

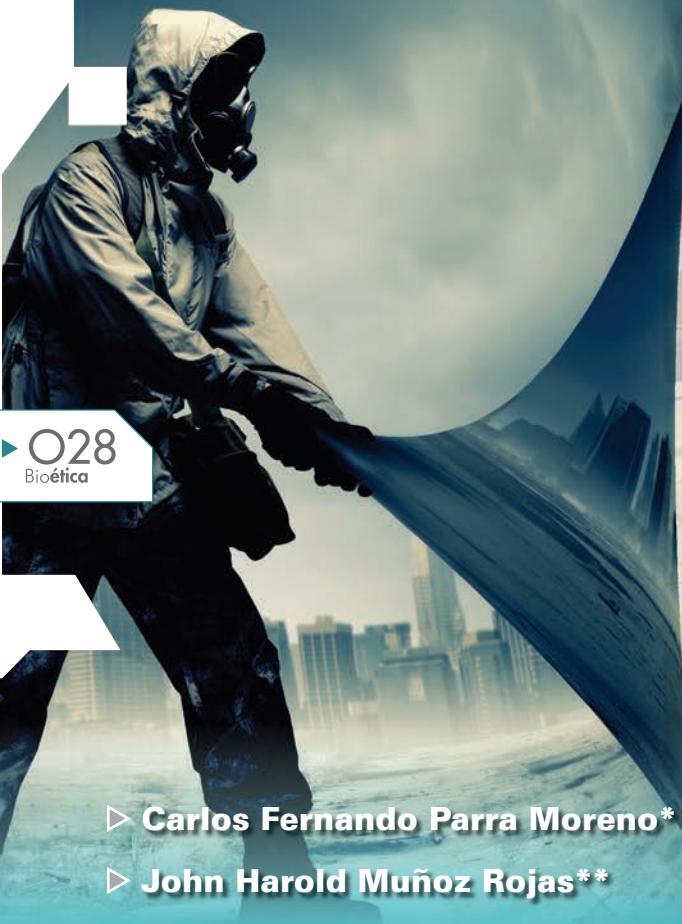


Revista Latinoamericana de Bioética  
ISSN: 1657-4702  
[revista.bioetica@unimilitar.edu.co](mailto:revista.bioetica@unimilitar.edu.co)  
Universidad Militar Nueva Granada  
Colombia

Parra Moreno, Carlos Fernando; Muñoz Rojas, John Harold  
Dinámica ambiental y económica en la localidad de Puente Aranda en Bogotá  
Revista Latinoamericana de Bioética, vol. 14, núm. 2, 2014, pp. 28-37  
Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá, Colombia

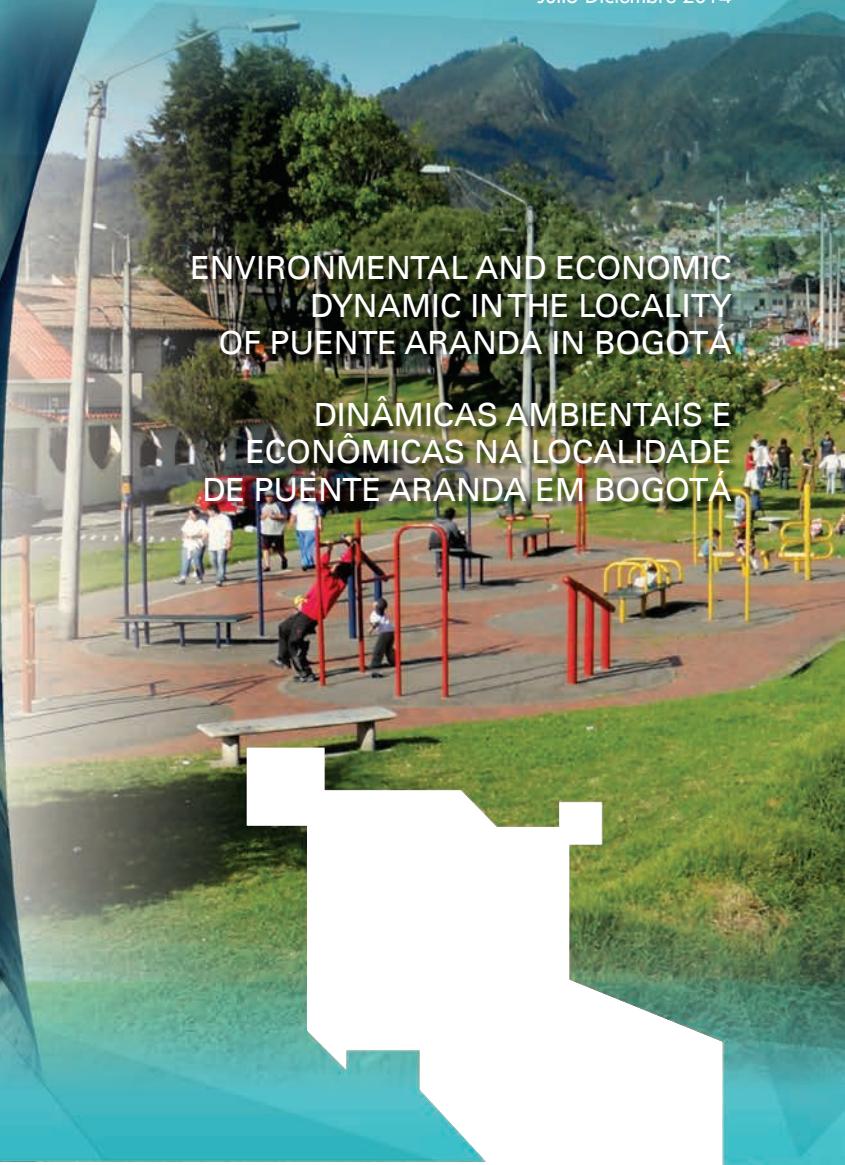
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127032031003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



► O28  
Bioética

► **Carlos Fernando Parra Moreno\***  
► **John Harold Muñoz Rojas\*\***



# Dinámica ambiental y económica en la localidad de Puente Aranda en Bogotá

► Fecha de recepción: 8 de febrero de 2014

► Fecha de evaluación: 22 de abril de 2014

► Fecha de aceptación: 9 de junio de 2014

\* Economista de la Universidad de Ibagué, magíster en Administración de la Universidad Nacional de Colombia, magíster (C) en Economía de la Universidad Externado de Colombia. Docente de planta de la Universidad del Tolima (Ilead). Pertenece al grupo de investigación "Responsabilidad Social y Ambiental" (Girs). Correo electrónico: cfparramg@ut.edu.co

\*\* Economista de la Universidad Nacional de Colombia, especialista en Finanzas Públicas de la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), magíster en economía de la Universidad Santo Tomás. Docente investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de La Salle. Pertenece al grupo de investigación "Responsabilidad Social y Ambiental" (Girs). Correo electrónico: jmunoz@unisalle.edu.co



## ► RESUMEN

Este documento muestra los resultados parciales de la investigación "Responsabilidad social y ambiental de la industria manufacturera en la localidad de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá como alternativa al desarrollo humano integral sustentable" realizados dentro del marco de trabajo del grupo de investigación Girsa. El estudio se basó en el análisis de la dinámica poblacional, ambiental y económica de la dicha localidad, a través de la metodología de la matriz de Vester. Con este instrumento se logró identificar las relaciones e interacciones dinámicas de todos los actores locales en el tiempo y en el espacio. Dentro de los problemas críticos que se encontraron en la localidad de Puente Aranda se encontró el agotamiento de fuentes hídricas, poca conciencia y educación ambiental de la población, una mala disposición de basuras, la no disponibilidad de servicios públicos para los nuevos asentamientos y altos niveles de emisión de partículas contaminantes.

## ► Palabras clave

Dinámica poblacional, ecología industrial, responsabilidad social y ambiental.

► O29

## ► ABSTRACT

This paper shows the partial results of the research "Social and environmental responsibility of the manufacturing industry in the locality of Puente Aranda in Bogotá as an alternative to integrated sustainable human development" carried out within the framework of the research group GIRSA. The study was based on the analysis of population, environmental and economic dynamics of the locality, through the methodology of matrix Vester. This matrix allows the identification and determination of the causes and consequences in a problematic situation. With this instrument it was possible to identify relationships and dynamic interactions of all local actors in time and space, in turn seven critical problems found two indifferent problems, a liability problem and five active problems present in the City Bridge Aranda. Among the critical issues depletion water sources, low environmental awareness and education of this population in the locality, poor waste disposal, non- availability of public services for new settlements and high emissions of particulate pollutants found.

## ► Keywords

Population dynamics, industrial ecology, social and environmental responsibility.

## ► RESUMO

Este documento apresenta os resultados parciais da pesquisa "Responsabilidade social e ambiental na indústria manufatureira na localidade de Puente Aranda na cidade de Bogotá como uma alternativa para o desenvolvimento humano integral sustentável" realizados no âmbito de trabalho do grupo de pesquisa Girsa. O estudo baseou-se na análise da dinâmica populacional, ambiental e econômica de dita localidade, através da metodologia da matriz Vester. Com este instrumento foi possível identificar as relações e interações dinâmicas de todos os atores locais no tempo e no espaço. Entre os problemas críticos que foram encontrados na localidade de Puente Aranda encontrou-se o esgotamento das fontes de água, falta de consciência e educação ambiental na população, coleta de lixo deficiente, falta de disponibilidade de serviços públicos para novos assentamentos e altos níveis de emissão de partículas poluentes.

## ► Palavras-chave

Dinâmica populacional, ecologia industrial, responsabilidade social e ambiental.

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se muestran resultados parciales encontrados en la investigación en curso denominada "Responsabilidad social y ambiental de la industria manufacturera en la localidad de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá como alternativa al desarrollo humano integral sustentable". La investigación en el área de responsabilidad social ambiental no es nueva y no es una moda, sino una temática que entró tímidamente en la gestión organizacional que termina posicionándose como una herramienta estratégica. Lozano (2008, p. 60) señala que la investigación sobre el desarrollo sustentable ha centrado su análisis desde la óptica económica, en los patrones de consumo de los países industrializados, desde lo social en las desigualdades socioeconómicas existentes en los países en vías de desarrollo y desde lo ambiental asumiendo el valor de mercado de los recursos naturales.

La responsabilidad social empresarial ambiental no es un tema reciente de la literatura en la ciencias sociales, se presenta como una alternativa surgida en los años setenta para cumplir dos objetivos básicos: el primero tomar conciencia frente al actual desempeño de la empresas y su papel frente al medio ambiente: su uso y conservación. Por otro lado, y desde una óptica más economicista ser responsable ambientalmente crea ventajas competitivas para las organizaciones.

La Responsabilidad Social y Ambiental Empresarial - RSAE, busca analizar el impacto que genera cada una de las actividades económicas de las organizaciones en su entorno, con el propósito de mejorar la calidad de vida y las condiciones de todos los actores con los que la empresa tiene relación. Sin embargo, el desarrollo industrial que sustenta su adelanto en la producción masiva de bienes y servicios ha deteriorado el ecosistema natural (biológico)<sup>1</sup> del cual depende su misma existencia. Como consecuencia de esto, uno de los mayores retos de la industria en

Bogotá es hacer viable su actividad productiva manteniéndose el equilibrio con el ecosistema social y ambiental. De allí la ecología industrial surge como una nueva estrategia de producción, la cual considera que la empresa (organización económica) no está aislada del sistema natural, sino que coexiste con el sistema. De cara a este reto, la "ecología industrial"<sup>2</sup> tiene

como objetivo asimilar en sus procesos productivos los sistemas naturales transformando los sistemas de producción lineales en sistemas de producción cíclicos, con el fin de hacer que la industria logre contribuir al desarrollo sustentable y mejore la calidad de vida.

En cuanto a cómo las decisiones empresariales y el medio ambiente divergen dada la interrupción o saturamiento de los flujos de recursos y de energía, puede identificarse y a la vez solucionarse dicha situación a través de un análisis estratégico a partir de la matriz de Vester. En este caso se tomó como unidad de referencia la localidad de Puente Aranda en Bogotá. En este ejercicio se utilizó como herramienta central la matriz de Vester, para identificar las interacciones-tensiones y los problemas críticos-indiferentes, activos-pasivos presentes, para facilitar la construcción de una serie de indicadores que ordenan las prioridades y la toma de decisiones; asimismo, se identifican actores, responsabilidades y posibilidades de desarrollo sustentable (Muñoz y Parra, 2012).

El presente documento se organiza de la siguiente manera: en la primera parte se elabora una aproximación a los conceptos de ecología industrial y la dinámica poblacional; en la segunda sección se expone el desarrollo metodológico; en la tercera se presentan los resultados de la investigación, y en la cuarta se muestran las conclusiones.

## MARCO TEÓRICO

El desarrollo económico de los últimos años basado en la producción y consumo masivo de bienes y servicios ha traído consigo numerosos daños al medio ambiente debido a la estrecha relación que existe entre el crecimiento poblacional e industrial y el deterioro ambiental, hecho que genera lo que se conoce como "símbiosis industrial"<sup>3</sup>. Por ende, la sostenibilidad se ha dificultado debido a que su implementación se restringe hacia un modelo de desarrollo sociotecnológico que fomenta la desorganización de los ecosistemas naturales promoviendo procesos entrópicos del ecosistema natural. Lo anterior muestra la necesidad de planear en el interior de toda organización desde lo estratégico la restricción del daño ambiental.

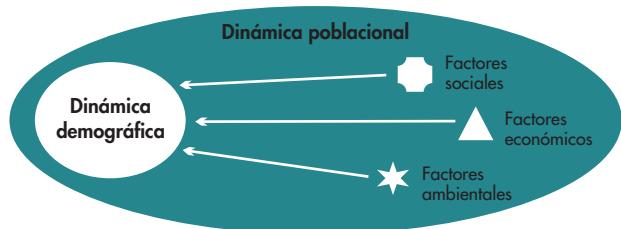
Para Cervantes et al. (2009) una aproximación a la solución parte de la ecología industrial, que tiene

como objetivo asimilar en sus procesos productivos los sistemas naturales, transformando los sistemas de producción lineales en sistemas de producción cílicos y buscando el desarrollo sustentable. La ecología industrial abarca los tres sectores propuestos para lograr la sustentabilidad: la economía, la sociedad y el ambiente. Adicionalmente, la ecología industrial busca equilibrar el flujo de consumo de energía y de materias primas, y dar así oportunidad para que la biosfera pueda reponerlos; a su vez busca que las emisiones sean tolerables a la misma biosfera. Por lo tanto, el objeto final de la ecología industrial es estudiar, analizar y conservar los flujos de energía ambientalmente sostenibles en los tres sectores mencionados.

En el momento cuando se desea analizar el papel del hombre y la sociedad respecto al medio ambiente se entra en el campo de la ecología humana. La población humana comparte con las demás especies procesos de su organización biológica, y a través del tiempo y el espacio (territorio), nace, se reproduce y muere; no obstante, a diferencia de las demás especies vivas, la población humana crea y recrea conscientemente su propia organización social que le permite definir y regular la forma de apropiación, producción, distribución, consumo y control de bienes materiales y no materiales existentes en el territorio. La interacción población-entorno es intencionada, pues crea y recrea el territorio sobre el que se asienta, aunque la población es transformada por las condiciones que le impone en el territorio su entorno ambiental (Muñoz y Parra, 2012).

Para comprender la especificidad de la población humana como ente biológico y social, es necesario diferenciar entre dinámica demográfica<sup>4</sup> y dinámica poblacional. La primera hace referencia a tres procesos: natalidad, mortalidad y migración. Por otro lado, la dinámica poblacional se define como el conjunto de relaciones e interacciones entre la dinámica demográfica y sus componentes (sociales, económicos y ambientales), incidiendo bien sea en su tamaño y crecimiento, en su distribución por edad y sexo, en sus patrones de reproducción (natalidad, fecundidad) y mortalidad o en su movilidad sobre el territorio (migraciones). Como se observa en la figura 1, la dinámica demográfica hace parte de la dinámica poblacional, pero esta siempre será más amplia que aquella (Guía Metodológica pp. 8, 9).

**Figura 1.** Dinámica poblacional.



Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2004).

Por otro lado, la ecología es un concepto dinámico y por consiguiente es de difícil definición; sin embargo, se puede considerar cómo el estudio de las interacciones e interrelaciones físicas, químicas y biológicas dentro de los sistemas industriales, naturales y sociales pretende que los sistemas industriales se comporten de forma similar a los ecosistemas naturales, transitando de un modelo de producción industrial lineal a uno cílico e impulsando las interacciones entre la economía, el ambiente y la sociedad. En este sentido, Rosemberg (2006, p. 1) observa que la ecología industrial se preocupa por los aspectos ambientales, el uso de tecnologías limpias y la interrelación con el negocio de la empresa, junto con políticas gubernamentales orientadas a la conservación.

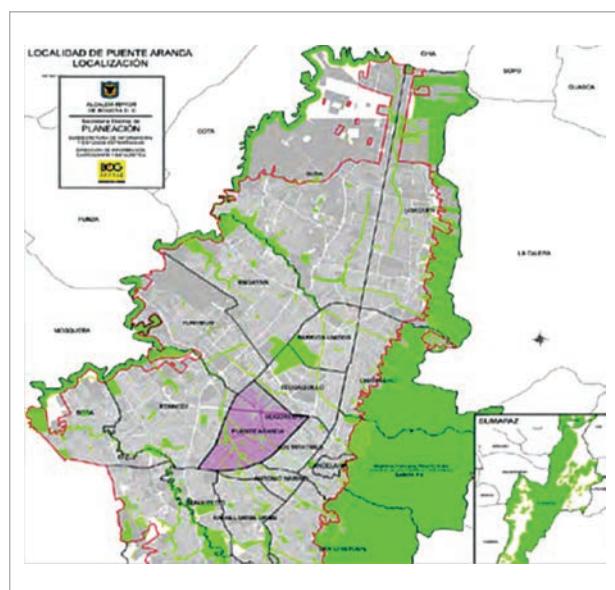
Un ecosistema industrial es una red de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, empresas y sociedad en su conjunto, donde se comparten materias primas, productos, servicios residuos, energía y agua. Su origen se remonta a los años setenta en Norteamérica cuando se empezó a hablar de simbiosis industrial y sinergia de productos, basados en el principio de que una industria se incorpora a otra en forma de materia prima para la segunda, con lo cual se "cerra el ciclo de materia" (Cervantes, 2009, p. 64). Así pues, el ecosistema industrial tiene como fin último garantizar el desarrollo sustentable, mediante los siguientes criterios:

- Sistema industrial con ciclo cerrado.
- Extracción, ahorro en el uso de los recursos naturales.
- Obtención de energía de fuentes renovables.
- Creación de redes industriales.
- Creación y mejora de empleo.

## METODOLOGÍA

La unidad de análisis del presente trabajo es la localidad de Puente Aranda, caracterizada por ser uno de los lugares más territorialmente (1731 Ha), de un alto uso urbano, 177 barrios y una población de 258.368 habitantes, con una concentración poblacional de estratos 1 y 2. Los hogares de esta localidad se caracterizan así: el 34,9% de los hogares son familias nucleares completas; el 39%, tiene como cabeza de familia a una mujer; el 74,1% tiene sistema contributivo de salud; el 10,3% pertenece al sistema de salud subsidiada, y el 9,6% no se encuentra afiliado a algún sistema de salud.

**Figura 2.** Ubicación localidad de Puente Aranda.



Fuente: Secretaría de Planeación de Bogotá, 2009.

Desde lo económico, de los 20.441 establecimientos económicos censados en el 2005 en la localidad de

Puente Aranda, el 14,8% se dedica a la industria; el 44,5%, al comercio; el 27,0%, a servicios; el 7,2%, a otras actividades, y el 2,4% estaba desocupado. La tasa de desempleo en la localidad es cercana al 7%, inferior a la nacional (9,4) y distrital (8,5).

A partir del anterior contexto, se considera que el análisis poblacional en los procesos de planeación es hoy en día una actividad estratégica para las administraciones locales empeñadas en el desarrollo que permita dar respuestas integrales, adecuadas y eficaces frente a la complejidad de los problemas de índole demográficos, sociales, económicos y ambientales, que enfrentan las administraciones nacionales, regionales y locales.

Su instrumentalización se realiza mediante la elaboración de la Matriz Vester, una herramienta de la planeación estratégica que facilita la identificación de problemáticas, pero que a su vez determina su grado de complejidad y permite así establecer relaciones causa-efecto entre sectores y problemas presentes; a partir de este se detecta problemas críticos y sus respectivas consecuencias. Esta matriz ha sido utilizada en estudios agropecuarios (Caicedo, Valle y Velásquez, 2012), propuestas de educación ambiental (Agudelo y Henao, 2009), diagnósticos financieros, entre otros.

La matriz de Vester permite depurar los principales problemas de la localidad, asignando un valor categórico al grado de causalidad que merece cada problema con cada uno de los demás. El siguiente paso es clasificar los problemas de acuerdo con las características de causa-efecto de cada uno de ellos; de esta forma, se construye un eje de coordenadas donde en el eje X se sitúan los valores de los activos y en el Y, el de los pasivos, y se interpreta cada cuadrante<sup>5</sup>, en términos de problemas críticos-indiferentes y activos-pasivos. Lo anterior permite de forma sencilla la comprensión y explicación de los problemas<sup>6</sup> ya que se facilita la toma de decisiones, y así mismo se identifican actores, responsabilidades y posibilidades de desarrollo.

**En la localidad es la dinámica económica desbordada y sin control de unidades de negocios la que ocasiona los problemas.**

**Tabla 1.** Matriz Vester

MATRIZ SOCIOECOLÓGICA		Dependencia	Influencia	
	Descripción	X	Y	
Agotamiento de las fuentes hídricas	A	13	19	PC
Poca educación para crear una conciencia ambiental	B	22	17	PC
Desconocimiento de la normatividad ambiental	C	6	11	PI
Exposición a residuos tóxicos	D	20	9	PA
Ambientes insalubres	E	13	11	PA
Contaminación del agua	F	19	4	PA
Mala disposición de residuos sólidos	G	13	18	PC
Crecimiento de asentamientos sin servicios públicos	H	9	13	PC
Emisión de partículas contaminantes	I	10	17	PC
Plagas y olores	J	20	6	PA
Invasión del espacio público	K	6	21	PP
Descoordinación de autoridades ambientales y de control	L	13	8	PA
Disposición de basuras sobre vía pública y zonas verdes	M	10	16	PC
No utilización de tecnologías limpias	N	6	7	PI
Falta de asesoría directa al sector industrial respecto a su responsabilidad social ambiental	O	11	14	PC

Fuente: elaboración propia.

## RESULTADOS

La Localidad de Puente Aranda se construye mediante las relaciones e interacciones dinámicas de todos los actores locales en el tiempo y en el espacio, aspectos físicos, biológicos, económico-productivos, socioculturales, institucionales y de gestión ambiental (Agenda Ambiental Localidad 16, 2009).

La matriz de "interacciones socioecológicas" se instrumentalizó mediante la matriz Vester, la cual permitió identificar siete problemas críticos, dos problemas indiferentes, un problema pasivo y cinco problemas activos presentes en la localidad estudiada; además, se constituyen en variables "proxis" como indicador de la presencia/ausencia de una política de responsabilidad social ambiental y de predominio/carencia de un desarrollo sustentable.

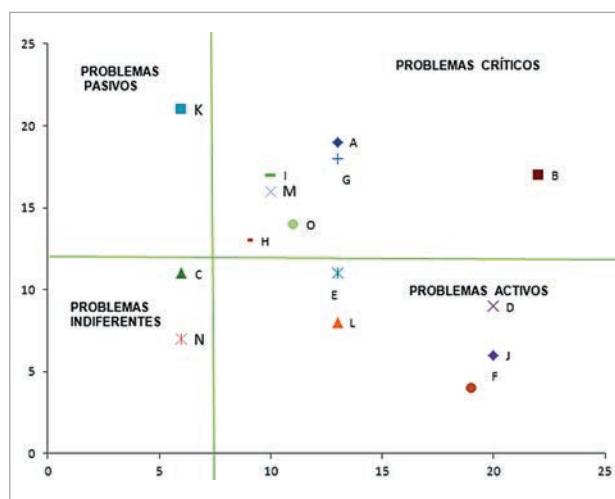
En términos generales, uno de los principales problemas del crecimiento desbordado de una ciudad son los asentamientos urbanos ilegales, por lo general marginales y de precarias condiciones, que no satisfacen las necesidades básicas, que ejercen presiones sobre los

recursos naturales, servicios públicos, educación, salud, puestos de trabajo, y sobre el deterioro del medio ambiente. Sin embargo, en la localidad es la dinámica económica desbordada y sin control de unidades de negocios la que ocasiona los problemas. Dentro de los más severos se encuentran el agotamiento de las fuentes de agua, el usufructo por parte de la industria, que es cada vez mayor, y la contaminación derivada de vertederos y residuos de aguas industriales contaminadas por la actividad productiva. En términos culturales, está la poca educación ambiental y la disposición de los residuos sólidos. Siendo la localidad 16 una de las de mayor tradición industrial en Bogotá, concentra una gran parte de la población que no cuenta con servicios públicos.

Las infecciones respiratorias agudas es otro de los principales problemas de la localidad, causada en parte por el parque automotor; además, la disposición de basuras sobre vías públicas y zonas residenciales, así como la falta de asesoría directa al sector industrial respecto a su responsabilidad social ambiental agravan el problema.

Llama la atención que el desconocimiento de la normatividad ambiental, por un lado, y por otro el no uso de tecnologías limpias se constituyan en problemas indiferentes, el primero por la ciudadanía en general y el segundo por la industria local. La indiferencia y falta de compromiso por parte de la población se refleja en el hecho de que el problema de la invasión del espacio público se considere como un inconveniente pasivo (figura 3).

**Figura 3.** Matriz Vester.

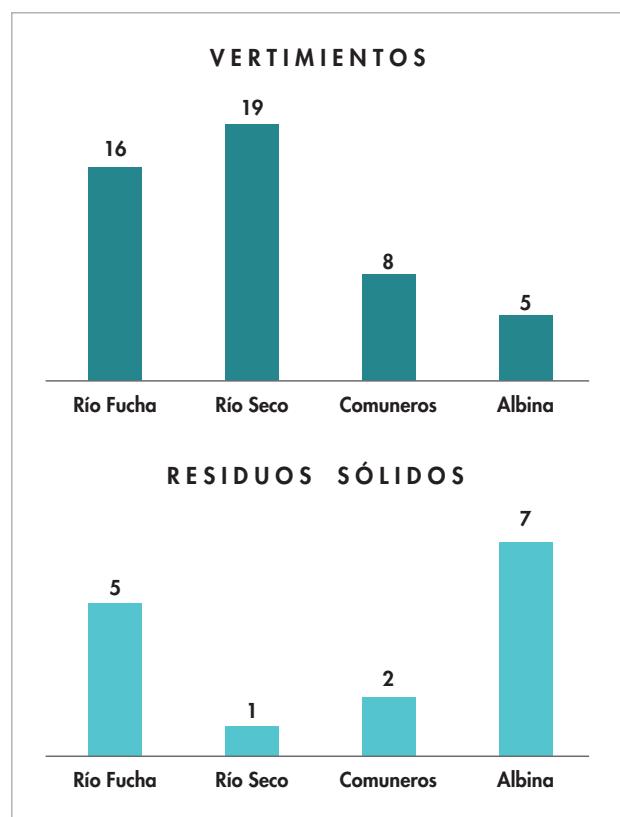


Fuente: Muñoz y Parra (2012).

Los impactos generados en el medio ambiente se valoran sobre el daño que ejerce el ecosistema económico-productivo sobre el ecosistema natural, este retroactúa sobre la calidad de vida y la salud humana. En la localidad se ubican espacios ecológicos como el Parque Ronda del río Fucha, canal de los Comuneros, canal de la Albina y canal del río Seco, que se constituyen en el suelo de protección no susceptible de urbanización (vivienda, industrial o comercio). No obstante, para 2011, la localidad generó 15.164 ton/mes de basura y 4941 ton/mes de escombros que ocasionan la contaminación del agua y malos olores, lo cual afecta la salud humana.

Son cinco puntos críticos donde se localiza el mal manejo de residuos sólidos: la Avenida del ferrocarril, la Autopista sur, la carrera 47<sup>a</sup> con calle 41 sur y los ríos Fucha, Seco, Comuneros y Albina (figura 4).

**Figura 4.** Vertimientos y residuos sólidos en la localidad de Puente Aranda.



Fuente: Alcaldía Local de Puente Aranda (2012).

La presencia de basuras en espacios públicos y fuentes hídricas genera impactos y riesgo sobre la salud pública, por presencia de desechos y proliferación de insectos, y roedores que transmiten enfermedades; el mal manejo y disposición de residuos sólidos que pueden generar explosiones, contusiones y quemaduras, así como olores contaminantes y taponamiento de alcantarillas.

En promedio, cada habitante de Bogotá produce 0,32 kg de residuos sólidos domiciliarios por día y considerando que la población de Puente Aranda es de 258.368, se producen 82<sup>67</sup> toneladas diarias de residuos sólidos domiciliarios.

Por su parte, los impactos ambientales que se generan en la localidad de Puente Aranda derivados de las actividades industriales en particular y en general de actividades comerciales deterioran la calidad de vida de la población; en concreto, la mala calidad del aire asociada a las altas concentraciones de material particulado menor

a 10 micras (PM10) y gases por las emisiones de las industrias y los vehículos de transporte pesado y público. Adicional a este fenómeno se encuentra la baja densidad arbórea de 7,4 (hab/árbol) para la localidad, aunque es por encima del promedio de la ciudad, que es de 6,2 (hab/árbol); sin embargo, por ser la localidad una de las más industriales, la probabilidad del riesgo<sup>7</sup> local es uno de los más altos de la ciudad.

La alta existencia de establecimientos comerciales e industriales en la localidad (20.200), que carecen de producción más limpia y de manejo adecuado de desechos, sustancias, basuras y escombros, generan riesgo a la integridad de la población. Entre los principales riesgos se encuentran el asociado a los incendios, colapso estructural, escape de gas, entre otros, como se señala en la tabla 2.

**Tabla 2.** Riesgo de la localidad de Puente Aranda.

ESCENARIO	RIESGO ASOCIADO	UBICACIÓN ESPACIAL
Ciudad consolidada	Incendio	Puente Aranda, Salazar Gómez
	Sismo, colapso estructural	Muzú, Santa Rita, Puente Aranda, Bochica, Ciudad Montes
	Atentado terrorista	Cárcel modelo, subestaciones eléctricas, RCN, guarniciones militares
Redes de infraestructura	Escape de gas	Zona industrial UPZ 108 Zona Industrial y UPZ 111 Puente Aranda
Industria	Riesgo tecnológico y eléctrico	Barrios: Panamericano, Cundinamarca, Asunción, UPZ 108 Zona Industrial y UPZ 111 Puente Aranda
Aglomeraciones de público	Contusiones, lecciones y muertes	Bares de la calle 8 con carrera 30, parque de la localidad y barrios ejidos

Fuente: Plan Local de Prevención y Atención de Emergencias, Localidad de Puente Aranda (2008).

## CONCLUSIONES

Una de las principales lecciones encontradas es que la incomprendión de la dinámica poblacional asociada a los procesos sociales, económicos y ambientales en la localidad de Puente Aranda ha configurado un desorden del desarrollo de esta misma. Como consecuencia de esto, entender las dinámicas demográficas es un requisito fundamental en la planeación del ordenamiento territorial.

La bondad del trabajo radica en la metodología propuesta ya que es una herramienta que permite abordar los principales problemas de manera integral y estratégica de una comunidad. La identificación de los principales actores sociales, económicos y ambientales es fundamental para generar acciones de política pensando en el desarrollo humano integral. Según Cervantes et al. (2009), la ecología industrial dispone de herramientas como el análisis de los ciclos de vida, de los flujos de materia, de lo económico-ambiental, de metabolismo

industrial, de la ecoeficiencia, de la producción más limpia, entre otras, que pueden facilitar la solución presente en la localidad para mejorar así su proceso de planificación del desarrollo a través de los planes locales.

Identificar desde la ecología industrial las problemáticas y sus soluciones trae beneficios, como por ejemplo una mejora de los ingresos de las industrias a través del progreso en la eficiencia productiva; una reducción de los residuos para producir de esta manera una baja en los costos de producción; una constante generación de imagen corporativa positiva que incrementa los ingresos por ventas; reducción de costos por impacto, normatividad o tasas impositivas. Una de las alternativas será “la cooperación inter-firma, la cual puede darse de una manera más eficiente en los parques industriales o corporativos empresariales. Dichas formas son consideradas como la parte técnica para experimentar e implementar los principios de la ecología

industrial" (Alvarado, 2009, p. 45). Ejemplos de la cooperación entre firmas son los ecoparques<sup>8</sup>, joint ventures y la integración horizontal de las empresas en general, pero todo esto debe ir acompañado de un proceso de largo plazo de

formación de cultura ciudadana, participación política y compromiso con el trabajo conjunto de la academia y la empresa, dentro de las normas y "responsabilidad social ética y moral de cada individuo" (Granada, 2009, p. 3).

## ► NOTAS

- 1 En los ecosistemas biológicos, los productores primarios usan la luz solar, el agua para crecer y reproducirse; por su parte, otros organismos los consumen, vivos o muertos, y junto con minerales y gases producen sus propios residuos que a su vez son aprovechados en la cadena alimenticia por otros organismos superiores, con lo cual se presenta una compleja red de procesos donde cada cosa producida es usada por algún otro organismo para su propio metabolismo; de esta manera se cierra el ciclo. De igual forma, en los ecosistemas industriales cada proceso productivo es parte integral y dependiente de un todo mayor, el ecosistema natural del cual depende su existencia.
- 2 Existe un ejemplo paradigmático, en el mundo de este complejo proceso, y es el caso del Parque Eco-Industrial en Kalundborg, Dinamarca; un escenario donde la industria y la comunidad local cooperan entre ellos en un esfuerzo por reducir los desechos y la polución, y compartir eficientemente los recursos de una forma sostenible.
- 3 Por simbiosis industrial se entiende el intercambio el intercambio de materiales entre varios sistemas productivos, basado en objetivos económicos, que termina afectando el desempeño ambiental y social.
- 4 Para ampliar el tema de dinámica demográfica se recomienda el estudio de Chackiel (2004) sobre la dinámica demográfica de América Latina y de Pérez (2006) sobre el caso colombiano.
- 5 Cuadrante I: denominado cuadrante de problemas críticos. Aquí se pone de manifiesto que los X (activos) son grandes y los Y (pasivos) son grandes y se consideran como punto de equilibrio, es decir, que son causa y consecuencia del problema.
- 6 Cuadrante II: es el cuadrante de problemas pasivos; donde los activos (X) son pequeños y los pasivos (Y) son grandes; esto indica las causas.
- 7 Cuadrante III: es el cuadrante de problemas indiferentes, donde los activos (X) y pasivos (Y) son pequeños; esto nos indica que no tienen ningún efecto de causalidad ni de consecuencia con el problema.
- 8 Cuadrante IV: es el cuadrante de problemas activos, donde los activos (X) son grandes y los pasivos (Y) son pequeños; esto nos indica los efectos o consecuencias (ver <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2008/cmci/Metodologia%20para%20la%20aplicacion%20de%20la%20MATRIZ%20DE%20ESTER.htm>).
- 9 Mediante diversas ideas, con la participación de los principales actores de la localidad, se construyó la Matriz.
- 10 Se considera como riesgo "la probabilidad de ocurrencia de un evento, natural, o de origen humano, que pueda afectar la vida y salud de la población en el contexto un territorio específico".
- 11 Para el tema de ecoparques en Colombia, el documento de Monroy y Ramírez aborda sus ventajas y desventajas para Bogotá.

## ► REFERENCIAS

- Agudelo, A. y Henao, J.J. (2009). Propuesta de educación ambiental para el municipio de Ulloa norte del Valle. Estudio piloto en los centros educativos María Inmaculada y Leocadio Salazar. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1238/1/333715A282p.pdf>.
- Alcaldía Local de Puente Aranda (2012). Plan ambiental local Puente Aranda. Bogotá. Recuperado de <http://ambientebogeta.gov.co/documents/10157/2883174/PAL+Puente+Aranda+2013-2016.pdf>
- Alvarado, R.A (2009). Cooperación entre firmas y ecología industrial. Un estudio de caso: Industria Mexicana de Reciclaje (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Metropolitana Unidad de Xochimilco, México, D.F. Recuperado de <http://dcsh.xoc.uam.mx/ecocambiotec/TesisMaestria/82AlvaradoRaul2009.pdf>.
- Caicedo, Q.; Valle, R.S. y Velázquez, R.F. (2012). Diagnóstico participativo para la producción porcina en el medio periurbano y rural del cantón Pastaza Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(8), 1-9.
- Cervantes, G.; Sosa, R.; Rodríguez, G. y Robles, F. (2009). Ecología industrial y desarrollo sustentable. *Ingeniería Revista Académica FI-UADY*, 13(1), 63-70.
- Chackiel, J (2004). La dinámica demográfica en América Latina. Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), División de Población, CEPAL. Recuperado de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/14860/lcl2127-Ppdf>
- Comité Local de Emergencias (2008). Plan Local de Prevención y Atención de Emergencias, Localidad de Puente Aranda (2008). Bogotá. Recuperado de [http://www.sire.gov.co/documents/13276/152246/16\\_PLPAE\\_PUENTE+ARANDA.pdf](http://www.sire.gov.co/documents/13276/152246/16_PLPAE_PUENTE+ARANDA.pdf)
- Giraldo, F (2008). Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos-Un Hábitat. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., Universidad Nacional de Colombia. *Instituto de Estudios Ambientales (Idea)*. Informe GEO Locales: Puente Aranda. Recuperado de [http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion\\_digital/Localidades/Puente\\_Aranda/Agenda\\_Ambiental\\_PuenteAranda\\_2008.pdf](http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Localidades/Puente_Aranda/Agenda_Ambiental_PuenteAranda_2008.pdf)
- Granada, L.F (2009). Gestión ambiental empresarial: pasado, presente y futuro de las normas e instituciones ambientales en Colombia. *Libre Empresa*, (11), 63-79.
- Latorre, A. (2002). La simbiosis industrial en Kalundborg, Dinamarca. Recuperado de <http://www.selba.org/GEDSEsp/Economica/EmpresaSocial/EcologialIndustrial.html>

- Lozano, S. (2008). Procesos sociales y desarrollo sostenible: un ámbito de aplicación para el análisis de redes sociales complejas. *Revista internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*. Recuperado de <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7077/1/lozano.pdf>
- Marten, G. (2001). *Human Ecology: Basic Concepts for Sustainable Development*. London: Earthscan Publications.
- Michell, G. (1974). *Ecología de la Organización*. México: Trillas.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2004). Guía Metodológica No. 3. Metodología para el análisis de tensiones, interacciones y balances en dinámicas y desarrollos poblacionales, ambientales, sociales y económicos. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=R7PKc4m55hg%3D&tabid=1759>. Panamericana Formas e Impresos S.A, Bogotá.
- Monroy, N. y Ramírez, D. (2004). Parques Industriales Ecoeficientes en Bogotá: ¿Una Alternativa Ambiental, Económica y/o Social? *Revista de Ingeniería*, (19), 126-138.
- Muñoz, J.H. y Parra, C. (2012). Ecología industrial y desarrollo humano integral sustentable. *Dinámica social, ambiental y económica. Revista Gestión y Sociedad*, 5(1), 147-161.
- Pérez, G.J. (2006). Dinámica demográfica y desarrollo regional en Colombia. *Documentos de trabajo sobre economía regional*, (78). Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-78.pdf>
- Rosemberg, A. (2006). Ecología y simbiosis industrial. *Centro Tecnológico para la Sustentabilidad*. Recuperado de <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp>
- Secretaría Distrital de Ambiente (2009). Agenda Ambiental Localidad 10, Engativá. Bogotá. Recuperado de [http://riosalitre.files.wordpress.com/2009/04/10\\_aa\\_engativa.pdf](http://riosalitre.files.wordpress.com/2009/04/10_aa_engativa.pdf)
- Secretaría de Planeación (2009). Conociendo la localidad de Puente Aranda: diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. Bogotá. Recuperado de [http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/ciudadania/Publicaciones%20SDP/PublicacionesSDP/16puente\\_aranda.pdf](http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/ciudadania/Publicaciones%20SDP/PublicacionesSDP/16puente_aranda.pdf)