estuvieron enfocados en el cuidado del ambiente, prácticas de reciclaje y lombricultura, utilizando terminología y ejemplos pedagógicos de fácil entendimiento para los niños (Figura 2).

Figura 2

Niñas de Los Platanitos involucradas en el proyecto pintan carteles para cada sitio de lombricultura



Foto: Bjorn Sletto, 2012.

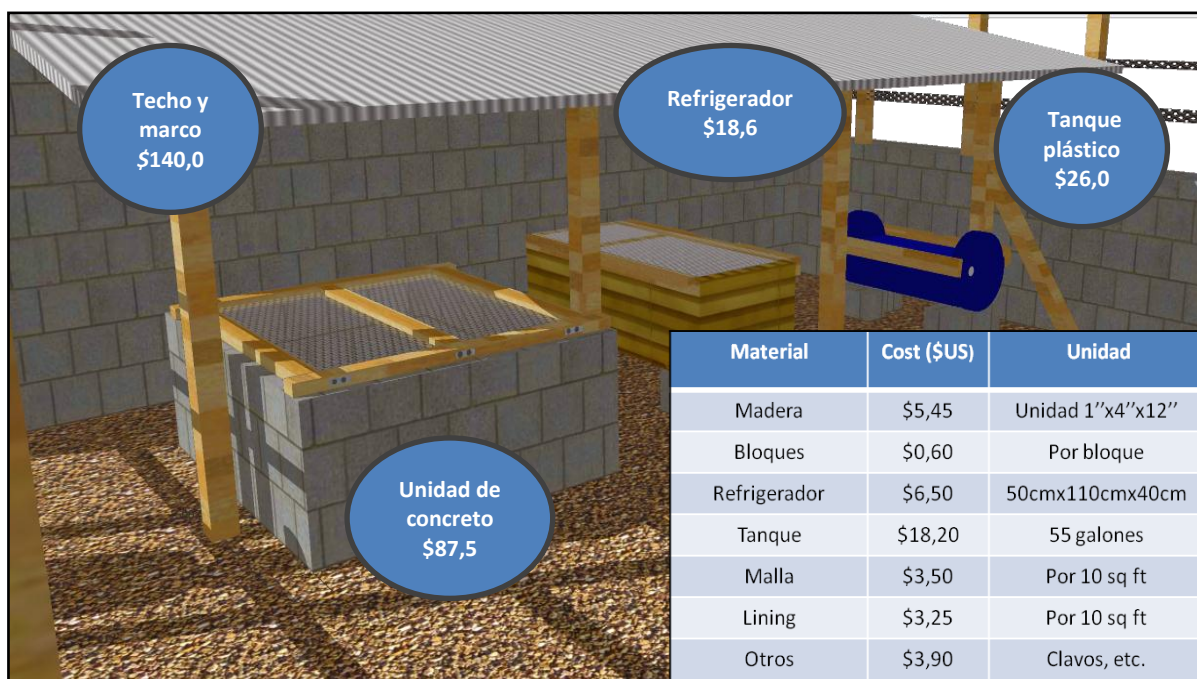
Además, se trabajó en conjunto con el grupo de mujeres para asegurar la participación de los niños, niñas y jóvenes en la visita a proyectos similares en Santo Domingo y en el mantenimiento semanal de los sitios de lombricultura. Por último, los niños diseñaron y pintaron los carteles para cada sitio de lombricultura, donde incluyeron sus huellas digitales y frases sugeridas por ellos, visibilizando su participación en el proyecto.

La construcción de la infraestructura fue llevada a cabo según los principios pedagógicos de diseño y construcción comunitaria (Erdman y Weddle, 2002), en particular el movimiento *Arquitectura de Guerrillas* (Corser y Gore, 2009) que tiene por objetivo la generación participativa de soluciones de diseño inusuales, creativas, sustentables y

socialmente apropiadas a través de métodos *hands-on* (manos-en). Mediante un proceso continuo de deliberación y experimentación, los residentes, junto con los investigadores, implementaron de manera creativa métodos de construcción, herramientas y materiales localmente apropiados, garantizando que la infraestructura cumpla con los parámetros ambientales deseados (Edwards et al., 2011). Los contenedores para la lombricultura debían proteger a las lombrices de los rayos del sol, plagas y agua excesiva, lo cual requirió la búsqueda de terrenos baldíos menos expuestos al sol y a inundaciones (Figura 3).

Figura 3

Modelo de un sitio de lombricultura comunitaria en Los Platanitos que muestra los costos para los tres diferentes tipos de contenedores



Fuente y elaboración: Brigmon Nathan, 2012.

El equipo recicló materiales descartados en espacios públicos y compró materiales reciclados para reducir costos y facilitar la ampliación del proyecto. Se construyeron tres plantas de abono, cada una con tres contenedores: uno de bloque, una refrigeradora reciclada y un tanque de plástico usado, para comparar su idoneidad con el ambiente, su capacidad de producción y su relación costo-beneficio. Debido a la falta de agua corriente y a la necesidad de mantener cierto nivel de humedad en los contenedores (Domínguez y

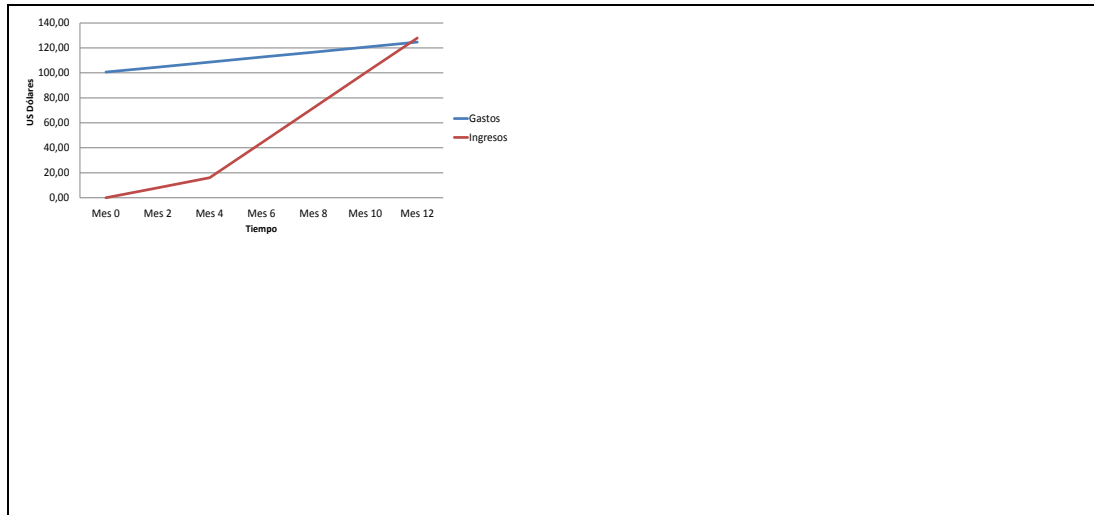
Edwards, 2011), los residentes construyeron sistemas de recolección de agua lluvia reutilizando tanques de plástico de 200 litros y láminas de zinc.

Resultados

El liderazgo de los residentes en la construcción de la infraestructura y en el manejo administrativo del proyecto, contribuyó a fortalecer el sentido de pertenencia del proyecto. En marzo de 2012, tres meses después de la construcción de los sitios de lombricultura, el grupo Mujeres Unidas empezó a ver los beneficios. El análisis costo-beneficio realizado como parte de la evaluación del proyecto arrojó que la inversión en construir un contenedor de hormigón se recuperaría en un año, y para el caso de la refrigeradora y el contenedor plástico el tiempo se reduciría a menos de un año, debido al rápido proceso de descomposición de la basura (Figuras 4 y 5).

Figura 4

Análisis económico de un contenedor de hormigón para el proyecto de lombricultura comunitaria en Los Platanitos



Fuente y elaboración: Brigmon Nathan, 2012.

Esta alta productividad de las plantas de lombricultura llevó a Mujeres Unidas a comercializar el abono y usarlo en su propia producción de plantas. En palabras de una de sus integrantes, el proyecto le salvaba de llevar su basura por las empinadas escaleras y

además le proveía de un ingreso adicional: “Ahora yo puedo generar mi ingreso desde casa por mí misma”.

Figura 5

Análisis económico del proyecto de lombricultura en Los Platanitos: potenciales ingresos para un contenedor de hormigón

	Mes 0	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12
Ingresos *							
Venta de Té de abono	\$0,0	\$8,0	\$8,0	\$8,0	\$8,0	\$8,0	\$8,0
Venta de abono	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$20,0	\$20,0	\$20,0	\$20,0
Total Ingresos	\$0,0	\$8,0	\$8,0	\$28,0	\$28,0	\$28,0	\$28,0
Gastos**							
Mano de obra	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Construcción	\$87,5	--	--	--	--	--	--
Sistema de agua	\$9,1	--	--	--	--	--	--
Mantenimiento	\$4,0	\$4,0	\$4,0	\$4,0	\$4,0	\$4,0	\$4,0
Total Gastos	\$100,6	\$4,0	\$4,0	\$4,0	\$4,0	\$4,0	\$4,0
Ingreso neto	-\$100,6	\$4,0	\$4,0	\$24,0	\$24,0	\$24,0	\$24,0

* Los ingresos se calculan de acuerdo al promedio del precio del té de abono vendido en Los Platanitos según la cantidad de té que se produce durante dos meses, sumando el precio de venta promedio del abono según la cantidad producida.

** El costo de producción de incluye el precio total pagado por la construcción de un contenedor de concreto, un tanque de recolección de agua lluvia, y materiales usados para los contenedores y su mantenimiento. La mano de obra se realiza de forma voluntaria por lo que no tiene un costo.

Fuente y elaboración: Brigmon Nathan, 2012.

En 2014, el impacto del proyecto en las relaciones de género ha ido más allá de la práctica de compostaje: las reuniones semanales de las mujeres se han convertido en un espacio acogedor donde intercambian sus conocimientos y experiencias, reciben capacitación en otros aspectos fortaleciendo su organización y capacidad de autogestión. Esto se reflejó en la construcción de un nuevo sitio de lombricultura en marzo de 2014, el cual ha incrementado significativamente la producción de abono. Este nuevo sitio, de mayor dimensión que los anteriores, cumple con todos los requerimientos técnicos para disminuir los efectos negativos de las condiciones ambientales: está ubicado en una zona alta para evitar inundaciones y los recipientes, construidos por los residentes, son de bloque.

Además, se consideraron aspectos de reciclaje al utilizar botellas de plástico para construir una cortina que provea sombra e instalar un sistema de recolección de agua de lluvia.

La gerencia del proyecto continua siendo liderada por Mujeres Unidas, sin embargo, varios hombres se han incorporado para apoyar en el mantenimiento y reparación de la infraestructura. Los residentes que viven alrededor del nuevo sitio entregan sus desperdicios a un coordinador que se encarga de colocarlos en fundas plásticas por tres días para una primera descomposición. Luego, integrantes de Mujeres Unidas colocan la basura descompuesta en los recipientes. Asimismo, la humedad del abono es controlada diariamente e incluye el esparcimiento regular de agua en los recipientes a fin de asegurar las condiciones de humedad óptimas para las lombrices.

La ONG Centro de Investigación y Acompañamiento de Mujeres y Familia (CIAMF) ha apoyado al grupo de mujeres desde 2013, y ha fortalecido significativamente su asociación con el gobierno municipal y con otras organizaciones. Mujeres Unidas ha gestionado el apoyo de CIAMF en el desarrollo de su estrategia de mercadeo en asociación con especialistas en microcrédito y etnobotánicos de la Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA) y el Jardín Botánico Nacional. Además, a inicios de 2015, Mujeres Unidas, FUMPLA, CIAMF y el Departamento de Planificación del Municipio de Santo Domingo Norte formaron el Consorcio Los Platanitos con los objetivos de expandir el proyecto de lombricultura, construir un vivero para comercializar plantas cultivadas localmente y establecer un programa comunitario para la recolección de la basura. Con la expansión del proyecto de lombricultura se espera recibir los residuos orgánicos de la mitad de los 150 hogares localizados junto a la *cañada*. Si tan solo la mitad de los residuos orgánicos fueran depositados en los contenedores, esto significaría la remoción de más de 16.000 kilos de contaminantes orgánicos por año.

De esta manera, fortaleciendo la autogestión, llamando la atención del gobierno local y asegurando alianzas con ONG nacionales, el proyecto comunitario de lombricultura, administrado y liderado por los residentes, especialmente por Mujeres Unidas, ha fomentado el desarrollo económico local y ha sumado esfuerzos para enfrentar el problema de los residuos sólidos. Estos avances ponen de relieve los vínculos significativos entre la

autogestión comunitaria de residuos sólidos, la salud pública y ambiental y el desarrollo económico alternativo, aspectos que conforman el proyecto comunitario de lombricultura.

Más allá de lo puntualizado, en términos de impacto en la educación y creación de capacidades, de acuerdo a la evaluación de la participación de los jóvenes (Flores, 2008) realizada en marzo de 2012, el proyecto ha contribuido a un mayor sentido de unidad y de conciencia ambiental. Las mujeres participantes siguen educando a niñas, niños y jóvenes sobre la lombricultura, y continúan depositando los residuos orgánicos de sus hogares en los contenedores de lombricultura.

Discusión y conclusiones

El objetivo principal en este proyecto ha sido apoyar el desarrollo de una respuesta creativa y sostenible al problema de los residuos sólidos en Los Platanitos. Desde el comienzo de nuestro trabajo, basamos nuestra metodología en principios de género, participación e inclusión, y nos hemos enfocado en dar prioridad al conocimiento local y a la incorporación de economías alternativas. El objetivo ha sido ampliar las opciones de la gente habilitándolos a participar del desarrollo (en lugar de ser sujeto de él) y fomentando la educación y la capacitación, las mismas que proporcionarán a los miembros de la comunidad el conocimiento y las habilidades para llevar una vida más digna.

El trabajo en Los Platanitos indica que los proyectos de lombricultura comunitaria tienen el potencial de contribuir al desarrollo con enfoque de género a través de la promoción de la capacitación técnica, organizativa y de liderazgo, reforzando y ampliando las redes sociales internas y externas por medio del desarrollo de nuevos espacios democráticos, como ocurrió con FUMPLA y Mujeres Unidas. Además. Si estos proyectos ponen énfasis en la inclusión y equidad de género, podrían fomentar relaciones sociales más equitativas dentro de la comunidad y promover el liderazgo de mujeres en proyectos de desarrollo integral.

Sin embargo, hay varios retos para poder detonar estos potenciales. Dado que estos proyectos tienen base en la comunidad, requieren un amplio interés y apoyo de la misma; sin el compromiso de los residentes es poco probable que el proyecto crezca, y mucho menos que supere retos ambientales y otros inconvenientes. Desde la perspectiva del

desarrollo económico basado en economías alternativas, la lombricultura comunitaria tiene gran potencial como modelo de negocio sostenible. Este potencial se deriva de la naturaleza híbrida de dicho proyecto, es decir, en el caso de Los Platanitos, el proyecto de lombricultura funciona, por una parte, como una economía de solidaridad que caracteriza a la comunidad, donde el intercambio económico se ve como un elemento intrínseco del bienestar de la comunidad, y por otra parte, como un proyecto de mercado orientado al intercambio con compradores externos.

Uno de los potenciales más grandes del desarrollo económico de la lombricultura se basa en su bajo costo. El mayor costo asociado con la lombricultura es el de la construcción inicial. Sin embargo, esto se puede ver como una oportunidad para reciclar, reusar y adaptar materiales locales. Una vez iniciado el proceso, el único requerimiento es el constante suplemento de residuos y agua, lo cual puede ser asegurado por medio de la recolección de agua de lluvia y un mínimo de mantenimiento. Los costos de mano de obra son mínimos dada la simplicidad del proyecto, y los retornos de la inversión pueden ser vistos desde el primer año de implementación. El abono que resulta de dichos proyectos es uno de los mejores en el mercado, debido a su alto contenido de nutrientes.

Además, como el caso de Los Platanitos sugiere, se puede generar una variedad de productos con valor agregado, replicando así los mismos principios de la economía alternativa. Aparte de la venta del té y del abono, la lombricultura puede sostener la producción local y la venta de flores, frutas y vegetales. El conocimiento generado en la comunidad puede ser utilizado en la construcción y venta de cajas de compostaje, venta de materiales de construcción reciclados como las neveras y los tanques, venta de plantas ornamentales y servicios de consultoría. Como en el caso de cualquier empresa pequeña, es un desafío identificar y llegar a los mercados interesados en el abono y en los productos con valor agregado.

Por último, si la lombricultura comunitaria es implementada en base a la economía alternativa y con un enfoque de género en forma democrática y participativa, representará una opción promisoriosa para los asentamientos informales que enfrentan un manejo inadecuado de los desechos sólidos. La lombricultura comunitaria entonces puede servir

como catalizador para el desarrollo sustentable y al mismo tiempo aliviar los problemas ambientales y de salud asociados con el manejo inadecuado de residuos sólidos en asentamientos informales.

Agradecimientos

El proyecto fue financiado por la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos a través del premio para Diseños Sustentables del Programa P32012, y por la Escuela de Arquitectura, la Escuela de Política Pública LBJ, el Departamento de Geografía y Ambiente y el Instituto de Estudios Latinoamericanos Teresa Lozano Long, todos de la Universidad de Texas en Austin. Los autores agradecen la invaluable ayuda de Antonio Almonte, y Joaquín de la Cruz (antiguo y actual Director Técnico, respectivamente, del Municipio Santo Domingo Norte); Omar Rancier de la Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (DGODT); Germán Herrera y Nicolás Mendoza de la Fundación de Saneamiento Ambiental de la Zurza (FUNDSAZURZA); Benita García de la Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA); Marianela Pinales, Sandra Amparo, Juan Torres y Juan de Dios de CIAMF; y Gabriel Báez por iniciar el trabajo colaborativo con Santo Domingo Norte. Más importante aún, los autores reconocen los esfuerzos de sus colegas, amigos y compañeros de investigación en Los Platanitos, especialmente de los miembros de la Fundación Los Platanitos (FUMPLA) y Mujeres Unidas, por su liderazgo en este trabajo en curso.

Referencias citadas

- Adebo, Grace Modupe y Ajewole, O.C. (2012). “Gender and the urban environment: analysis of willingness to pay for waste management disposal in Ekiti-State, Nigeria”. *American International Journal of Contemporary Research* 2(5), 228-236.
- Ahmad, Rafi (2007). *Risk Management, Vulnerability and Natural Disasters in the Caribbean. Report Prepared for the International Federation of Red Cross*. Mona GeoInformatics Institute, University of the West Indies, Kingston, Jamaica.
- Ahmed, Shafiul Azam y Syed Mansoor Ali (2006). “People as partners: Facilitating people’s participation in public-private partnerships for solid waste management”. *Habitat International*, 30, 781-796.

- Barik, T., J.M.L. Gulati, L.M. Garnayak y D.K. Bastia (2011). "Production of vermicompost from agricultural waste: a review". *Agricultural Reviews*, 31(3), 172-183.
- Baruah, Bipasha (2007). "Assessment of public-private-NGO partnerships: Water and sanitation services in slums". *Natural Resources Forum*, 31, 226-237.
- Bernstein, Janis (2004). *Toolkit, Social Assessment and Public Participation in Municipal Solid Waste Management*. World Bank, Urban Environment Thematic Group, Washington, D.C.
- Bossin, Meredith (2009). *Women, Employment, and Empowerment in the Dominican Republic: The Case of Los Platanitos, Santo Domingo*. Master's Thesis, University of Texas, Austin.
- Bulle, Sylvaine (1999). *Issues and Results of Community Participation in Urban Environment: Comparative Analysis of Nine Projects on Waste Management*. Urban Waste Expertise Programme (UWEP), Gouda, The Netherlands.
- Chant, Sylvia (2013). "Cities through a gender lens: a golden "urban age" for women in the Global South?" *Environment and Urbanization*, 25(9), 9-29.
- Cofie, Olufunke, Pay Drechsel, S. Agbottah y Rene van Veenhuizen (2009). "Resource recovery from urban waste: Options and challenges for community-based composting in sub-Saharan Africa". *Desalination* 248, 256-261.
- Corser, Robert y Nils Gore (2009). "Insurgent architecture: An alternative approach to design-build". *Journal of Architectural Education*, 62(4), 32-39.
- Dávila, Tania (2012). *At the Margin of the Park: Social Inequality in Urban Environmental Planning in the Santo Domingo Greenbelt*. Master's Professional Report, University of Texas, Austin.
- Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) (2005). *The Millennium Development Goals: a Latin American and Caribbean Perspective*. United Nations, Santiago, Chile. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/0/21540/lcg2331.pdf>.
- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) (2006). *Review of Selected Projects in the Thematic Area of Poverty Reduction: Community-Based Solid Waste Management*. United Nations Economic and Social Council, Bangkok, Thailand.
- Edwards, Clive, Norman Arancon y Rhonda Sherman (editores) (2011). *Vermiculture Technology*. Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL.

- Erdman, Jori y Robert Weddle (2002). "Designing/Building/Learning". *Journal of Architectural Education*, 55(3), 174–179.
- Flores, Kim Sabo (2008). *Youth Participatory Evaluation: Strategies for Engaging Young People*. Jossey-Bass, San Francisco.
- Gibson-Graham, Julie Katherine (2008). Diverse Economies: Performative Practices for Other Worlds. *Progress in Human Geography* 1-20.
- Grasmuck, Sherri y Rosario Espinal (2000). "Market success or female autonomy? Income, ideology, and empowerment among microentrepreneurs in the Dominican Republic". *Gender and Society*, 14(2), 231-255.
- Grierson, John y Ato Brown (1999). "Small enterprise opportunities in municipal solid waste management". *Development in Practice*, 9(1-2), 193-198.
- Hoorweg, Daniel y Natalie Giannelli (2007). "Managing municipal solid waste in Latin America and the Caribbean: Integrating the private sector, harnessing incentives". *GRIDLINES*, 28, October, The World Bank, Public-Private Infrastructure Advisory Facility, Washington, DC.
- Khatib, Imab (2011). "Municipal Solid Waste Management in Developing Countries: Future Challenges and Possible Opportunities". en Sunil Kumar (editor), *Integrated Waste Management, Volume II*, InTech, Shanghai, China, 35-48.
- Kruljak, Shani (2012) "Public-private partnerships in solid waste management: sustainable development strategies for Brazil". *Bulletin of Latin American Research*, 31(2), 222–236.
- Lawson, Victoria (2005). "Hopeful Geographies: Imagining Ethical Alternatives". *Singapore Journal of Tropical Geography*, 26(1), 2005, 36-38.
- Lombricultura Pachamama (N.d). "Lombricultura". Disponible en: lombricultura.cl.
- Majale, Michael (2008). "Employment creation through participatory urban planning and slum upgrading: The case of Kitale, Kenya". *Habitat International*, 32, 270–282.
- Manualdelombricultura.com (N.d.). "Lista de lombricultores de la República Dominicana". Disponible en: <http://www.manualdelombricultura.com/lombricultores/republicadominicana.html>.
- Mehta, K. (1992). "City waste management in India". *Warmer Bulletin* May, 18.
- Moningka, Laura (2000). *Community Participation in Solid Waste Management: Factors Favouring the Sustainability of Community Participation*. Urban Waste Expertise Programme (UWEP), Gouda, The Netherlands.

- Mosler, Hans Joachim, Silke Drescher, Christian Zurbrügg, Tamara Rodriguez y Omar Miranda (2006). "Formulating waste management strategies based on waste management practices of households in Santiago de Cuba, Cuba". *Habitat International*, 30(4), 849–862.
- Muller, María y Lane Hoffman (2001). *Community Partnerships in Integrated Sustainable Waste Management: Tools for Decision-makers; Experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001)*. Urban Waste Expertise Programme (UWEP), Gouda, the Netherlands.
- Muller, María y Anne Scheinberg (1998). *Gender and Waste, Electronic discussion group, 9-31 May 1998, a summary*. Urban Waste Expertise Programme (UWEP), Gouda, The Netherlands.
- Nance, Earth y Leonard Ortolano (2007). "Community participation in urban sanitation: Experiences in Northeastern Brazil". *Journal of Planning Education and Research*, 26, 284-300.
- Navarro, Andrés y Ayacx Mercedes (1996). "Organizaciones barriales, mejoramiento urbano y desarrollo de la ciudad". *Antología Urbana de la Ciudad Alternativa*, Ciudad Alternativa, Santo Domingo, 57-67.
- Noel, Claudel (2010). "Solid waste workers and livelihood strategies in Greater Port-au-Prince, Haiti". *Waste Management* 30, 1138–1148.
- Pan American Health Organization (PAHO) (2005). *Report on the Regional Evaluation of Municipal Solid Waste Management Services in Latin America and the Caribbean. Area of Sustainable Development and Environmental Health*. Pan American Health Organization, Washington, DC.
- Parrot, Lauren, Joel Sotamenou y Bernadette Kamgnia Dia (2009). "Municipal solid waste management in Africa: Strategies and livelihoods in Yaoundé, Cameroon". *Waste Management*, 29, 986–995.
- Porras, Álvaro, Alejandra Rodríguez González y Fabián González Gómez (2013). "Análisis de la dinámica biológica presente en un sistema piloto de lombricultura para el manejo de biosólidos provenientes de aguas residuales". *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 12(22), 13-24.
- Purkayastha, Rajanita (2012). "Forming community enterprises using vermicomposting as a tool for socio-economic betterment". *International Conference on Economics, Business and Marketing Management* 29, 83-87.
- Rouse, Jonathan (2006). "Seeking common ground for people: Livelihoods, governance and waste". *Habitat International*, 30(4), 741–753.

- Sridhar, Kandikere R. y Cheviri Nair Ambarish (2013). "Pill millipede compost: a viable alternative to utilize urban organic solid waste". *Current Science* 104 (11), 1543-1547.
- Sitton, Janice (2010). "Vermiculture gains momentum". *BioCycle*, September, 61-64.
- Sletto, Bjorn (editor) (2008). *El Rincón de los Olvidados: Métodos para el estudio de riesgo y vulnerabilidad en asentamientos precarios*. School of Architecture, University of Texas, Austin.
- Sletto, Bjorn (editor) (2010). *Hacia un Camino Limpio: Gestión comunitaria de desechos sólidos en asentamientos precarios*. School of Architecture, University of Texas, Austin.
- Sletto, Bjorn (editor) 2012. *Los cinco corazones: Desarrollo integral a través de la lombricultura comunitaria en asentamientos precarios*. Austin: School of Architecture, University of Texas.
- Soto, Gishela (2007). "Nuevas soluciones para conservar el medio ambiente". *CIENCIA UANL*, 10(1), 59-62.
- Strange, Shawn (2010). *The Integration of Emergency Economies in Developing Countries: The Case of Los Platanitos, Santo Domingo Norte, Dominican Republic*. Master's Thesis, University of Texas, Austin.
- Strier, Roni (2010). "Women, poverty, and the micro-enterprise: context and discourse". *Gender Work and Development*, 17(2), 195-218.
- Sutikno, Fauzul y Viradin Yogiesti (2011). "Community participation as community-based solid waste management". *International Journal of Academic Research* 3(2), 434-441.
- Tukahirwa, Judith, Arthur Mol y Peter Oosterveer (2011). "Access of urban poor to NGO/CBO-supplied sanitation and solid waste services in Uganda: the role of social proximity". *Habitat International* 35, 582-591.
- Tukahirwa, Judith, Arthur Mol y Peter Oosterveer (2013). "Comparing urban sanitation and solid waste management in East African metropolises: the role of civil society organizations". *Cities* 30, 204-211.
- UN-HABITAT (2006). *Analytical perspective of pro-poor slum upgrading frameworks*. UN-HABITAT, Nairobi.
- Whitson, Risa (2011). "Negotiating place and value: geographies of waste and scavenging in Buenos Aires". *Antipode* 43(4), 1404-1433.



Complejidad e interdisciplina en las nuevas perspectivas socioecológicas: la ecología política del metabolismo urbano

Complexity and interdisciplinarity in novel socioecological perspectives: political ecology of urban metabolism

Gian Carlo Delgado Ramos

Doctor en Ciencias Ambientales e investigador del programa “Ciudad, gestión, territorio y ambiente” del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); integrante del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. gandelgado@gmail.com

Fecha de recepción: 3 de septiembre de 2014

Fecha de aceptación: 19 de enero de 2015

Resumen

Producto de la complejidad que caracteriza la actual crisis socioecológica, este trabajo verifica la creciente necesidad de análisis que partan de nociones propias de los sistemas complejos y la interdisciplina, lo que lleva a plantear la emergencia de novedosas perspectivas socioecológicas híbridas. Al abogar por estimular la coproducción de conocimiento de carácter reflexivo y participativo, se presentan las principales características deseables y las patologías imperantes en la actual forma de intercambiar conocimientos y, en sí, en la producción de conocimiento. La discusión se ejemplifica al dar cuenta del caso de la ecología política del metabolismo urbano, un campo híbrido de

frontera. Se concluye respaldando la convergencia de enfoques interdisciplinarios como característica fundamental de la coproducción de conocimiento híbrido robusto (basado en amplios procesos participativos) en tanto que se considera a su vez especialmente útil para la toma de decisiones socialmente consensuadas, dígase en torno a los complejos problemas socioecológicos de hoy día.

Palabras clave: complejidad, interdisciplina, ecología política urbana, metabolismo urbano.

Abstract

Considering the complexity that characterizes current socio-ecological crisis, this paper argues that analyses based on complex systems and interdisciplinary approaches are increasingly needed, which in turn appeal for the emergency of novel hybrid socioecological perspectives. Arguments in favor of encouraging the co-production of knowledge of participatory and reflexive nature are presented, followed by a discussion on the main desirable characteristics and prevailing pathologies of knowledge-exchange practices and, in fact, within knowledge production. The just said is then exemplified with the case of political ecology of urban metabolism, a hybrid knowledge frontline field. It is concluded that the convergence of interdisciplinary approaches is a key feature of robust co-production of hybrid knowledge practices (based on broad participatory processes); the later particularly useful for consensual decision-making, say around socioecological complex problems of today.

Keywords: complexity, interdisciplinary, urban political ecology, urban metabolism.

Introducción

El *metabolismo social* o la interacción y transformación humana de la naturaleza, es un proceso biofísico, histórico y culturalmente diverso por lo que su análisis requiere de una aproximación interdisciplinaria que trascienda la mera estimación de flujos de energía y

materiales en tanto que interesa dar cuenta, además, de la finalidad y las formas en las que se organiza el espacio territorial (Fischer-Kowalski y Haberl, 2000; Bruckmeier, 2013). Tales “procesos sociales de territorialización” (Porto-Gonçalves, 2009), que derivan de relaciones sociales de producción y de tipologías y estados de desarrollo de las fuerzas productivas específicas, cambian deliberadamente parámetros importantes de los ecosistemas y los mantienen activamente en un estado diferente a las condiciones que reinarían en ausencia de tales intervenciones (Fischer-Kowalski y Haberl, 2000).

El metabolismo de las sociedades industriales se caracteriza por las crecientes cantidades de recursos que moviliza, en especial combustibles fósiles y otros recursos no renovables, contexto en el que el crecimiento económico-material logrado, sobre todo a partir del siglo XX, ha permitido instaurar erróneamente la ilusión de un crecimiento económico al infinito pese a la finitud del planeta.

Con el atropello cada vez más evidente de las fronteras ecológicas planetarias (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015), aunque ya se reconocen tales límites, las nociones desarrollistas o aquellas que abogan por el crecimiento económico sostenido se mantienen impertérritas, de ahí que se apueste discursivamente por un *desacople* entre el crecimiento económico y el consumo de recursos naturales, olvidándose que ése último ha ido en aumento pese a que en los últimos dos siglos la eficiencia relativa -o la de los subcomponentes del sistema socioeconómico global- ha aumentado en un 20 mil por ciento (Newman, Beatley y Boyer, 2012). En este punto debe advertirse que crecimiento económico no es, en la práctica, igual a calidad de vida (de hecho cada vez hay más pobres en el actual sistema de producción). De ahí que una eficiencia biofísica absoluta, es decir, un consumo global menor de energía y materiales no necesariamente implique mala calidad de vida para el grueso de la población, siempre y cuando la distribución de la riqueza sea menos asimétrica y la lógica de la producción se sustente en la reproducción de la vida (Daiber y Houtart, 2012).

En ese sentido, la construcción de una genuina resiliencia dependerá de las capacidades sociales existentes para reconocer, no sólo el rol de las eficiencias tanto relativas como absolutas, sino sobre todo, la viabilidad de tales o cuales perfiles metabólicos, su

temporalidad y las constricciones biofísicas imperantes, así como la deseabilidad sociopolítica de una gestión adaptativa de los recursos y ecosistemas de tal modo que no se transgredan las fronteras ecológicas planetarias.

El reto cognitivo radica, de entrada, en sobrepasar la separación analítica sociedad-naturaleza, apuntando en cambio hacia nociones más holísticas en las que el estudio de la viabilidad de tal o cual tipología de metabolismo social así como de posibles transiciones metabólicas, solo puede hacerse de manera integral si se parte de una mirada propia de los *sistemas complejos*, es decir, de aquellos cuyos componentes son heterogéneos y sus relaciones e implicaciones son multiescalares y multidimensionales. Por tanto, las perspectivas ecológicas críticas requieren de enfoques interdisciplinarios que habiliten pensar y actuar de otra forma, esto es, que abran paso a modalidades emergentes de producción de conocimiento que, como advierte García (1994), partan del ejercicio de poner en tela de juicio las mismas preguntas que tradicionalmente han servido para definir el problema y sus alcances.

Las perspectivas ecológicas híbridas

En la literatura ecológica de frontera, la sociedad tiende a ser descrita como una red de relaciones, un entramado de flujos, actores y socio-naturalezas con un alto grado de complejidad que toma cuerpo en múltiples dimensiones espaciales y temporales, expresándose así una diversidad de interconexiones y sinergias.

Para dar cuenta de tal complejidad, se avanza en la producción de conocimiento interdisciplinario que suele resultar en enfoques novedosos, es decir, en una diversidad epistémica que contrarresta la disciplinariedad homogenizante. Tales enfoques son necesarios para entender holísticamente la cambiante y cada vez más compleja (y ciertamente destructiva) relación entre el ser humano y la naturaleza (de la cual, tal y como se ha señalado, forma parte). Se apuesta así por una visión compleja, integral e interdisciplinaria, de interacción/articulación de diversas epistemologías (incluso ontologías), teorías y metodologías, lo que en la práctica se verifica en nuevas

aproximaciones que pueden calificarse como *disciplinas híbridas o dominios híbridos* que plantean énfasis particulares.

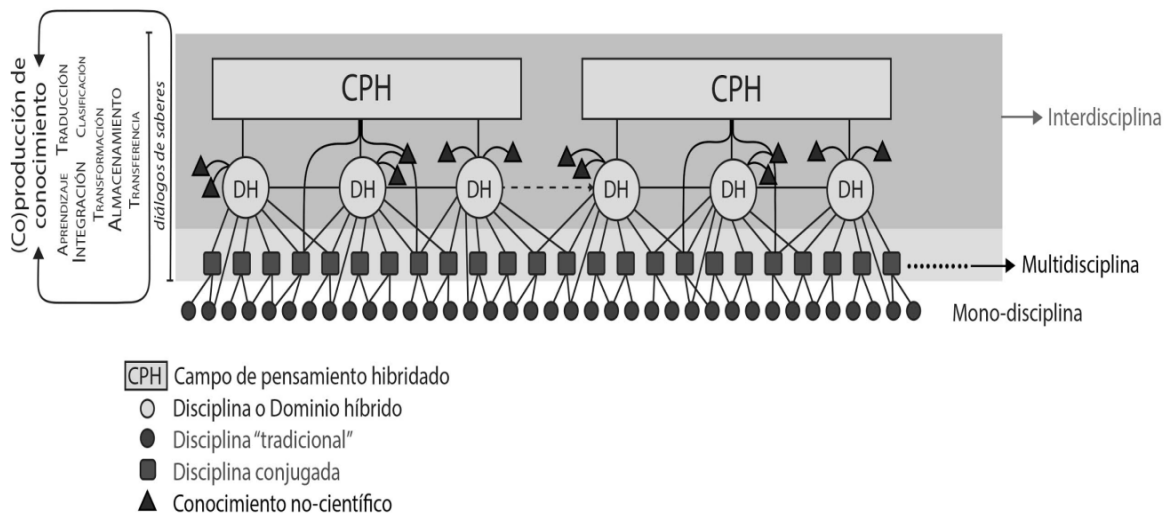
Por ejemplo, para Bruckmeier tales énfasis se verifican en (2013: 1-2): a) enfoques en los cambios globales, sociales y ambientales, dando cuenta de la complejidad de los sistemas y sus interacciones; b) aproximaciones interdisciplinarias sobre la base del conocimiento generado no sólo por múltiples disciplinas, sino incluso por disciplinas o dominios híbridos emergentes (algunas ya en desarrollo desde hace cierto tiempo como lo son la *economía ecológica*, la *ecología política*, la *antropología ambiental*, la *historia ambiental o ecológica*, la *ecología social*, entre otras); c) lecturas con perspectiva histórica (dígase en términos de los patrones metabólicos de cada sistema de producción y de sus “fases”); d) indagaciones y propuestas de alternativas sustentables de largo plazo, con justicia social y entendiendo el rol de la política, la gestión y la implementación de procesos de acción, por ejemplo, gobernanza y participación comunitaria.

Aunque las nuevas perspectivas que conforman las mencionadas disciplinas o dominios híbridos retoman conceptos y escuelas de pensamiento previos, abren, sin embargo, una renovación e incluso replanteo del pensamiento y discurso, dígase sobre la naturaleza, la sociedad, la política y otros aspectos considerados relevantes, ello desde una visión que, ante la actual crisis global, busca de manera cada vez más imperante identificar y comprender los retos actuales, así como plantear futuros posibles y rutas de transición.

Cada dominio o disciplina híbrida (DH) en sí misma se relaciona y se vincula cada vez más con múltiples disciplinas tradicionales, disciplinas conjugadas (tales como la ahora clásica *economía política* o la *sociología política*) y dominios híbridos (Figura 1). Ello conforma los inicios de nuevos campos de pensamiento hibridado, es decir, aquellos enfoques que se hibridan con múltiples perspectivas -tantas como sean necesarias para comprender mejor los fenómenos analizados-, y que por tanto buscan inclusive trascender las fronteras planteadas por las disciplinas híbridas (muchas veces de manera no intencionada y más bien como producto de la práctica misma y las limitaciones de los grupos o individuos para construir análisis cada vez más complejos).

Figura 1

Esquematación de la conjugación e hibridación en la (co)producción de conocimiento



Fuente: autor. **Diseño gráfico:** Ángeles Alegre Schettino.

Como resultado, tanto las disciplinas o dominios híbridos como los campos de pensamiento híbrido, son modos de producción de conocimiento en permanente construcción que incluso se desbordan de la práctica formal de conocimiento científico (véase más adelante).

Aunque se puede sostener que las disciplinas conjugadas (de carácter multidisciplinar) no son nada nuevo, éstas no son iguales a las disciplinas híbridas de finales del siglo XX y principios del XXI. Las disciplinas conjugadas han sido relevantes en las últimas décadas del siglo XX pues, ante la creciente complejidad de la crisis global, han estimulado y abierto camino a las nuevas disciplinas híbridas cuyos rasgos distintivos son la interdisciplina y el abordaje desde los sistemas complejos. De hecho muchas de las disciplinas híbridas tienen sus orígenes en las mencionadas disciplinas conjugadas y en algunos casos aún conservan la misma denominación pero con impulsos y enfoques novedosos, al menos en ciertas corrientes que se pueden calificar de frontera; ese es por ejemplo el caso de la ecología social cuyo tránsito hacia una disciplina híbrida se da particularmente desde la década de 1990 (Bruckmeier, 2013: 11-12).

El auge de nuevas disciplinas híbridas se observa en diversas áreas, no obstante, parece haber mayor dinamismo en aquellas relativas a la cuestión ecológica y la salud, incluyendo

las abocadas al análisis de las implicaciones sociales, ecológicas y éticas de los avances tecnocientíficos.

Debe precisarse que en el proceso de conformación de nuevas disciplinas híbridas y campos de conocimiento híbridos, lo deseable es que no haya una competencia por una hegemonía epistemológica, sino complementariedades en medio de la diversidad epistémica; aunque ha de reconocerse que, en efecto, hay enfoques más aptos para algunas cuestiones que otros, sobre todo cuando se trata de la producción del conocimiento para la toma de decisiones políticas en un contexto de incertidumbre y creciente complejidad en torno a la certeza de los balances y/o los posibles resultados derivados de una acción (sea de continuidad o de cambio, por ejemplo los impactos de los contaminantes emergentes, la agudización del cambio climático, etcétera). Y, en tanto que en lo socioecológico no suele haber soluciones lineales ni únicas que derivan de respuestas dicotómicas unicriteriales (bueno o malo, deseable o indeseable, tal y como se estructuran los análisis costo-beneficio tan usados en los estudios de impacto ambiental), en el mejor de los casos las visiones que dan origen a tal tipología de soluciones resultan limitadas, incapaces de abrazar la multidimensionalidad, la multiescalaridad y la inconmensurabilidad de valores en juego, pero también de ofrecer la mejor calidad del conocimiento (Gallopín et al., 2001) y de transparencia en el proceso de evaluación y toma de decisiones.

Por tanto, la *co-producción de conocimiento*, basada en un continuo diálogo de saberes entre los actores directa e indirectamente relacionados se torna clave, tanto de aquellos formalmente reconocidos en la academia como de aquellos que están fuera pero que pueden o tienen algo que decir y aportar. Lo dicho es doblemente importante si reconocemos que la *ciencia normal* –en el sentido kuhniano (Kuhn, 1971)- no sólo es limitada, sino que no es objetiva, (siempre) válida y fiable cuando hablamos de sistemas complejos, o de las fronteras del conocimiento, donde hay mayor presencia de incertidumbre e ignorancia. Debe además subrayarse que la coproducción de conocimiento en sentido amplio incluye la transferencia, almacenamiento, clasificación, transformación, integración y traducción del conocimiento y del aprendizaje, conceptos que concretamente tienen significados implícitos diversos, pero aún más, que en la práctica toman forma en actos que son intersectados por tales o cuales escalas y tipologías de poder, incluyendo relaciones Norte-Sur o de

discriminación racial o de género. Por ello, es muy importante dar cuenta de quién controla y cómo se organiza y manipula el conocimiento en general, las bases de datos, las publicaciones, etcétera, y para qué propósito o fines.

La coproducción de conocimiento en positivo debería dar cuenta, de manera creciente, no sólo del conocimiento científico validado (aquel conocimiento cuya vitrina de presentación idónea son las revistas arbitradas y entre las cuales suele haber diversos factores de impacto o de pedigrí), [1] sino también, por un lado, de aquel conocimiento científico no-validado o evaluado por pares y que puede, sin embargo, empujar nuevos enfoques, perspectivas y hallazgos hacia adentro de la estructura de generación de conocimiento científico validado, y por otro lado, del conocimiento en forma de saberes, prácticas, valores y/o intereses tradicionales-populares, mismos que cuando menos son éticamente válidos y por tanto importantes para cualquier aproximación interdisciplinaria integral. Como sostienen Ungar y Strand:

Los sistemas complejos emergentes están basados en el reconocimiento de la influencia de la intencionalidad y los valores en toda la investigación [por lo que] el objeto de estudio no puede ser descrito sin reflexividad por parte de los científicos pues la incertidumbre es una consecuencia de la actividad científica misma. La presencia de otros expertos, de los pobladores locales por ejemplo, en el proceso de construcción de conocimiento, no es en esencia una herramienta *útil* para aproximarse a la realidad, un complemento para la actividad científica [...], sino una forma de garantizar la calidad de este proceso [...]. La gente supervisa, cuestiona, reformula si es necesario, el quehacer de los científicos (Ungar y Strand, 2005: 40).

Además, es patente que cada vez más los movimientos sociales y las redes de éstos, generan conocimiento subjetivado, articulando datos y experiencias que muchas veces pasan desapercibidos del circuito del conocimiento formalizado.

Se trata pues de una coproducción de conocimiento que busca “enriquecer el camino hacia lenguajes localizados con el quehacer científico como aliado y no como rival” (Ungar y Strand, 2005). Para ello se demanda “extender la comunidad de pares” (Funtowicz y Ravetz, 2000; Funtowicz y Strand, 2007) de tal suerte que la figura del experto sea puesta en cuestión, no porque deje de ser importante, sino porque no es suficiente para hacer frente

a dinámicas y problemas cada vez más complejos, bañados de incertidumbre, ambigüedad e incluso de ignorancia, y en los que la toma de acciones es urgente (pero de manera socialmente robusta y responsable) y en un contexto en el que lo que está en juego no es menor. En dicho contexto, todas las conjeturas presentes acerca de las posibles causas y consecuencias de las problemáticas socioecológicas son válidas, independientemente de su veracidad, ello en tanto que forman parte de los discursos y las narrativas presentes que, en todo caso y aun cuando resulten erróneas, siempre sirven para avanzar hacia la coproducción de un conocimiento más robusto así como para cuestionar y transparentar los procesos de toma de decisiones.

Por supuesto, tal y como se dijo, el control del conocimiento y del aprendizaje es un obstáculo para la coproducción del mejor conocimiento posible para la toma de decisiones políticas, lo que por su propia naturaleza impacta, para bien o para mal, el bien común (Daiber y Houtart, 2012). De ahí que la toma de decisiones deba soportarse en una activa e informada participación social, reconociendo cuotas de poder genuinas; lo que en la práctica demanda un replanteo del poder y del ejercicio del poder en contextos de verdadera construcción de democracia y justicia social.

Es importante apuntar que la ciencia para la política busca atender y resolver problemas, es decir, tiene objetivos puntuales y, en tanto, tal cómo se definen, enmarcan y analizan tales o cuales problemas, así como la forma y los pesos otorgados a las diversas dimensiones en juego, no son cuestiones menores, ni neutrales; y es que cabe preguntarse, por ejemplo: ¿se trata de problemas según y quién y para quién, en qué sentido, desde qué escala de valor y con cuál visión de futuro?

Lo central de lo indicado, parafraseando a Fazey et al. (2014), es que se puede afectar o estimular la capacidad para generar soluciones innovadoras, la relevancia de los resultados para la toma de decisiones políticas y/o de movimientos de base, y el grado de participación en el proceso y aprendizaje.

El reconocimiento del diálogo de saberes o de la extensión de la comunidad de pares se expresa en la práctica de diversas maneras, en ejercicios de comunicación, diálogo y crítica

constructiva que ciertamente, hoy por hoy no siempre logran desdibujar del todo la figura del experto como elemento central (de hecho hay algunas aproximaciones abocadas más a la consultoría que sustituyen al experto tradicional al abogar por una nueva figura de *experto interdisciplinario* encargado de traducir y enmarcar el proceso y sus resultados; a esto no me refiero con diálogo de saberes desde la ciencia de la complejidad). Con todo y pese a todo, se puede sostener que se está abriendo camino hacia una genuina ciencia reflexiva y participativa, aquella donde inevitablemente coexisten distintos puntos de vista, donde figuran consensos intermedios o radicales controversias, aquella cuyo soporte radica en: a) lo que algunos califican como *knowledge exchange* y otros *diálogo de saberes* y b) en la conformación de metodologías de evaluación de tales procesos.

Tales metodologías en sí mismas involucran una visión particular de valor, significado y pesos otorgados a los diversos componentes o dimensiones de una problemática, todo desde un conjunto de objetivos dados que bien pueden influir e incluso acotar las diversas posiciones epistemológicas y ontológicas presentes. En ese sentido se podría señalar que, en cierto modo, mientras el *knowledge exchange* tiende más hacia esquemas científicamente formalizados de intercambio de diversas formas de conocimiento (Fazey et al., 2014), [2] el diálogo de saberes pone más énfasis en la praxis o las reflexiones situadas de colectivos y movimientos sociales que generan conocimiento propio y propuestas alternativas valiosas. En la práctica ambos enfoques, con sus múltiples metodologías, ciertamente tienden cada vez más a entrecruzarse, contexto en el que es muy relevante que los procesos sean lo más abiertos y transparentes posible, comenzando por hacer explícitos los objetivos, los componentes, el trasfondo, los valores y pesos otorgados en las metodologías empleadas. Igualmente es clave buscar espacios de respeto mutuo y diálogos constructivos y, por lo tanto, de confianza entre los actores.

Por lo dicho, es clave atender la diversidad de retos y patologías presentes tanto en los procesos de coproducción de conocimiento, incluyendo las dimensiones materiales, físicas y espaciales de las prácticas (Wickson, Strand y Kjolberg, 2014), como de aquellos que resultan del funcionamiento y de la propia estructura del sistema de producción imperante y cuya contradicción central radica en el avance de capacidades, tanto productivas como destructivas, bajo una dinámica que prioriza la acumulación creciente de capital.

Y aunque el avance de las disciplinas híbridas y campos híbridos de conocimiento sobre la base de la coproducción de conocimiento -en el sentido positivo aquí planteado- puede ayudar a afrontar los retos y patologías indicadas, lo cierto es que la emergente coproducción de conocimiento es aún insuficiente para entender y resolver todos los problemas globales que hoy día afronta la humanidad. Por ello y pese a ello, la coproducción de conocimiento pretende democratizar, transparentar y fortalecer la calidad del conocimiento producido y de la información que de éste deriva con el objeto de mejorar gradualmente nuestro entendimiento y capacidades para atender, con consenso social, los problemas que el actual sistema de producción crecientemente genera.

Un proceso de coproducción de conocimiento más sólido puede tomar cuerpo progresivamente, en efecto, de manera heterogénea según la problemática, las escalas espaciales y los contextos biofísicos, sociales, políticos, económicos y culturales de cada caso. En conjunto, sin embargo, las experiencias pueden aportar y generar cambios mayores positivos para el bien común de la humanidad. A continuación se presenta una propuesta de campo híbrido emergente en el ámbito de la cuestión urbana.

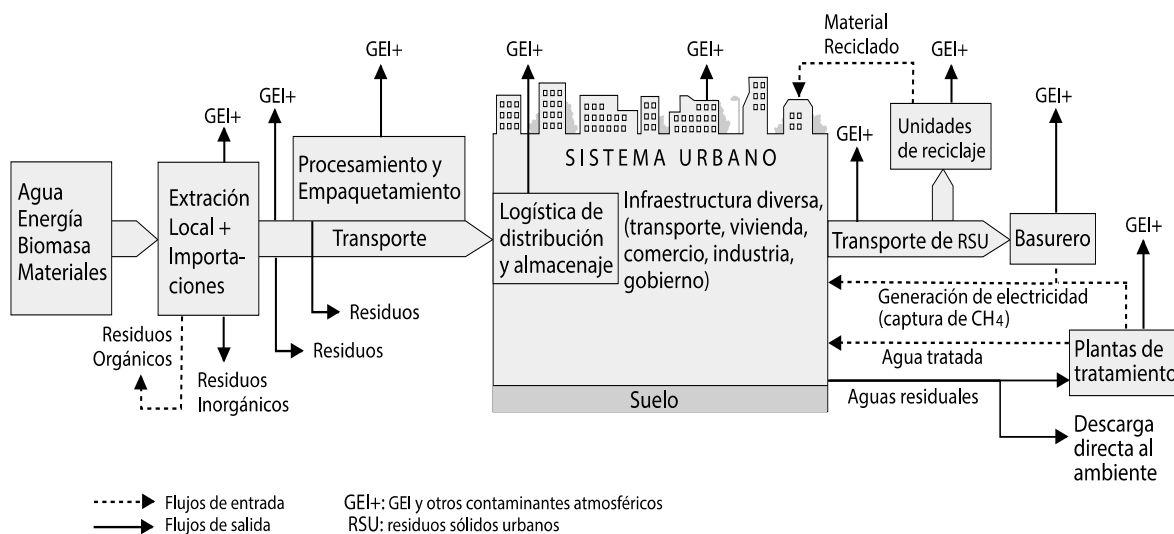
Ecología política del metabolismo urbano: un campo de conocimiento híbrido emergente

Las ciudades toman cuerpo en territorios concretos, con características biofísicas naturales específicas -o primera naturaleza-, sobre los cuales se conforma una segunda naturaleza (Lefebvre, 1976) que materialmente demanda intercambios de materia (biótica, abiótica, de origen natural o antrópico) y energía (renovable o no-renovable) con sus alrededores o *hinterland* y más allá. Tales intercambios se dan en dos sentidos, en términos de flujos de materiales y energía que entran a los asentamientos urbanos y en flujos de materiales y de energía degradados que salen (Figura 2). Y dado que los flujos de salida son diversos no sólo en términos de composición biofísica sino en cuanto a su tiempo de vida útil, se habla así de la conformación –territorializada- de un *stock* urbano de materiales.

Lo anterior se observa desde tres componentes generales: 1) flujos y conformación de stocks de materia y energía, 2) procesos mediante los cuales éstos toman cuerpo, y 3) la

sociedad en tanto que, mediante relaciones sociales de producción específicas, define tales o cuales perfiles metabólicos y construye el espacio territorial concreto.

Figura 2
Esquematación del metabolismo urbano-flujos de entrada y salida de energía y materiales, y conformación de stock o infraestructura urbana-



Fuente: autor. **Diseño gráfico:** Ángeles Alegre Schettino.

El estudio interdisciplinar de los tres componentes descritos es una cuestión cada vez más relevante, no sólo debido al creciente uso de recursos por parte de los asentamientos urbanos, sino también en tanto que permite hacer lecturas más finas del estado de situación actual de tales o cuales asentamientos en términos biofísicos, así como de su proyección futura. A su vez, ello abre la posibilidad de modelar rutas más o menos eficientes en el uso de los recursos y en la generación de residuos y así enfocar esfuerzos, por ejemplo, mediante la planificación de los procesos metabólicos, desde la definición de las funciones y uso del territorio así como desde el mismo diseño de tales o cuales infraestructuras con base en la relevancia otorgada para su optimización, dígame en términos socioecológicos, climáticos y/o de salud pública.

El metabolismo urbano tiene sus orígenes empíricos en el trabajo de Wolman (1965) quien concluye tras analizar los flujos de entrada y salida de energía y materiales de una ciudad hipotética de Estados Unidos de un millón de habitantes, que llegada una cierta intensidad metabólica, son inevitables los problemas ambientales, la contaminación atmosférica y la

incapacidad de gestionar enteramente los residuos urbanos, sobre todo las aguas residuales.[3]

Más adelante comienzan a consolidarse corrientes propias de la economía ecológica y sobre todo en la ecología industrial (Ayres, 1994) que se abocaron a la cuestión urbana a partir de aplicar métodos de *análisis de flujos de materiales* (Brunner y Rechberger, 2005) y poco después de contabilidad de flujos de energía o lo que Haberl (2001) calificó como “metabolismo energético”. Como resultado de la evolución antes descrita, la literatura sobre metabolismo urbano es cada vez más numerosa. Los trabajos se abocan al estudio de ciudades específicas (sobre todo del mundo desarrollado, pero no exclusivamente), de sus flujos puntuales, del stock e incluso de sus implicaciones socioecológicas y climáticas. De tal diversidad, cabe mencionar el trabajo de Baccini y Bruner (1990) como precursores teórico-metodológicos contemporáneos y, más delante de otros como Kennedy et al. (2007 y 2011) o Ferrão y Fernández (2013), estos últimos situando la apuesta por un metabolismo urbano sustentable o de planificación de esquemas o niveles metabólicos urbanos resilientes. Desde luego hay otras contribuciones igualmente valiosas.

Debe precisarse que el enfoque inicial de los estudios de metabolismo urbano fue el análisis exclusivo de flujos de materiales, seguido de los de energía (modelo metabólico linear), para después incorporar una visión o modelo cíclico de los flujos, es decir, aquella que incorpora la noción de *ciclos cerrados de materiales* (en estricto sentido no pueden ser ciclos completamente cerrados debido a la Ley de la Entropía) o de procesos de reciclaje y/o recuperación parcial de flujos de salida, por ejemplo de materiales valiosos en los residuos sólidos, de gas metano emitido por rellenos sanitarios, de agua tratable, etcétera); más adelante se incorporaría por parte de diversos autores el análisis de los componentes internos de cada flujo como redes de procesos (Zhang, 2013).

En todos los casos se identifican dos modalidades de construcción de datos, de arriba hacia abajo (generalizaciones de promedios nacionales o regionales a nivel local) y de abajo hacia arriba (minado de datos en los territorios concretos), siendo este último el más preciso pero el más difícil de construir de manera dinámica o multi-temporal en tanto que a nivel urbano suele haber muchas deficiencias de información, y no se diga problemas de su

calidad. Los estudios comparados son escasos pues las metodologías empleadas, independientemente de su modalidad, aún no están estandarizadas, por ello, ese tipo de estudios suelen ser producto del mismo autor o grupo de investigación.

Cabe señalar que el análisis del stock urbano comenzó recientemente a incluirse como aspecto relevante de los estudios metabólicos urbanos, no sólo porque figuran como recursos acumulados potencialmente disponibles en el futuro a través de la implementación de medidas que tiendan al cierre de ciclos materiales o lo que ya se califica como *minería urbana* (Baccini y Bruner, 1990), sino también por su contribución al cambio climático, ello en tanto que la energía incorporada de los materiales que lo componen es muy elevada, dígase especialmente acero, cemento y aluminio. En este punto el trabajo de Müller et al. (2013) es valioso pues estiman el carbono incorporado en los tres materiales antes señalados del stock o infraestructura global en 122 (-20/+15) gigatoneladas de CO₂e, de las cuales 68 gigatoneladas corresponden a los países del Anexo I (o más desarrollados) (Müller et al., 2013).

A nivel de asentamiento urbano, un primer cálculo de las dimensiones del stock de la Ciudad de México (Delgado, 2013) muestra la relevancia de tal ejercicio aproximativo en tanto que la contabilidad meramente de flujos directos es limitada. Por ejemplo, tan sólo la renovación anual del 1% de la infraestructura de la Ciudad de México es equivalente, cuando menos, al 30% de las emisiones directas de la misma, sólo en el año 2010, es decir 60% más que lo mitigado tal asentamiento en el periodo 2008- 2012.[4]

Ahora bien, los estudios de metabolismo urbano toman mayor sentido y relevancia cuando se hibridan con el análisis de lo económico-político y social, de estructuras de poder y asimetrías espaciales y temporales, o lo que se califica como modelos extendidos del metabolismo urbano (Zhang, 2013). De ahí que Swyngedouw afirme adecuadamente que los flujos metabólicos se gestan por medio de conductos sociales y biofísicos, contexto en el que los procesos de desterritorialización y reterritorialización (destrucción y reconstrucción del espacio construido) hoy por hoy sean definidos y estén en función de las posibilidades que tales o cuales espacios territoriales puedan ofrecer a la acumulación de capital (en Heynen, Kaika y Swyngedouw, 2006). En ese sentido la función del territorio se

entiende en términos de relaciones sociales de producción existentes (no de zonificación o usos del suelo, dígame: residencial, industrial, comercial), esto es, el espacio construido impregnado de la lógica para la cual se estructura el territorio y en donde se gestan, hoy día, las asimetrías propias de un desarrollo desigual (Harvey, 1996), sus contradicciones y los procesos de resistencia.

Tales resistencias sociales en pugna por un derecho a la ciudad, a una ciudad menos desigual, más sustentable, incluyente, equitativa y solidaria, dan cuerpo así a la denominada *ecología política urbana* en tanto que la pelea por tal derecho pasa por el derecho a la gestión del propio metabolismo urbano (Heynen, Kaika y Swyngedouw, 2006).

Así entonces y debido al arraigo de relaciones de poder dominantes, se observa la apropiación desigual de los flujos de energía y materiales, y del stock material, ello por medio de relaciones de mercado pero también de ciertas políticas (por ejemplo, las que impactan sobre la estructura presupuestaria del gasto público). El resultado de una capacidad de compra desigual es que las mejores construcciones, los servicios de mayor calidad y el grueso del espacio público, cada vez más privatizado, es adjudicado a los *mejores* consumidores, es decir a las clases medias y altas, todo al tiempo que las externalidades negativas de la vida urbana tienden a exportarse a los barrios periféricos o fuera de la ciudad (los efectos no exportables a otros espacios, son sin embargo, mejor afrontados o en su caso mitigados o neutralizados por aquellos individuos cuyo poder de compra es mucho mayor).

En el proceso, claramente, las cuestiones de clase, género, etnicidad, entre otras, son centrales en términos de la capacidad de movilización de relaciones de poder para definir quién tiene acceso a, o control de, y quién será excluido del acceso a, o el control de los recursos naturales y otros componentes del espacio urbano construido (Heynen, Kaika y Swyngedouw, 2006), ello incluyendo la imposición de los impactos socioecológicos creados. En tal tenor, Harvey (2012) sugiere pasar de la exigencia del derecho a la ciudad a la revolución urbana, una revolución esencialmente de la función del territorio y del acceso, gestión y usufructo del stock y los flujos materiales y energéticos con el propósito de encausarse hacia esquemas menos asimétricos y más resilientes.

Desde tal perspectiva, por ejemplo, se ha revisado el caso de la ecología política urbana del agua en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) (Delgado, 2014), confirmando que la escasez de ese recurso no sólo es biofísicamente definida sino socioeconómicamente construida, para lo cual es central ejercer y reproducir cuotas de poder (y dominación) asimétricas de parte de diversos actores, tanto públicos y privados, con respecto al resto de la sociedad. Se trata de formas de control que, sin embargo, son socialmente confrontadas de diversa manera y con distintas narrativas. El caso de otros recursos es similar, incluyendo los flujos de salida o de residuos cuyas implicaciones socioecológicas tienden a ser externalizadas asimétricamente tal y como sucede muy claramente con los residuos sólidos urbanos y en el caso de la ZMVM, también con las aguas residuales.

No es casual entonces que en la ZMVM se identifiquen tres tipologías de conflictos en torno al acceso, gestión y usufructo del ciclo urbano del agua: a) conflictos derivados por la apropiación de agua en cuencas aledañas a la ciudad; b) conflictos interurbanos por el acceso a agua en cantidad y calidad, y c) conflictos por afectaciones ambientales y a la salud por descargas de aguas residuales y/o por su uso para la producción de alimentos versus su tratamiento y reincorporación al ciclo urbano del agua (Delgado, 2014). Otros ejercicios similares, propios de la *ecología política del metabolismo urbano* son los de Kaika y Swyngedouw (2000), Keil (2005) o los recopilados por Heynen, Kaika y Swyngedouw (2006), entre otros.[5]

Por lo indicado, puede argumentarse que la relevancia de hibridar los estudios de metabolismo urbano con la ecología política urbana es que, además de ayudar a calibrar mejor las medidas políticas y de regulación con respecto a las constricciones biofísicas y técnicas/tecnológicas reales o potenciales, también permite politizar el análisis de flujos y de stock material-energético, esto es, dar cuenta de la complejidad y diversidad de los procesos sociopolíticos -incluyendo los contestatarios- que en una u otra forma modelan la ciudad. Es en tal sentido que Kaika y Swyngedouw (2000) sostienen que la ciudad puede ser vista como un “híbrido sacionatural” compuesto por procesos metabólicos circulatorios heterogéneos.

Por tanto, la perspectiva híbrida en cuestión, la de la ecología política del metabolismo urbano, busca trascender los análisis convencionales al apostar por una visión que abrace la complejidad y dinamismo de los procesos biofísicos, económicos, sociopolíticos e histórico-culturales como un todo, ello en tanto que en la práctica modelan la ciudad y sus múltiples relaciones a diversas escalas espaciales y temporales.

Por todo lo antes descrito, se puede pues afirmar que la cuestión urbana vista desde una visión interdisciplinaria comienza ya a desbordarse, construyendo puentes entre diversos campos de conocimiento, muchos de ellos híbridos en sí mismos, tales como la mencionada ecología industrial, la economía ecológica, la ecología urbana, la ecología política, y la geografía e historia socioambiental. Desde cada interpretación se enfatizan rasgos diversos pero en conjunto se observa cómo se vienen conformando lecturas cada vez más complejas en las que hay sinergias entre unos y otros acentos, dígame al tomar nota, tal y como dan cuenta Castán, Allen y Rapoport (2012: 851), de: 1) los flujos de materiales y de energía - así como el stock- de las ciudades, 2) la ciudad como ecosistema, 3) las relaciones económico-materiales dentro de las ciudades, 4) las relaciones campo-ciudad y sus impulsores económicos, 5) la reproducción de las inequidades urbanas, y 6) los intentos de darle otros significados a la ciudad a través de visiones novedosas en torno a las relaciones socioecológicas.

En ese sentido, la ecología política del metabolismo urbano se perfila claramente como campo híbrido emergente que devela que la territorialización urbana y cualquier proceso de transición alternativo no es una cuestión neutral ni libre de las dinámicas termodinámicas y de las constricciones que de éstas se derivan. Como tal, es un enfoque con herramientas potentes para el análisis integral del estado de situación de tales o cuales procesos de urbanización, las asimetrías y estructuras de poder imperantes y la identificación de cuestiones o escenarios conflictivos. Asimismo, la ecología política del metabolismo urbano, vista en positivo y subjetivamente materializada en la diversidad de movimientos sociales urbanos, puede ser punto de partida hacia imaginarios y prácticas –pacíficas- que, con sentido de pertenencia, posibiliten configuraciones espaciales o tipologías territoriales alternativas, viables, más resilientes y justas.

En todo caso, el necesario cambio de paradigma en la construcción, operación y gestión de las ciudades y en sí de los asentamientos humanos en cualquier parte del mundo deberá ser sin duda imaginativo y propositivo y sobre la base de una activa planeación participativa, proceso que no puede ser producto más que de un amplio ejercicio de intercambio de conocimientos o diálogo de saberes, de la coproducción de conocimiento, complejo, interdisciplinar y reflexivo.

La suma de múltiples acciones, si éstas parten del mencionado proceso de planeación integral de los territorios y sus usos (incluyendo sus perfiles metabólicos), pueden tener un mayor impacto al posibilitar sinergias y co-beneficios de diversa índole (Seto et al., 2014). Por ello, la tradicional gestión sectorializada ya no es suficiente, viable, ni deseable por mucho más tiempo.

Para un éxito mayor, el análisis metabólico de los asentamientos urbanos se precisa de manera permanente de tal suerte que se puedan ajustar los instrumentos de política pública (y no meramente de gobierno) y las acciones concretas de múltiples agentes o actores a los cambiantes contextos imperantes y en relación a una tendencia histórica y un futuro socialmente deseable. No basta entonces con pensar el diseño del espacio urbano y de su perfil metabólico, es además nodal la reformulación de su *función* (entendida en términos de relaciones sociales de producción) para que sea ésta el desarrollo del sujeto y no la acumulación de capital per se. Se trata pues del empuje de formas de urbanización emancipatorias, ciudades para la vida, que sólo pueden tomar cuerpo en y desde la práctica democrática, reflexiva y participativa.

Discusión y conclusiones

La cuestión socioecológica claramente se coloca hoy día en el ámbito de los sistemas complejos y por tanto demanda una novedosa mirada interdisciplinaria. El proceso se gesta ya desde múltiples enfoques híbridos que con diversos énfasis proponen miradas renovadas. Ésas, si bien recuperan conocimientos previos, cuestionan los planteamientos convencionales, empujando así rutas que convergen en la coproducción de conocimiento cada vez más diverso y robusto. Las apuestas hacia una ciencia reflexiva y cada vez más

participativa se develan conforme los problemas ecológicos se tornan complejos e inciertos en sus diversas escalas espaciales y temporales, pero también conforme las implicaciones se vuelven mayores y demandan la toma de decisiones urgentes. Y aunque en efecto hay importantes resistencias, sobre todo a reconocer conocimientos científicos no-validados y conocimientos no-científicos, algunas disciplinas híbridas, y sobre todo campos híbridos, comienzan a replantear tal posicionamiento.

La convergencia de enfoques en la coproducción de conocimiento hibridado, en torno a tales o cuales temáticas socioecológicas, no implica una homogenización del mismo, de ahí que los conceptos compartidos como metabolismo social o metabolismo urbano contengan énfasis diversos. El potencial radica justamente en la diversidad de análisis que giran alrededor de un cierto enfoque y de conceptos claves que sirven como puntos de contacto y de potencial sinergia e hibridación de conocimiento. Ello no con la intención de amalgamar el abanico de perspectivas presentes –como bien advierten Castán, Allen y Rapoport (2000) en torno al metabolismo urbano-, sino más bien con el propósito de “reconocer la diversidad de perspectivas como medio para desarrollar preguntas comunes que puedan generar un diálogo interdisciplinario, y así, trascender las barreras disciplinarias” (Castán, Allen y Rapoport, 2000: 859) en todos los sentidos previamente expuestos, desde prácticas y formas de coproducción de conocimiento, hasta formas de lenguaje, conceptos y espacios para el diálogo, la reflexión (participativa) y la toma de decisiones (con justicia social); en el caso aquí elaborado, en lo que refiere a los retos socioecológicos de principios del siglo XXI (como los que derivan de lo urbano) en toda su amplitud y complejidad.

Notas

[1] Las implicaciones políticas pueden ser relevantes, por ejemplo cuando se trata de la realización de meta-análisis para la toma de decisiones como sucede con los informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) que se basan casi exclusivamente en literatura *peer review*, mayormente en inglés. El resto de literatura se denomina como literatura gris.

[2] Por ejemplo, Fazey et al. (2014) formulan tres rasgos generales de las metodologías de intercambio de conocimiento en torno a: (1) el modo en el que el intercambio de conocimiento se conceptualiza y se realiza, (2) los métodos usados para realizar la evaluación y, (3) los resultados logrados a partir del intercambio de conocimiento que es evaluado.

[3] La ciudad hipotética de Wolman consumía 625 mil toneladas diarias de agua y generaba 500 mil toneladas diarias de aguas residuales; asimismo, el consumo de combustible era de unas 9.500 toneladas diarias y el de alimentos de unas 2 mil toneladas al día (Wolman, 1965).

[4] Debe advertirse que aunque el Programa de Acción Climático de la Ciudad de México 2014-2020 incluye el concepto de metabolismo urbano, éste no logra comprender a cabalidad la complejidad del mismo, su metodología e indicadores, de ahí que no logre integrarlo en sus acciones concretas más allá de lo discursivo; de hecho no hace referencia en ningún momento al stock material urbano y a su relevancia en términos de mitigación climática. Termina en cambio plasmando una visión tradicional, sectorializada, de lo que denomina política de gobierno y que es bien distinto a política pública.

[5] Cabe precisar que otros autores también abordan la problemática de la ecología política urbana sin necesariamente hacer explícita la dimensión metabólica, no obstante los procesos que analizan por lo general suelen estar directamente vinculados a las dinámicas metabólicas y las asimetrías socioecológicas presentes tanto hacia adentro de la ciudad como hacia fuera.

Referencias citadas

Ayres, Robert (1994). "Industrial metabolism: theory and policy". En *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*, pp. 3-20, Robert Ayres y Udo Ernest Simonis editores. Tokyo: United Nations University Press.

Baccini, Peter y Paul Brunner (1990). *Metabolism of the Anthroposphere*. Cambridge: MIT Press.

- Bruckemeier, Karl (2013). *Natural Resource Use and Global Change*. Nueva York/Londres: Palgrave MacMillan.
- Brunner, Paul y Helmut Rechberger (2005). *Practical Handbook of Material Flow Analysis*. Florida: Lewis Publishers.
- Castán Broto, Vanesa, Adriana Allen, y Elizabeth Rapoport (2012). “Interdisciplinary perspectives on urban metabolism”. *Journal of Industrial Ecology*. No. 6 .Vol. 16, pp. 851 – 861.
- Daiber, Birgit y Francois Houtart editores (2012). *Un paradigma poscapitalista: el bien común de la humanidad*. Panamá: Ruth Casa Editorial.
- Delgado-Ramos, Gian Carlo (2014). “Ciudad, agua y cambio climático: una aproximación desde el metabolismo urbano”. *Medio Ambiente y Urbanización*. No. 80, pp. 95 - 123.
- Delgado-Ramos, Gian Carlo (2013). “Climate change and metabolic dynamics in Latin American major cities”. En *Sustainable City VIII. Urban Regeneration and Sustainability*, pp. 39-56, S.S. Zubir y C.A. Brebbia, editores. Southampton: WIT Press.
- Delgado-Ramos, Gian Carlo, Cristina Campos Chávez y Patricia Rentería Juárez (2012). “Cambio climático y el metabolismo urbano de las megaurbes latinoamericanas”. *Hábitat Sustentable*. No. 1. Vol. 2, pp. 2 – 25.
- Fazey, Ioan et al (2014). “Evaluating knowledge exchange in interdisciplinary and multi-stakeholder research”. *Global Environmental Change*. Vol. 25, pp. 204 – 220.
- Fischer-Kowalski, Marina y Helmut Haberl (2000). “El metabolismo socioeconómico”. *Ecología Política*. No. 19, pp. 21 – 34.
- Funtowicz, Silvio y Jerome Ravetz (2000). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria Antrazyt.
- Funtowicz, Silvio y Roger Strand (2007). “De la demostración experta al diálogo participativo”. *Revista CTS*. No. 8, Vol. 4, pp. 97-113.
- Gallopín, Gilberto, Silvio Funtowicz, Martin O-Connor y Jeremy Ravetz (2001). “Science for the 21st Century: from Social Contract to the Scientific Core”. *International Journal of Social Science*. No. 168, Vol. 54, pp. 219-229.
- García, Rolando (1994). “Interdisciplinarietà y Sistemas Complejos”. En *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*, pp. 85-124, Enrique Leff, compilador. Barcelona: Gedisa.

- Haberl, Helmut, Marina Fischer-Kowalski, Fridolin Krausmann, Joan Martínez-Alier, y Verena Winiwarter (2011). "A Socio-metabolic Transition towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation." *Sustainable Development*. No. 1, Vol. 19, pp. 1-14.
- Haberl, Helmut (2001). "The energetic metabolism of societies: part I: accounting concepts." *Journal of Industrial Ecology*. No. 1, Vol. 5, pp. 11-33.
- Harvey, David (2012). *Rebel Cities. From the right to the City to the Urban Revolution*. Londres/Nueva York: Verso.
- Harvey, David (1996). *Justice, nature and geography of difference*. Oxford: Blackwell.
- Heynen, Nik, Maria Kaika y Erik Swyngedouw (2005). "Urban Political Ecology – Politicising the Production of Urban Natures". En *In the Nature of Cities – Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism*, pp. 1-20. Nik Heynen, Maria Kika y Erik Swyngedouw, editores. Londres: Routledge.
- Kaika, Maria y Erik Swyngedouw (2002). "Fetishizing the modern city: the phantasmagoria of urban technological networks". *Urban and Regional Research*. No. 1, Vol. 24, pp. 120 – 138.
- Keil, Roger (2005). "Progress Report – Urban Political Ecology." *Urban Geography*. No. 7, Vol. 26, pp. 640-651.
- Kennedy, Christopher, John Cuddihy y Joshua Engel-Yan (2007). "The Changing Metabolism of Cities". *Journal of Industrial Ecology*. No.2, Vol. 11, pp. 43-59.
- Kennedy, Christopher, Stephanie Pincetl y Paul Bunje (2011). "The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design." *Environmental Pollution*. No. 8-9, Vol. 159, pp.1965 – 1973.
- Kuhn, Thomas (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Lefebvre, Henri (1976). *The survival of Capitalism: reproduction of the relations of production*. Londres: Allison & Busby.
- Müller, Daniel et al. (2013). "Carbon Emissions of Infrastructure Development." *Environmental Science & Technology*. No. 20. Vol. 47, pp. 11739 – 11746.
- Porto-Gonçalves, Carlos Walter (2011). "De Saberes y Territorios: diversidad y emancipación a partir de la experiencia latino-americana". *Polis. Revista Latinoamericana*. No. 22, Vol. 8, pp. 121-136.

- Seto et al. (2014). "Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning". En *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Pp. 923 – 1000. Ottmar Edenhofer et al. Editores. Cambridge, Reino Unido / Nueva York, EUA: Cambridge University Press.
- Steffen, Will et al (2015). "Planetary boundaries:guiding human development on a changing planet." *Science*, pp. 1 – 17. Primero en línea: DOI: 10.1126/science.1259855 (visitada el 28 de Enero de 2015).
- Ungar, Paula y Roger Strand (2005). "Complejidad: una reflexión dese la ciencia de la conservación". *Nómadas*. No. 22, pp. 36-46.
- Wickson, Fern, Roger Strand y Kamilla Kjolberg (2014). "The Walkshop Approach to Science and Technology Ethics". *Science and Engineering Ethics*. Primero en línea: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11948-014-9526-z> (visitada el 17 de Agosto de 2014).
- Wolman, Abel (1965). "The metabolism of cities." *Scientific American*. No. 3, Vol. 213, pp. 179-190.
- Zhang, Yan (2013). "Urban metabolism: a review of research methodologies." *Environmental Pollution*. Vol. 178, pp. 463-473.

Los biocombustibles y la política económica en Argentina

Biofuels and economic policy in Argentina

Mónica Buraschi

Licenciada en Administración y Magister en Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Docente e investigadora en el Instituto de Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba. monica.buraschi@gmail.com

Fecha de recepción: 3 de junio de 2014

Fecha de aceptación: 2 de marzo de 2015

Resumen

Este trabajo tiene como propósito analizar la postura que ha asumido Argentina en relación con los biocombustibles, y en particular con el biodiésel. La metodología utilizada es la revisión cronológica de la política fiscal, exterior, energética y comercial reciente desde la perspectiva de las relaciones internacionales con respecto a dicha industria. El objetivo es animar a la reflexión sobre la conveniencia de planificar adecuadamente la matriz energética que se desea para el país y coordinar las diferentes políticas estatales de manera coherente.

Palabras claves: biocombustibles, biodiésel, Argentina, políticas energéticas.

Abstract

This work aims to analyze the position that Argentina has taken regarding biofuels, particularly biodiesel. The methodology used is the chronological review of recent tax, exterior, energy and trade policy from the perspective of international relations

regarding biodiesel industry. The aim is to encourage reflection on the convenience of properly plan the optimal energy mix for the country and coordinate the various state policies consistently.

Key words: biofuels, biodiesel, Argentina, energy policies.

Introducción

La energía obtenida de fuentes renovables, y en particular la proveniente de biocombustibles, se ha posicionado a nivel global como una alternativa complementaria de provisión energética dentro de un paradigma dominado por el petróleo, que enfrenta presiones de tipo económico, geopolítico y ambiental.

A lo largo del siglo XX, cada vez que se suscitaba un conflicto en torno a la provisión de petróleo, cobraban fuerza iniciativas para desarrollar fuentes de energía alternativas: a principios de siglo, como un medio para proveer de combustible a las colonias africanas dependientes de Francia; durante la Segunda Guerra Mundial, como combustible de emergencia en diversos países; y luego de las crisis del petróleo, en la década de 1970, como una alternativa a los hidrocarburos impulsada por Estados Unidos.

Durante la segunda mitad de la década de 1980 y toda la década de 1990, el precio del petróleo se mantuvo en niveles relativamente bajos (entre 10 y 20 dólares el barril), pero a partir del año 2000, hubo un aumento de precio de considerable magnitud, alcanzando en julio de 2008 un valor récord de 147 dólares el barril (EIA, 2010). Esta situación motivó el cuarto intento de difundir el uso de los biocombustibles, esta vez con un alcance mucho más extendido a nivel mundial.

Los países pioneros en la exploración de biocombustibles fueron Brasil, Estados Unidos y Alemania. Brasil comenzó con las primeras experiencias agregando alcohol a la nafta mucho antes de la crisis del petróleo. En 1938 ya contaba con una ley que obligaba a utilizar combustible mezcla. Hoy en día es el primer exportador y el segundo productor de etanol a nivel mundial, para lo cual utiliza como materia prima la caña de azúcar

(REN 21, 2012). Estados Unidos, el mayor productor de etanol, otorgó préstamos y subsidios a dicha industria desde 1978, los cuales durante décadas implicaron erogaciones millonarias a favor de las grandes empresas comercializadoras y procesadoras de maíz, hasta que a fines de 2011 puso fin a esta política de subsidios. Brasil y Estados Unidos concentran casi el 90% de la producción mundial de etanol, que asciende a 86 millones de toneladas anuales (REN 21, 2012). El biodiésel, por su parte, representa globalmente una industria mucho más reducida en cuanto a volumen de producción (21 millones de toneladas anuales) y menos concentrada en lo que respecta a países productores. El primero en producir y comercializar biodiésel a gran escala fue Alemania, que es el principal productor mundial, seguido muy de cerca por Argentina, Brasil, Estados Unidos y Francia (Licht Interactive Data, 2012).

El precio del petróleo es sin duda el principal impulsor de la industria de los biocombustibles, pero también inciden otros factores de tipo económico, geopolítico y ambiental. En el plano económico, preocupa la disponibilidad energética a nivel mundial ante una demanda creciente por parte de los países emergentes. La última subida en el precio del barril, a diferencia del ocurrido en las crisis petroleras anteriores, no se debió a una restricción en la oferta, sino a un apreciable incremento de la demanda, consecuencia del espectacular crecimiento económico experimentado por China e India desde comienzos de este siglo. El crecimiento económico de esos países lleva aparejado un rápido aumento de sus necesidades energéticas, que debe cubrirse cada vez en mayor medida a través de la importación (AIE, 2007).

Esta tendencia ha desatado una controversia sobre las existencias de reservas petrolíferas y la capacidad de abastecimiento mundial en el largo plazo. Hace una década, había gran preocupación en la comunidad internacional por las existencias petrolíferas mundiales debido a los escasos niveles de inversión en el sector (OPEP, 2004; AIE, 2004), pero el aumento sostenido de los precios representó un incentivo para la exploración y la inversión, permitiendo el descubrimiento de varios yacimientos petrolíferos en diversas partes del mundo. En la actualidad, se considera que las reservas son suficientes para hacer frente al incremento proyectado en la demanda, siempre que continúe el ritmo actual de inversión (OPEP, 2008; AIE, 2007).

Sin embargo, las preocupaciones sobre el abastecimiento seguro de combustibles no se basan tanto en las existencias absolutas como en la disponibilidad de las mismas. Estados Unidos y varios países europeos son importadores netos de petróleo, y para sostener sus elevados niveles de consumo dependen de las importaciones provenientes de los países de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo),[1] organización que concentra más del 40% de la producción de crudo. Estos países tienen en su mayoría condiciones políticas volátiles, e históricamente ocasionaron perturbaciones en el suministro de petróleo a través de prácticas oligopólicas de restricción de la oferta. Este factor de tipo geopolítico ha llevado a las principales potencias mundiales a fijarse como objetivo disminuir su dependencia del petróleo importado (DOE, 2010; Comisión Europea, 2000).

En el plano ambiental, el paradigma basado en el petróleo ha sido cuestionado por su incidencia sobre el calentamiento global. La ONU abordó la problemática desde el plano multilateral a través de la suscripción en 1992 del Convenio Marco sobre Cambio Climático y su posterior implementación a través del Protocolo de Kioto. Este proceso estuvo marcado por la existencia de conflictos internacionales exteriorizados en la no ratificación del Protocolo por parte de Estados Unidos.

El Protocolo establece plazos concretos a los compromisos de reducción de emisiones por parte de los países desarrollados. Los países en desarrollo firmantes contribuyen a través de la admisión en sus territorios de actividades que reduzcan y/o absorban dichos gases de la atmósfera. Dentro de estas actividades se incluye el financiamiento de plantas productoras de biodiésel a través de la figura de los Mecanismos de Desarrollo Limpio, bajo la justificación de que el uso de biocombustibles reduce las emisiones de dióxido de carbono en comparación con los combustibles fósiles porque los cultivos de la materia prima absorben parte de dichas emisiones en el proceso de fotosíntesis (INTA, 2006).

Sin embargo, se argumenta que estos efectos positivos se ven rápidamente compensados por el crecimiento del parque automotor. Para que las ventajas ambientales de la introducción de biocombustibles sean significativas, ésta debería hacerse a una escala mucho mayor a lo previsto en los planes existentes en la actualidad (CEPAL, 2008).

A continuación analizaremos la postura que ha asumido Argentina con relación a los biocombustibles a través del análisis de la política fiscal, exterior, energética y comercial.

La política fiscal y la competitividad del agro

Argentina posee un gran potencial para la producción de biocombustibles, ya que históricamente ha basado su expansión económica en la exportación de recursos agropecuarios debido a sus importantes ventajas competitivas en este sector, en especial la gran extensión de tierras disponibles para el cultivo.

Durante el modelo agroexportador (1880-1930) se produjo una notable expansión económica basada en la exportación de productos agropecuarios, pasando de una producción exclusivamente ganadera a un sistema mixto de carne y granos. La orientación hacia el mercado externo era de tal magnitud que se exportaba aproximadamente la mitad de la producción rural. Las exportaciones argentinas representaban por ese entonces el 2,5% de las exportaciones mundiales (Díaz Alejandro, 1970).

Con la Gran Depresión de 1930 el contexto internacional se volvió desfavorable para Argentina: los países europeos implementaron medidas proteccionistas a sus mercados agrícolas y los términos del intercambio se deterioraron bruscamente, lo que llevó a un estancamiento de las exportaciones. De esta manera, se dieron las condiciones propicias para un cambio de régimen, el cual se basó principalmente en una intensificación de las restricciones a la importación para favorecer a la industria local (Industrialización Sustitutiva de Importaciones), acompañado de una nacionalización de activos de propiedad extranjera. Estas medidas fueron bien recibidas por el sector industrial. Sin embargo, tuvieron consecuencias negativas para algunas ramas de dicho sector, ya que la protección no sólo eliminaba la competencia extranjera, sino que además impedía la importación de insumos que no se fabricaban localmente. El sector agrícola, por su parte, transitó por una etapa de estancamiento. Con ello se perdieron mercados de exportación y la participación de Argentina en el comercio exterior mundial cayó al 0,5% de las exportaciones totales (Díaz Alejandro, 1970; Escudé, 1983).

Con el golpe militar de 1976, sobrevino una revolución que implicó profundos cambios en la política económica tendientes a reducir la influencia del Estado en todos los ámbitos. Esta estrategia fue concretada décadas después por el presidente Carlos Menem, e implicó básicamente la privatización de empresas estatales, la desregulación de los mercados y la apertura del comercio exterior. La creación del MERCOSUR (Mercado Común del Sur) en 1991 impulsó el crecimiento de las exportaciones, en especial de manufacturas de origen industrial, surgiendo Brasil como principal socio comercial, y permitió renovar los bienes de capital con mayor tecnología a través de la importación (Díaz Alejandro, 1970).

En la década de 1990, la ganadería se intensificó a través del engorde a corral o *feed lot*, sistema en el cual la agricultura pasó a adoptar un rol de proveedor de insumos para la ganadería, desacoplando ambas actividades. La agricultura modificó además la base de su expansión, que históricamente se basaba en la incorporación de tierras, por una matriz tecnológica de avanzada, conformada por cultivos transgénicos,[2] siembra directa y mayor uso de fertilizantes y plaguicidas. La producción se concentró en pocos cultivos de alta productividad y gran homogeneidad genética, lo cual maximiza la rentabilidad y simplifica el manejo, pero conlleva un mayor riesgo climático y ecológico (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2007). Este modelo de agronegocios ha sido cuestionado duramente por el movimiento ambientalista internacional, cuyos autores advierten, por ejemplo, la aparición de efectos no intencionales en los organismos modificados (Bravo, 2014) o la pérdida de soberanía alimentaria, toda vez que la propiedad intelectual de las semillas transgénicas es controlada por cinco grandes empresas en todo el mundo (León Vega, 2014).

La importancia del comercio exterior argentino se acentuó a partir del 2000 como consecuencia del surgimiento de China en el concierto mundial (e India en menor medida) y su extraordinaria demanda de productos básicos, en particular de soja y sus derivados. La soja adquirió tal importancia en el comercio exterior argentino que alrededor de un cuarto de las exportaciones corresponden a este complejo (INDEC, 2009).

La crisis económica y social que afectó al país a fines 2001, en una coyuntura internacional favorable al sector agrícola, llevó al gobierno del presidente Néstor Kirchner a recurrir a las retenciones (derechos a la exportación) como un mecanismo de recaudación simple, seguro y eficiente. Las mismas se fijaron a un nivel elevado, situado alrededor del 20% para los granos, y su incidencia económica fue creciente, alcanzando al 24% del valor agregado por la agricultura. Mientras el peso argentino estuvo devaluado y los precios internacionales de los productos agrícolas en aumento, esta medida no fue cuestionada por los sectores afectados. Sin embargo, los incrementos sucesivos de las alícuotas en noviembre de 2007 y en marzo de 2008 provocaron una enérgica y prolongada reacción sectorial cuestionando el nivel que habían alcanzado dichas retenciones y en la forma inconsulta adoptada por el gobierno nacional para aumentar las alícuotas y modificar el régimen de aplicación en forma de retenciones móviles (*Perfil*, 31 de agosto de 2008).

A pesar del costo adicional que implican estas retenciones, los sistemas de producción agropecuaria de Argentina continúan siendo competitivos a nivel internacional, gracias a la tecnología incorporada y a su tradición agroexportadora (INTA, 2006).

La industria de los biocombustibles en Argentina comenzó con la producción de biodiésel a gran escala en 2006, y desde entonces creció vertiginosamente impulsada por la demanda externa hasta ocupar hoy en día el segundo lugar entre los principales países productores. Las empresas productoras son las principales responsables del importante posicionamiento argentino en la industria, y se aventuraron en el sector aún antes de que existiera un marco legal. Dado que el insumo por excelencia empleado en el país es el aceite de soja, las empresas productoras de biodiésel son, en general, las aceiteras.[3] Es por ello que existe un *trade-off* entre producir biodiésel o aceite de soja, influenciado por las políticas de intervención estatal que modifican el margen de rentabilidad esperado de ambas actividades (CEPAL, 2007). La exportación ha sido siempre el principal destino de la producción de biodiésel, ya que sólo un tercio se destina al mercado interno (CADER, 2009).

La producción de etanol se inició de manera más ordenada, ya que fue posterior a la reglamentación de la industria (comenzó a producirse a escala comercial recién en

2010). Al contrario del biodiésel, su orientación es hacia el mercado interno, para cubrir el corte obligatorio del 5% impuesto por ley (CADER, 2009).

La industria de los biocombustibles en nuestro país recibió el incentivo del gobierno nacional a través de dos vías: la creación de un marco regulatorio y el establecimiento de retenciones y reintegros diferenciales. El marco regulatorio se inicia en 2006 con la publicación de la Ley Nacional de Biocombustibles N° 26.093, cuyo objetivo era el desarrollo de un mercado de biocombustibles para consumo interno, estableciéndose cortes obligatorios de B5 de biodiésel y E5 de etanol a partir de 2010. La ley fue reglamentada tardíamente mediante el Decreto 109/07, cuando ya había varias plantas de biodiésel funcionando. El corte obligatorio para el biodiésel se fue incrementando progresivamente, con el objetivo de llegar al 10% en los próximos años (CADER, 2010a).

El etanol, por su parte, se benefició con la Ley Nacional de Bioetanol N° 26.334 a principios de 2008, la cual abre las puertas a participar del régimen promocional a todas las productoras existentes de azúcar, y a empresas nuevas, siempre y cuando la mayoría accionaria sean personas físicas de nacionalidad argentina. Esta ley, junto con su reglamentación, da el marco a la industria del etanol (CADER, 2010a).

La Ley Nacional de Biocombustibles creó un mercado interno que no existía anteriormente, al establecer por mandato un porcentaje de mezcla del combustible tradicional con biodiésel y etanol. Por otra parte, el régimen promocional tiene incidencia en algunos impuestos que pagan las empresas productoras, ya que establece, entre otras cosas, la eximición del Impuesto a la Transferencia de Combustibles (ITC), la devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado (IVA), la amortización acelerada en el Impuesto a las Ganancias sobre los bienes nuevos amortizables destinados al proyecto y la eximición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta. El precio de venta es establecido por el Estado (CADER, 2010a).

Los aranceles diferenciales, por su parte, fueron un elemento clave para el desarrollo de la industria de los biocombustibles con destino a la exportación, ya que en la práctica tienen el mismo efecto que un subsidio. Originariamente, las retenciones eran del 5% para el biodiésel y del 30% para el aceite de soja, lo cual significaba un importante

incentivo para el biodiésel. En marzo de 2008 subieron las del biodiésel al 20%, posteriormente las del aceite de soja al 32% y en agosto de 2012 se equipararon ambas en el 32% (AFIP, 2012).

La política exterior y el posicionamiento estratégico

Hacia fines del siglo XX, los países de América Latina se enfrentaron con la disyuntiva entre conservar el control estatal sobre sus empresas energéticas o cederlas a manos del capital extranjero privado. La privatización de las empresas energéticas se entiende en el contexto de una política de sumisión al modelo neoliberal propuesto por Estados Unidos, en el cual la combinación de una mayor inversión extranjera directa, reducción del gasto público y crecimiento de las exportaciones era la única salida que se vislumbraba para superar el estancamiento económico y el endeudamiento externo que aquejaba a la región al finalizar la década de 1980. En ese contexto, la mayoría de los países latinoamericanos optó por la privatización. Sin embargo, al poco tiempo cobró fuerza la corriente nacionalista en materia energética, retomando iniciativas de integración latinoamericana que habían tenido lugar a principios del siglo XIX. La soberanía sobre los recursos energéticos comenzó a considerarse un requisito indispensable para la integración (Bernal, 2005).

El sector energético es uno de los que más avanzó dentro de esta concepción integracionista. La UNASUR (Unión de Naciones Suramericanas), formada por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela, plantea entre sus objetivos “la integración energética para el aprovechamiento integral, sostenible y solidario de los recursos de la región” (UNASUR, 2008). La energía es por lo tanto un importante pilar de este proceso de integración regional liderado por Venezuela, que busca lograr autonomía y control sobre los recursos de la región, revirtiendo su tradicional posición de subordinación. En este marco, las energías alternativas constituyen una de las cuatro líneas maestras en las que se basa el Tratado Energético Suramericano de la UNASUR, junto con el petróleo, el gas y el ahorro energético (UNASUR, 2008).

La postura latinoamericana es opuesta al modelo de especialización complementaria planteado por Estados Unidos, que implica reorientar las inversiones suramericanas

exclusivamente hacia los biocombustibles, sector donde Argentina y Brasil tienen importantes ventajas competitivas. Esta postura implica profundizar el comercio bilateral de biocombustibles, con lo cual se diluiría la fuerza integracionista del petróleo, y Estados Unidos se reservaría el derecho de imponer condiciones a fin de asegurarse la provisión de energía barata (García Delgado, 2008).

Este modelo de relaciones bilaterales ya se da entre Brasil y Estados Unidos en diversos ámbitos económicos, incluido el comercio recíproco y la cooperación tecnológica en materia de etanol. Ambos países comparten el interés de lograr la hegemonía en la provisión de energías renovables del hemisferio, con el etanol como pilar, y han avanzado hacia ese objetivo a través de acuerdos bilaterales concretos como parte de una política exterior de acercamiento que intenta superar las desconfianzas existentes entre estas dos potencias (Mujal y González, 2011). En Argentina, en cambio, el gobierno de Néstor Kirchner inició una política exterior de acercamiento a Venezuela y alejamiento de Estados Unidos, lo cual puede entenderse como una inclinación hacia la postura latinoamericana (Bernal, 2005). Sin embargo, más allá de las declaraciones, en materia energética es poco lo realizado en términos de integración latinoamericana.

Destacamos tres factores que surgieron en la última década debilitando la importancia de la energía como pilar de integración. Por un lado, la irrupción de China en el escenario mundial con objetivos explícitos de asegurarse la provisión de recursos naturales se ve reflejada en el rol preponderante que está adquiriendo este país en la inversión y la infraestructura en América Latina, no sólo por la instalación de empresas transnacionales chinas y las crecientes relaciones comerciales con dicho país, sino también por su influencia en la reorientación de las prioridades regionales hacia la maximización de oportunidades en ese mercado, tales como los corredores bioceánicos, redes de transporte, tratados de libre comercio, etc. (Cesarin, 2010). En el caso particular del sector energético, al momento de escribir estas líneas (febrero de 2015) Argentina acaba de suscribir con China importantes acuerdos en materia de energía nuclear, hidroeléctrica y eólica de manera bilateral.

Por otro lado, el surgimiento de la tecnología del *fracking* o fractura hídrica, ha abierto la posibilidad de acceder a enormes reservas de hidrocarburos no convencionales en

diversos puntos del planeta, modificando la distribución geopolítica de estos recursos. Esta tecnología es debatida porque acentúa la dependencia de energía proveniente de fuentes no renovables, ya que demanda enormes cantidades de energía fósil para la extracción del gas, así como para la limitación de los efectos nocivos sobre el ambiente en cuanto a contaminación de las aguas y restricción de emisiones. La energía está vinculada tanto a los costos como a los ingresos de la actividad, y la preservación del ambiente implica también un costo para la empresa, por lo que se generan incertidumbres sobre las consecuencias económicas y ecológicas de esta tecnología (Ferranti y Giuliani, 2014).

Adicionalmente, la industria carburífera enfrenta grandes transformaciones por la difusión a nivel mundial del GNL (Gas Natural Licuado) y su transporte en barcos metaneros. Esta práctica comenzó en 2006 y se encuentra en fuerte expansión, incorporándose nuevos actores al comercio internacional de hidrocarburos. En Sudamérica en particular, cinco países importan GNL (Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y Colombia) y dos lo exportan (Perú y Venezuela), con la particularidad de que no hay intercambios entre países de la región, sino que el GNL proviene de países alejados, tales como Qatar, Nigeria, Guinea Ecuatorial, Indonesia, Egipto y Yemen. En la actualidad, Argentina depende fuertemente del GNL importado, debiendo afrontar su elevado costo para evitar el desabastecimiento energético. La localización de las dos plantas regasificadoras que hay en el país (Bahía Blanca y Escobar) es también objeto de críticas por parte de la población a raíz del riesgo de explosión e impacto ambiental que generan las mismas (Guerrero, 2014).

Así como existen distintas posturas a nivel internacional con relación a la energía, también a nivel sectorial existen diferentes posicionamientos con respecto al biodiésel en función de los intereses de los actores económicos, políticos y sociales. García Delgado (2007) reconoce los siguientes tres:

En primer lugar, la promesa de grandes negocios es la posición sostenida por la cadena agroindustrial que ubica a los biocombustibles como una oportunidad muy conveniente de exportación. Esta postura considera que el Estado no debe intervenir en la actividad para dejar actuar solamente a unos pocos productores, apuntando a un modelo

generador de divisas, con el fin de crear riqueza para que sea luego distribuida. Para ello demandan la eliminación de retenciones, la liberalización del comercio exterior y el rechazo de toda política que busque defender el mercado interno. Desde la perspectiva internacional, implicaría para el país una reafirmación de la especialización en la provisión mundial de *commodities*.

En segundo lugar, el rechazo socioambiental es la posición que cuestiona el desarrollo de la industria de biocombustibles por diferentes motivos. Diversos movimientos ambientalistas se ocupan de señalar las consecuencias negativas de esta industria, entre las cuales se cuentan la pérdida de biodiversidad por el monocultivo y la expansión de la frontera agropecuaria, los efectos de la semilla transgénica, la contaminación por agrotóxicos, la escalada en el precio de los alimentos, problemas de transparencia y legalidad por parte de las autoridades de contralor que son funcionales a las grandes corporaciones y pérdida de soberanía alimentaria (Carrizo y Berger, 2014; León Vega, 2014; Bravo, 2014; OCDE, 2007). Internacionalmente, la adopción de una postura ambientalista extrema tendría como consecuencia la imposibilidad de acceder a la transferencia tecnológica en materia de energías renovables que viene de la mano del capital extranjero, atraído por la abundancia de materia prima de nuestras latitudes.

La tercera postura a favor de una matriz energética diversificada sería la más racional, donde el desarrollo de los biocombustibles se concibe dentro de un programa integrado tecnológico-industrial-energético, tal como sucede en las economías emergentes de Asia. Esta posición implica que la inversión en energías alternativas se realice de forma paralela a una mayor inversión en energías tradicionales, asegurando en primer lugar la provisión al mercado interno, a través de una adecuada regulación y políticas activas por parte del Estado. En este punto se incluye el aprovechamiento de toda la diversidad de fuentes de energía renovable (hidráulica, solar, eólica, etc.), como también las iniciativas que tienen por objeto producir biocombustibles a partir de otros insumos, como es el caso de la *jatropha* o las algas para el biodiésel, o el Arundo Donax (caña común) para el etanol. Estos insumos son especies no comestibles que crecen en hábitats no aptos para cultivos tradicionales, por lo que su utilización no incidiría en el precio de los alimentos ni sería necesario extender la frontera agropecuaria para su cultivo, aunque por tratarse de especies foráneas deberá monitorearse el efecto sobre los

ecosistemas. También se correspondería con esta postura el diseño de políticas de generación distribuida, en las que las unidades particulares asumen un rol activo en la generación de electricidad a través de la venta de excedentes a la red. En suma, se trata de adoptar una visión integral de la cuestión energética, más allá de negocios ocasionales para un grupo de empresas.

La política energética y la intervención en el mercado local

Argentina es muy dependiente de los hidrocarburos para la generación de energía primaria: el petróleo y el gas natural suman casi el 90% de la matriz energética (Esteves, 2012: 16). Por otra parte, dentro del consumo de combustibles líquidos hay un mercado desbalanceado hacia el gasoil, que paradójicamente, en su mayoría se importa, mientras que hay excedentes en producción de nafta que se destinan a la exportación. A pesar de la importancia estratégica de los hidrocarburos, la inexistencia de una política adecuada en la materia condujo al país a una situación de crisis energética muy marcada en los últimos años, especialmente manifestada en restricciones en la provisión de gas en la temporada invernal.

La empresa estatal YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales), creada en 1922, fue pionera en la explotación y exploración estatal de petróleo. Se ocupó durante siete décadas de expandir la oferta y la producción de energía en todas sus formas, sostener el proceso de Industrialización Sustitutiva de Importaciones en productos de consumo masivo y apoyar el desarrollo de industrias clave tales como la siderúrgica, petroquímica, automotriz, aeronáutica y naval (Bernal, 2005). Sin embargo, el régimen de concesiones establecido por la Ley Petrolera N° 17.319 de 1967, el modelo económico de la dictadura militar (1976-1983) basado en la renta agropecuaria y financiera y una corrupción institucionalizada a través de la cual YPF “actuaba como cajero de los gobiernos de turno” sentaron las bases para su posterior enajenación (De Dicco, 2006: 17).

Con el gobierno de Carlos Menem se efectivizó la privatización de la empresa y su posterior venta a Repsol de España. Esto restringió al mínimo las posibilidades del Estado de regular la actividad, orientando los bienes estratégicos y públicos hacia objetivos de rentabilidad privada. Algunas consecuencias de este modelo fueron la

escasa inversión en exploración y el establecimiento de compromisos de exportación de recursos energéticos, provocando desabastecimiento en el mercado interno a pesar de los elevados niveles de producción.

A partir del año 2002 se produjo un giro en la política energética. Durante el gobierno de Eduardo Duhalde comenzaron a aplicarse retenciones a la exportación que abarcaron a los recursos energéticos, y al asumir Néstor Kirchner la presidencia se firmó un Convenio Integral de Cooperación entre Argentina y Venezuela (abril de 2004), en busca de una mayor integración energética entre ambos países y conseguir aprovisionamiento extra de combustible.

En abril de 2012 la presidenta Cristina Fernández de Kirchner decidió expropiar a Repsol las acciones de YPF a fin de nacionalizar nuevamente la empresa petrolera, provocando con ello un fuerte conflicto con España. Después de 19 meses de “relación bilateral malherida”, en noviembre de 2013 se tomó la decisión de indemnizar a Repsol en 5 mil millones de dólares en bonos soberanos (La Nación, 29/11/2013).

Estas acciones fueron señales de un modelo orientado a preservar la soberanía energética y la integración latinoamericana. Sin embargo, el conflicto que se generó con España fue identificado como una de las causas del cierre del mercado europeo al biodiésel argentino, tema que trataremos en el siguiente apartado. Por otra parte, las medidas que se tomaron posteriormente con relación al comercio y las inversiones en materia energética (acuerdos de cooperación con China, compra de GNL a terceros países) marcaron un alejamiento del modelo integracionista.

En el mercado interno, el gobierno buscó incentivar la economía a través de la provisión de energía barata, congelando tarifas de gas y electricidad y subsidiando el diésel y el gasoil. Sin embargo, esto provocó la eliminación de incentivos a la producción energética y consolidó una estructura fiscal de subsidios que trajo aparejada una situación financiera muy precaria del gobierno nacional. En general, se argumenta que la existencia de subsidios en el precio de los combustibles trae como consecuencia un uso más ineficiente de la energía y afecta negativamente el desarrollo tecnológico en el sector (GTZ, 2009).

La producción de biocombustibles, por su parte, no es rentable en la mayoría de los países. Sin embargo, el aspecto estratégico subyacente incentiva a los gobiernos a intervenir a través de diversas políticas, modificando la competitividad relativa de las diferentes actividades. Debe entenderse aquí como subsidio toda transferencia de valor desde el gobierno hacia los privados, lo que incluye reducciones o exenciones impositivas, pago de reintegros a la exportación y condiciones preferenciales para operar. Los subsidios pueden operar a lo largo de toda la cadena de valor, ya que en diversos países existen subsidios a los productores agrícolas, créditos a bajo costo para la construcción de plantas de etanol, exenciones impositivas para el producto terminado, barreras a la importación para proteger la industria local, programas de adquisición preferencial de biocombustibles para uso por parte del gobierno y mercados creados por mandato a través de los cortes obligatorios (Koplow, 2006).

En Argentina, el gobierno fomenta la industria de los biocombustibles mediante exenciones impositivas, un corte obligatorio y un régimen diferenciado de retenciones a la exportación. Los términos estipulados en la Ley de Biocombustibles dan lugar al surgimiento de tres tipos de mercado potencial para esta industria:

- El mercado de autoconsumo (beneficiado por incentivos fiscales y sujeto a regulación) se genera como una forma de regularizar una situación que ya se venía dando antes de la sanción de la Ley.
- El mercado interno, determinado por el cupo fiscal beneficiario del programa de incentivos, se genera por un mandato de corte obligatorio, del 5% para el etanol y del 8,5% para el biodiésel, que se incrementará paulatinamente hasta llegar al 10%. Este cupo se asigna priorizando las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas), los productores agropecuarios y las economías regionales. El precio de venta es fijado por el Estado.
- El mercado de exportación no recibe incentivos fiscales ni subsidios; por el contrario, está gravado con derechos de exportación elevados. A pesar de ello, es el destino principal de la industria del biodiésel en el país.

Existe una importante intervención estatal en la industria de los biocombustibles con prioridad hacia el mercado interno. Estas políticas buscan reducir la dependencia del

gasoil importado y favorecer a las empresas de menor tamaño, ya que el mercado de exportación tiene sus propios incentivos de coyuntura internacional.

Sin embargo, existe una discrecionalidad en la política energética que dificulta la toma de decisiones en el sector. En agosto de 2012, el gobierno incrementó las retenciones del biodiésel al 32% y redujo el precio en el mercado interno un 15%, medida que beneficia a YPF, el principal comprador (*La Nación*, 11 de agosto de 2012). Esto provocó un fuerte desincentivo para la producción de biodiésel, que volcó mayores cantidades de aceite de soja como materia prima a los mercados internacionales, provocando con ello una caída sostenida en el precio.

La mitigación del cambio climático a través de la sustitución de fuentes energéticas no aparece como una prioridad en la agenda del gobierno argentino, que enfrenta crisis energéticas estacionales ocasionadas por el aumento del consumo y la desinversión en hidrocarburos, por lo cual pasó del autoabastecimiento energético a una fuerte dependencia del GNL importado. La Ley 26.190 de 2006 establece que para 2016 el 8% de la generación eléctrica del país debe provenir de fuentes renovables, una meta muy modesta si se la compara con la de los países desarrollados. No obstante, la norma recién se reglamentó en 2009, y cinco años después la proporción de energías renovables aún no llega al 2% (*La Nación*, 11 de abril de 2014). Argentina es un ejemplo de la situación descrita por Le Calvez (2011): con relación al cambio climático, es mucho más lo que se dice en los discursos que lo que se hace en materia de política pública doméstica.

La política comercial y los conflictos internacionales

Desde el punto de vista del comercio internacional, la industria de los biocombustibles tiene como aliciente la expectativa de un incremento en la demanda mundial para los próximos años, lo cual se justifica por dos vías: las tasas crecientes de consumo energético global y la demanda asegurada por mandato de los gobiernos.

Los países desarrollados fueron los primeros en aplicar políticas de estímulo a la producción de biocombustibles, gracias a lo cual gozan de una participación líder en la industria. A pesar de ello, su demanda excede ampliamente a su producción actual, y

sus posibilidades de expansión están limitadas por la superficie agrícola disponible para la obtención de la materia prima.

Los países latinoamericanos, en cambio, tienen una ventaja relativa por el factor climatológico: temperaturas más altas, mayor porcentaje de áreas húmedas y un período invernal más corto, lo que se traduce en un mayor rendimiento por hectárea. Brasil es un caso a destacar, ya que tras años de selección genética sistematizada[4] logró desarrollar numerosas variedades de caña de azúcar que le permitieron aumentar sustancialmente su producción de etanol y reducir sus costos a niveles difíciles de igualar. Esto pone en evidencia las enormes potencialidades de la innovación tecnológica y en qué medida el sector privado está dispuesto a invertir en el sector si se lo apoya con las políticas adecuadas (CADER, 2010b).

Argentina, por su parte, ha encontrado la manera de insertarse con éxito en el mercado internacional del biodiésel, siendo su principal destino la Unión Europea (en 2011, el 90% de las exportaciones de biodiésel tuvieron este destino). El hecho de que los compradores más importantes de biodiésel argentino sean también los principales productores mundiales trae aparejado el surgimiento de conflictos comerciales.

En particular, desde hace varios años se ha generado un importante conflicto de intereses entre la industria de biodiésel de Argentina y la de la Unión Europea. El origen del conflicto se encuentra en el sobre dimensionamiento de la industria del biodiésel en Europa, que se ha comprometido a obtener un 5,75% de sus combustibles de fuentes renovables como el biodiésel. Con este objetivo, sumado a la disponibilidad de capital de riesgo excedente y gran facilidad para obtener créditos financieros, se produjo una gran expansión de la capacidad instalada europea en los últimos años (CADER, 2010b).

La imposibilidad que tienen los países europeos de generar localmente suficiente materia prima (aceite de colza) para abastecer dicho incremento de capacidad, debido a su escasa superficie agrícola disponible, sería naturalmente subsanada con la importación de aceite de soja desde Brasil y Argentina. Sin embargo, con la evolución de la industria global, resulta económicamente más conveniente realizar la producción cerca de las fuentes de materia prima y exportar el producto terminado que transportar la materia prima para producir cerca de los consumidores. Por ello, la inversión en

energías renovables en América Latina está creciendo a tasas mucho mayores que en el resto del mundo. En Argentina, el *cluster* que se ha formado en torno a la ciudad de Rosario concentrando la producción de materia prima y su elaboración a orillas del Río Paraná alcanza una eficiencia muy difícil de igualar (CADER, 2010b).

Esta situación podría aprovecharse para un mayor intercambio bilateral a través de la adquisición de biodiésel desde Argentina y la transferencia de tecnología por parte de Europa. Pero la gran capacidad ociosa en la industria del biodiésel europeo genera una fuerte presión para colocar barreras al ingreso de biodiésel argentino, lo que queda en evidencia en los sucesivos ataques que sufrieron las exportaciones argentinas de biodiésel con ese destino.

En 2008, se estableció que los biocombustibles utilizados en Europa debían reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en por lo menos un 35% cuando se los compara con los hidrocarburos. Paralelamente, se sostenía que el biodiésel de aceite de soja reducía las emisiones en 31%, no siendo apto para el mercado europeo (a diferencia del elaborado a partir de otros insumos). Sin embargo, los estudios académicos del INTA (Argentina) y del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) han demostrado que la utilización del biodiésel de aceite de soja reduce la emisión en más del 70% (CADER, 2010b).

Más tarde, se acusó infundadamente a Argentina de exportar biodiésel estadounidense como producto argentino con destino a la Unión Europea. Estados Unidos había sido multado previamente por la Unión Europea por vender el biodiésel por debajo del costo. La triangulación a través de Argentina permitiría a los productores estadounidenses evadir los aranceles más elevados fijados por la Unión Europea. No obstante, la Cámara Argentina de Energías Renovables demostró que en 2009 sólo existieron dos importaciones de biodiésel provenientes de Estados Unidos y que en ambos casos se trató de muestras que entraron por avión. Por otra parte, si fuera cierta la acusación europea, las exportaciones de biodiésel argentino resultarían llamativamente altas en relación a la capacidad instalada, cosa que no sucede en la realidad (CADER, 2010b).

En tercer lugar, se acusó al país de subsidiar las exportaciones de biodiésel al aplicar retenciones diferenciales a la materia prima y al producto terminado, ya que mientras el

poroto de soja y su aceite tributaban el 35% y el 32% respectivamente, el biodiésel sólo abonaba el 20% en concepto de retenciones. Sin embargo, esta práctica es de uso muy común por los gobiernos como una manera sencilla de incentivar el desarrollo económico y la industrialización, y mientras se apliquen de manera transparente, no están prohibidas por la OMC (Organización Mundial de Comercio). A su vez, las retenciones diferenciales en el país no son exclusivas del sector sojero, sino que también se las aplica en la industria del girasol, maní, algodón, trigo, arroz y carne. En conclusión, se trata de una medida consistente con la política pública del país, que no entra en contradicción con los principios de la OMC y produce el efecto deseado de fomentar una producción nacional con mayor valor agregado (CADER, 2010b).

Al demostrarse recientemente que el procedimiento no era contrario a los principios de la OMC y al haberse equiparado las retenciones del producto final y la materia prima, la Unión Europea dejó en suspenso su demanda. Sin embargo, bajo la figura de *dumping* aplicó unilateralmente aranceles a la importación excesivamente altos (equivalentes al 25% del valor de la exportación), lo que implica en la práctica un cierre total de dicho mercado (CADER, 2010b). Una medida similar aunque menos severa fue aplicada contra Indonesia, que junto a Argentina representan el 90% de las importaciones de la Unión Europea (*I.Eco*, 22 de octubre de 2013).

El Estado argentino no intervino ante esta situación, dejando que los excedentes de aceite de soja se volcaran a los mercados mundiales como materia prima. Sin embargo, este exceso de oferta profundizó la baja que se venía dando en el precio internacional del aceite, acumulando un 30% entre enero y setiembre de este año (*Clarín*, 12 de octubre de 2013).

Discusión y conclusiones

El fuerte desarrollo de la industria del biodiésel en Argentina es reflejo de un cambio en el paradigma energético mundial orientado hacia una menor dependencia de los hidrocarburos y una mayor diversificación de fuentes energéticas. Sin embargo, de las diversas fuentes de energía renovable, los biocombustibles son una de las más controvertidas, solamente superada en detractores por la energía nuclear. En Argentina, la tecnología actual de producción de biodiésel en base a aceite de soja reafirma la

vigencia del modelo de agronegocios basado en el sistema de siembra directa y cultivos transgénicos, fuertemente cuestionado por el movimiento ambientalista mundial por razones de soberanía alimentaria, equilibrio ecológico y transparencia institucional, entre otras, que relegan a un segundo plano el argumento a favor del biodiésel fundado en la mitigación del cambio climático.

Tanto la profundización del modelo de agronegocios como el rechazo socioambiental extremos se presentan como posturas de corto plazo que no resuelven la seguridad energética de Argentina de una manera que permita conservar la soberanía sobre los recursos naturales. Por el contrario, el favorecimiento de una matriz energética diversificada sería lo más adecuado para asegurar el autoabastecimiento en el largo plazo. En este sentido, a pesar de las dificultades que enfrenta el integracionismo en Latinoamérica, podemos aprender de la visión planteada en el marco de la UNASUR y trabajar de manera paralela sobre las cuatro líneas maestras: energías renovables, petróleo, gas y ahorro energético. Esto implica definir adecuadamente las políticas públicas de manera de promover la exploración y explotación tanto de las energías tradicionales como de las energías alternativas, y en ambos casos, adoptar una actitud vigilante sobre el impacto socioambiental de las tecnologías que se van incorporando.

Desde lo económico, el biodiésel representa para Argentina una oportunidad muy alentadora de agregar valor a las exportaciones en función del crecimiento de la demanda energética y los compromisos altruistas asumidos por los países desarrollados. El Estado promovió esta orientación a la exportación al inicio de la industria a través de las retenciones diferenciales, pero luego la desalentó mediante la modificación de las alícuotas y la inacción ante algunos conflictos internacionales, acciones que parecen centrarse en torno a la recaudación vía retenciones. Los estímulos de mercado que existían en un comienzo fueron reduciéndose a causa de estas mismas políticas, al ser Argentina un país formador de precios en los mercados internacionales.

El mercado interno también ha recibido señales contradictorias por parte del gobierno, al crearse un mercado muy promisorio y creciente, pero con incertidumbres en cuanto a la rentabilidad esperada. A pesar de ello, el sector privado continúa invirtiendo en la industria, incluso explorando insumos diferentes y tecnologías alternativas que podrían

resultar menos perjudiciales para el ambiente. Estas iniciativas no son aún valoradas por el gobierno en su justa dimensión como potenciales vías para el cumplimiento de los objetivos de sustitución energética, conjuntamente con otras fuentes de energía renovable.

Ha llegado el momento de plantearse qué futuro se pretende para la industria del biodiésel: continuar con políticas cortoplacistas hasta que el sector privado decida desinvertir en el sector por falta de estímulos, o capitalizar el esfuerzo realizado con la promoción inicial para lograr un desarrollo de la industria sustentable en el tiempo, gestionando activamente una matriz energética diversificada que asegure la provisión en el largo plazo. Ninguna fuente energética por sí sola puede sustituir al petróleo ni lograr el autoabastecimiento. Es necesario priorizar el compromiso de los diversos actores y su acción conjunta en pos de objetivos claros de sustitución energética y aprovisionamiento suficiente en el largo plazo, conservando la plena soberanía sobre los vastos recursos naturales con que cuenta Argentina.

Notas

[1] Los miembros de la OPEP son Angola, Arabia Saudita, Argelia, Ecuador, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Irak, Kuwait, Libia, Nigeria, Qatar y Venezuela.

[2] Se conoce como cultivos transgénicos a los que utilizan semillas genéticamente modificadas, cuyo uso se difundió principalmente en Estados Unidos., Argentina y Canadá, expandiéndose posteriormente hacia otros países. En la actualidad casi la totalidad de la soja y gran parte del maíz que se produce en Argentina es de origen transgénico (León Vega, 2014).

[3] Se destacan las empresas Renova SA (sociedad constituida por Glencore Xstrata, de Suiza y Vicentín, de Argentina) y T6 Industrial SA (sociedad entre Bunge Argentina, subsidiaria de la estadounidense Bunge Limited, y Aceitera General Deheza, de capital nacional). Estas dos plantas tienen una capacidad de 480 mil toneladas anuales cada una y están ubicadas en la Provincia de Santa Fe. Otras plantas de gran capacidad de

producción (200 mil toneladas anuales o más) son L. D. C. Argentina S.A. (Louis Dreyfous), Patagonia Bioenergía S.A., Cargill, Unitec Bio S.A. y Viluco S.A. (Infobae Profesional, 23/04/2012).

[4] La selección genética a que se hace referencia aquí no debe confundirse con la semilla genéticamente modificada o transgénica, aunque tanto Argentina como Brasil avanzan en las investigaciones para el lanzamiento de la caña de azúcar transgénica en un futuro muy próximo.

Referencias citadas

AFIP (Administración Federal de Ingresos Públicos) (2012) Consulta sobre Aranceles a la Exportación vigentes para las posiciones arancelarias 3824.90.29.100P, 1507.90.90 y 1201.00.90. Disponible en: <http://www.aduanaargentina.com/> (visitado diciembre 2012).

AIE (Agencia Internacional de Energía) (2004). World Energy Outlook 2004. Disponible en: http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2004/WEO_2004_Spanish.pdf (visitado julio 2010).

AIE (Agencia Internacional de Energía) (2007). World Energy Outlook 2007. Disponible en: http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2007/WEO_2007_Spanish.pdf (visitado julio 2010).

Bernal, Federico (2005). *Petróleo, Estado y Soberanía*, Buenos Aires: Biblos.

“Biodiésel ‘Made in Argentina’: principales jugadores de este negocio ‘meteórico’” (2012). *Infobae Profesional*, Bs. As., abril 4. Disponible en: http://www.iprofesional.com/notas/135182-Biodiésel-Made-in-Argentina-principales-jugadores-de-este-negocio-meterico?page_y=0 (visitado enero 2014).

“Biodiésel: problema y solución” (2013). *Clarín*, Buenos Aires, octubre 12. Disponible en: http://www.clarin.com/rural/Biodiésel-problema-solucion_0_1009699021.html (visitado enero 2014).

Bravo, Elizabeth (2014). “Los cultivos transgénicos y los paradigmas científicos de los que emergen a la luz de los derechos de la naturaleza”, *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, N° 16, setiembre, pp 54-75. Disponible en:

- <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/1249/1228> (visitado febrero 2015).
- CADER (Cámara Argentina de Energías Renovables) (2009). “Estado de la industria argentina de biodiésel”. Reporte segundo cuatrimestre, setiembre. Disponible en: <https://www.dropbox.com/sh/tv6v9gsh2vuibid/AADYTPmgLVIR54S-vqAbiOmGa/BiodieselSegundoCuatrimestre2009.pdf?dl=0> (visitado febrero 2015).
- CADER (Cámara Argentina de Energías Renovables) (2010a). “Estado de la Industria Argentina de Biocombustibles”. Disponible en: <https://www.dropbox.com/sh/tv6v9gsh2vuibid/AACcGtvpAzaqTI5IBkawzxZXa/CupoNacionalBiocombustiblesMayo2010.pdf?dl=0> (visitado febrero 2015).
- CADER (Cámara Argentina de Energías Renovables) (2010b). “Comercio en biodiésel entre Argentina y Europa: Propuestas para el desarrollo transparente de una industria”. Disponible en: <https://www.dropbox.com/sh/tv6v9gsh2vuibid/AADZXMSBtb2QNxIvfPGOBmira/DefensaArgentinaBiodieselenenero2010.pdf?dl=0> (visitado febrero 2015).
- Carrizo, Cecilia y Mauricio Berger (2014). “Luchas contra los pilares de los agronegocios en Argentina: transgénicos, agrotóxicos y CONABIA”, *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, N° 16, setiembre, pp 4-28. Disponible en: <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/1243/1230> (visitado febrero 2015).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina) (2007) “Biocombustibles y su impacto potencial en la estructura agraria, precios y empleo en América Latina”, *Serie Desarrollo Productivo*, N° 178, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.eclac.cl/ddpe/publicaciones/xml/5/30405/lcl2768e.pdf> (visitado julio 2010).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina) (2008). “Consideraciones ambientales en torno a los biocombustibles líquidos”, *Serie Medio Ambiente*, N° 137, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/1/34201/LC-L.2915-P.pdf> (visitado julio 2010).
- Cesarin, Sergio (2010). “China y Argentina: mirando el futuro. Enfoques y recomendaciones de política para potenciar la relación bilateral”, CEPES – Observatorio de Política Exterior Argentina. Disponible en: http://www.fes.org.ar/publicaciones/2009/sem_fes_cepes25_3_10/relacion_argentina_china.pdf (visitado febrero 2015).
- Comisión Europea (2000). “Hacia una estrategia europea para la seguridad del suministro de energía”. Libro Verde. Disponible en:

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/external_dimension_enlargement/127037_es.htm (visitado junio 2010).

De Dicco, Ricardo (2006). *2010: ¿Odisea energética? Petróleo y Crisis*, Buenos Aires: Capital Intelectual.

Díaz Alejandro, Carlos (1970) *Ensayos sobre la historia económica argentina*, Buenos Aires: Amorrortu Editores.

DOE (U. S. Department of Energy) (2010). Biomass Multi-Year Program Plan. Disponible en: <http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/mypp.pdf> (visitado junio 2010).

EIA (U.S. Energy Information Administration) (2010) International Energy Outlook 2010 – Highlights. Disponible en: <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/highlights.pdf> (visitado junio 2010).

“El gobierno quiere cerrar el acuerdo con Repsol por YPF antes de fin de año” (2013). *La Nación*, Bs. As., noviembre 29. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1643034-el-gobierno-quiere-cerrar-el-acuerdo-con-repsol-por-ypf-antes-de-fin-de-ano> (visitado enero 2014).

Escudé, Carlos (1983) *Gran Bretaña, EE.UU. y la Declinación Argentina*, Buenos Aires: Editorial de Belgrano, 2da edición.

Esteves, Belén (2012) *Democratización energética: 100% Renovable La energía del futuro*, Concordia: autor.

Ferranti, Sandra y Adriana Giuliani (2014). “Hidrocarburos no convencionales en Vaca Muerta (Neuquén): ¿Recursos estratégicos para el autoabastecimiento energético en la Argentina del siglo XXI?”, *Revista Estado y Políticas Públicas* N° 3, pp 33-61. Disponible en: http://politicaspUBLICAS.flacso.org.ar/files/revistas/1414740811_dossier-2.pdf (visitado febrero 2015).

Fundación Vida Silvestre Argentina (2007). “Producción agropecuaria y medio ambiente: propuestas compartidas para su sustentabilidad”, Buenos Aires.

García Delgado, Daniel (2008). “La energía como clave del proceso de integración regional”. En Barro Silho, Omar (comp.) *Potencia Brasil, gas natural, energía limpia para un futuro sustentable*, Porto Alegre: LASER PRESS Comunicação. Disponible en: http://www.flacso.org.ar/politicaspUBLICAS/files/capitulos/pdf/energia_como_clave_proceso_regional.pdf (visitado junio 2010).

García Delgado, Daniel (2007). “Crisis energética y desarrollo con inclusión social. Desafíos para una nueva etapa”, FLACSO. Disponible

- en:http://www.flacso.org.ar/uploaded_files/Publicaciones/PEYPP_Crisis.energetica.y.desarrollo.con.inclusion.pdf (visitado junio 2010).
- GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit / Agencia Alemana de Cooperación Técnica) (2009). International Fuel Prices 2009. Disponible en: <http://www.gtz.de/en/themen/30005.htm> (visitado julio 2010).
- Guerrero, Ana Lía del Valle (2014). “El gas natural licuado y su impacto en la circulación de la energía. Análisis multiescalar.”, *Revista Transporte y Territorio*, N° 11, pp 5-32. Disponible en: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/653/632> (visitado febrero 2015).
- INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) (2009). “Intercambio Comercial Argentino”, Informes de Prensa. Disponible en: <http://www.indec.mecon.gov.ar/> (visitado julio 2010).
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) (2006). “Aspectos Tecnológicos de los Biocombustibles en la Argentina y Brasil”, Buenos Aires.
- Koplow, Doug (2006). “Biofuels - At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in the United States”, International Institute for Sustainable Development, Génova. Disponible en: <http://www.globalsubsidies.org> (visitado julio 2010).
- “La Unión Europea impondrá aranceles al biodiésel argentino” (2013). *I.Eco*, Buenos Aires, octubre 22. Disponible en: http://www.ieco.clarin.com/economia/Union-Europea-aranceles-biodiésel-argentino_0_1015698812.html (visitado enero 2014).
- Le Calvez, Marc (2011). “La dependencia del petróleo: ¿obstáculo o estímulo para un cambio de matriz energética?”, *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* N° 8, enero, pp. 4-6. Disponible en: <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/889/851> (visitado febrero 2015).
- León Vega, Xavier (2014). “Transgénicos, agroindustria y soberanía alimentaria”, *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* N° 16, septiembre, pp. 29-53. Disponible en: <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/1235/1229> (visitado febrero 2015).
- Licht Interactive Data (2012). Principales Productores de Biodiésel. Disponible en: <http://www.agranet.com/portal2/home.jsp?template=productpage&pubid=ag083> (visitado julio 2012).

- “Los acuerdos con China permiten inversiones reales en sectores clave” (2015). *Telam*, Bs. As., febrero 8. Disponible en: <http://www.telam.com.ar/notas/201502/94406-acuerdos-china-de-vido-cristina.html> (visitado febrero 2015).
- Mujal, Eusebio y Alejandro González (2011). “A relação Estados Unidos-Brasil – perspectivas para uma parceria”, *Relaciones Internacionales* N° 29, marzo. Recuperado de SCIELO Portugal. Disponible en: http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-91992011000100005 (visitado febrero 2015).
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (2007). “Biofuels: Is the cure worse than the disease?” Round Table on Sustainable Development, SG/SD/RT (2007).
- OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) (2004). Annual Report 2004. Disponible en: <http://www.opec.org/library/Annual%20Reports/pdf/AR2004.pdf> (visitado julio 2009).
- OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) (2008). World Oil Outlook 2008. Disponible en: <http://www.opec.org/library/World%20Oil%20Outlook/pdf/WOO2008.pdf> (visitado julio 2009).
- “¿Por qué Argentina tiene que alcanzar el 8% en renovables?” (2014). *La Nación*, Bs. As., abril 11. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1679687-por-que-argentina-tiene-que-alcanzar-el-8-en-renovables> (visitado febrero 2015).
- REN 21 (Renewables Global Status Report) (2012). Disponible en: <http://www.map.ren21.net/GSR/GSR2012.pdf> (visitado julio 2012).
- “Soluciones para las Retenciones al Agro” (2008). *Perfil*, Bs. As., agosto 31. Disponible en: <http://www.diarioperfil.com.ar/edimp/0291/articulo.php?art=9497&ed=0291> (visitado enero 2014).
- “Suben retenciones al biodiésel y las descartan para la soja” (2012). *La Nación*, Bs. As., agosto 11. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1498256-suben-retenciones-al-biodiesel-y-las-descartan-para-la-soja>. (visitado enero 2014).
- UNASUR (Unión de Naciones Suramericanas) (2008). Tratado constitutivo. Disponible en: www.pptunasur.com (visitado enero 2011).