

A nighttime aerial photograph of a city, likely Bogotá, Colombia, showing a vast expanse of densely packed buildings and streets illuminated by warm yellow and white lights. The city lights create a glowing pattern against the dark night sky. The title text is overlaid on the top half of the image.

LA CIUDAD POSTMODERNA: AGUJERO NEGRO DE LA BIOSFERA

Liliana Acevedo y Carlos Peláez*

Un agujero negro es una región del espacio-tiempo de cuyo interior ninguna partícula puede escapar. Por extensión, las ciudades contemporáneas son agujeros negros; son sumideros de materia y de energía, constituyéndose en una problemática que la Ecología Urbana ha de resolver. Este es tema de trabajo del Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Desde el espacio, la visión nocturna del planeta Tierra revela a las ciudades como centros luminosos concentrados en el Hemisferio Norte, en el este de América y en el oeste del continente euroasiático. Paradójicamente, esta luminosidad identifica los grandes sumideros planetarios de materia y energía: las megatrópolis. La falta de estrategias de recuperación de materia orgánica con garantías de calidad, que se basa en el concepto de separación en la fuente, se constituye en la problemática definitiva para que la gestión de los residuos sólidos urbanos no permita realizar un aprovechamiento adecuado de la materia, y en consecuencia sólo quede como gestión sanitaria segura el enterramiento de la basura con todas las implicaciones que esto trae consigo.

De otro lado, hasta la consolidación de la agricultura industrial y aun en la era de la globalización, la relación entre la ciudad y el entorno rural ha sido significativamente lineal y cumple con los conceptos establecidos por Johann Heinrich von Thünen. Este economista alemán desarrolló un modelo que relaciona renta y distancia entre producción y consumo, dando con ello cuenta de la estratificación del sector rural. Según esta aproximación, ciudad y entorno se pueden entender como espacios concéntricos con la ciudad como centro y el sector rural en la periferia, compartimentalizado y especializado en diferentes actividades, que proveen los recursos para sostener el orden ciudadano. Von Thünen planteó que, si se tiene a la distancia productor-consumidor como única variable independiente, rentabilidad y deterioro de productos son los factores determinantes para explicar la estratificación rural observada en la periferia urbana.

La ruptura del ciclo natural del carbono, a partir del desarrollo de los rellenos sanitarios de las urbes, es una expresión significativa de la inadecuada gestión de los residuos sólidos en las grandes ciudades; como ejemplo se puede considerar el caso del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Esta problemática tiene su origen en el advenimiento de las sociedades agrícolas y la posterior era tecnológica, que le confirió a los asentamientos urbanos la capacidad de producir

y consumir cantidades muy elevadas de materia orgánica. La alternativa más generalizada para el tratamiento de los constantes y cuantiosos residuos ciudadanos generados, consiste en acumularlos y enterrarlos en los denominados rellenos sanitarios; procedimiento por el cual, si bien se evitan(?) las consecuencias sanitarias, la materia orgánica ahora enterrada no es reincorporada al ciclo natural. Este manejo de los desechos ha convertido a las ciudades postmodernas en gigantescos sumideros de materia orgánica y a las áreas periurbanas en zonas con un decrecimiento sostenido del contenido de materia orgánica del suelo, por lo que estos agroecosistemas son proclives a convertirse en áreas cada vez más improductivas e incluso desérticas.

Para detallar esta problemática —la ciudad como agujero negro— es pertinente profundizar en el ejemplo del Valle de Aburrá y estudiar el manejo que se da a los residuos sólidos. El evidente desajuste del balance del carbono en los agroecosistemas cercanos al Valle de Aburrá puede inferirse, a la manera de Von Thünen, mediante un análisis, tanto de las entradas de alimento a la Central Mayorista de Antioquia (CMA), como de los sitios de procedencia. La CMA transa altos volúmenes de alimentos frescos, lo que la convierte en la segunda central de abastos más importante del país, después de Corabastos.

La distribución mensual de alimentos fue para el año 2013 aproximadamente de la siguiente forma: frutas, 22,75%; tubérculos, raíces y plátanos, 21,30%; verduras y hortalizas 23,20%; “otros grupos”, 32,75%, entre los que se encuentran, carnes, granos, cereales, lácteos, huevos, pescados y procesados; el total de ingresos, aproximadamente, de 48.000 toneladas (ton) de alimento mensual. Los “otros grupos” presentaron la mayor participación en el mercado, seguidos por los demás en porcentajes muy cercanos.

Los alimentos que abastecen la CMA provienen de distintas zonas del país, e incluso del exterior, pero existe un acopio importante de productores regionales. Entre los productos que llegan de las subregiones de Antioquia se tienen los tubérculos, raíces y plátanos que en la CMA proceden

La alternativa más generalizada para el tratamiento de los constantes y cuantiosos residuos ciudadanos generados, consiste en acumularlos y enterrarlos en los denominados rellenos sanitarios; procedimiento por el cual, si bien se evitan(?) las consecuencias sanitarias, la materia orgánica ahora enterrada no es reincorporada al ciclo natural. Este manejo de los desechos ha convertido a las ciudades postmodernas en gigantescos sumideros de materia orgánica y a las áreas periurbanas en zonas con un decrecimiento sostenido del contenido de materia orgánica del suelo.

principalmente de los municipios del Oriente Antioqueño. En el caso de las frutas, la producción regional está ubicada especialmente en los municipios del Suroeste. Verduras y hortalizas proceden principalmente del Oriente.

Al observar detalladamente las subregiones de Antioquia, se puede establecer que el Oriente Antioqueño, cuyo epicentro es Rionegro, a 48 km de Medellín, es la región que más abastece de biomasa al área metropolitana, con aproximadamente 7.000 ton de tubérculos, raíces y plátanos, 11.000 ton en verduras y hortalizas y 7.000 ton de carnes, procesados, granos, cereales, lácteos, huevos y pescados. La subregión del Suroeste es la principal proveedora de frutas; su epicentro es Urrao, localizado a 161 km de Medellín, que aporta alrededor de 11.000 ton de biomasa. El Norte de Antioquia, con centro en Ituango (distante 190 Km de Medellín) aporta cerca de 1.600 ton de tubérculos, raíces y plátanos. Por último Urabá, que contribuye con una biomasa de unas 9.000 ton, está ubicado a 373 km de Medellín (distancia estimada desde el municipio de Turbo).

Regresando al tema del agujero negro de la región, habría que preguntarse: ¿existe alguna relación entre la distancia del centro urbano y la degradación progresiva del suelo?, es decir, ¿es posible establecer la continua degradación del área periurbana como consecuencia del consumo en la urbe?. Al tratar de establecer una conexión entre la distancia del suelo cultivado y la cantidad de materia orgánica, en toneladas, que ingresa al área metropolitana, se puede establecer que cuanto más cerca está la región del centro urbano, más suministra biomasa.

Se puede establecer que el Oriente Antioqueño, cuyo epicentro es Rionegro, a 48 km de Medellín, es la región que más abastece de biomasa al área metropolitana, con aproximadamente 7.000 toneladas de tubérculos, raíces y plátanos, 11.000 ton en verduras y hortalizas y 7.000 ton de carnes, procesados, granos, cereales, lácteos, huevos y pescados.

Es evidente que esta gran urbe se convierte en un sumidero de la materia que proviene de los terrenos periurbanos, dado que la biomasa extraída no regresa a los suelos: diariamente se entierran en los rellenos sanitarios de La Pradera y el Guacal más de 2.500 ton, donde un 65% corresponde a materia orgánica. Es claro que, para el caso del Valle de Aburrá, se puede esbozar una teoría plausible que da cuenta de la degradación progresiva de los suelos agrícolas periurbanos, por la pérdida continua y sostenida de la materia orgánica.

Finalmente, el Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, en los últimos veinte años viene estudiando cómo, mediante procesos bioquímicos oxidativos, la materia orgánica de residuos y estiércoles puede transformarse hasta generar un producto orgánico estructuralmente similar a la materia orgánica del suelo, e igualmente busca desarrollar la tecnología para formular y aplicar este material como un fertilizante agrícola de alta eficiencia.

En la condición del trópico, como es el caso colombiano, la propuesta de fertilizantes que combinan una fracción orgánica con una mineral, ha permitido diseñar e implementar modelos de fertilización que presentan como premisa básica la sostenibilidad de los agroecosistemas mediante el aseguramiento del cierre de los ciclos biogeoquímicos, hechos que se habían truncado con los programas clásicos de fertilización industrial. ✖

*Investigadores del Grupo GIEM
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Este artículo es una versión con datos actualizados de una publicación hecha para la revista EOLO en el 2010. ref: ISSN 1794-8657 numero 15 años 10-11.

“Ciudad Postmoderna: Sumidero de Materia y Energía, el Agujero Negro de la Biosfera”.



9000 ton
Banano y plátano



1600 ton
Tubérculos
raíces y plátanos

Turbo



**373
kms**

Urrao



**161
kms**

11000 ton
Frutas





7000 ton
Tubérculos
raíces y plátanos



11000 ton
Verduras y hortalizas



7000 ton
Carnes, procesados
y otros

**190
kms**

Ituango



Rionegro

**48
kms**



Medellín

