

## URBANISMO Y SUSTENTABILIDAD: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO URBANO DE LA ZMVM

Jéssica Lorena Escobar Delgadillo

Jesús Salvador Jiménez Rivera

Egresados de la Maestría en Economía de los Recursos Naturales y el Desarrollo Sustentable.

FES-ARAGÓN- UNAM

## Urbanismo y sustentabilidad: estado actual del desarrollo urbano de la ZMVM

Jéssica Lorena Escobar Delgadillo

Jesús Salvador Jiménez Rivera

Egresados de la Maestría en Economía de los Recursos Naturales y el Desarrollo Sustentable.

FES-ARAGÓN- UNAM

[lore\\_escobar@hotmail.com](mailto:lore_escobar@hotmail.com)

### Resumen:

El crecimiento de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) en las últimas décadas se ha dado de manera dispersa en la periferia del área urbana, tanto en el territorio del Distrito Federal como del Estado de México, sobre tierras rurales, terrenos de alto riesgo como cañadas y sobre las áreas verdes de la ZMVM, ya sean éstas legales o no, lo cual ha generado un crecimiento anárquico depredador del ambiente.

Por lo anterior, se plantea la necesidad de introducir al análisis económico el uso de los recursos naturales y contabilizarlo, a fin de que el stock de recursos naturales pueda renovarse en un contexto de equidad social. Esto nos lleva a analizar desde esta perspectiva las implicaciones que tiene la presión ejercida sobre el stock de capital natural (para el caso de la ZMVM), lo que hace apremiante la necesidad de hacer frente a dicho deterioro de los recursos naturales.

Para tal fin, emerge el concepto de desarrollo urbano sustentable, como proceso de coevolución y de integración sinérgica entre los tres subsistemas que constituyen la ciudad: el económico, el social y el físico ambiental.

A partir de lo anterior, en el presente artículo se intenta analizar el proceso de urbanización no ambientalmente sustentable en la ZMVM y qué factores son los más importantes de tras de ello, al analizar el aspecto económico, poblacional y espacial que ha tenido su conformación a través del tiempo. Para ello examinaremos el concepto de desarrollo urbano sustentable, con el fin de vislumbrar si éste es compatible con el actual desarrollo urbano de la ZMVM.

**Palabras Clave:** Sustentabilidad, desarrollo urbano, recursos naturales, ZMVM y crecimiento poblacional.

## Introducción

El problema de la insustentabilidad de ciudades, como el caso de la Zona Metropolitana de Valle de México

2 -xx

(ZMVM), no puede entenderse si no se analiza la evolución del ordenamiento territorial de la Ciudad de México, el cual ha transformado el entorno ecológico.

Como señala Lezama (2005), los problemas ambientales en las ciudades del mundo moderno parecen multiplicarse cada vez más y su capacidad de afectar la calidad de vida. El hecho es que el desarrollo urbano ha excedido los límites de capacidad de carga del ecosistema al ser fuente y sumidero. El medio ambiente y el daño ambiental, antes de ser reconocidos como tales atraviesan por un proceso de valoración. No basta, por ejemplo, con el hecho de que la contaminación atmosférica en la ZMVM sea la más severa del mundo, para que sea reconocida como tal. En sí este tema es el pretexto para analizar la naturaleza social y lo que conlleva a los problemas ambientales de esta gran ciudad.

Por lo anterior, se plantea la necesidad de introducir al análisis del desarrollo urbano el uso de los recursos naturales y contabilizarlo, a fin de que el stock de recursos naturales pueda renovarse en un contexto de equidad social, con el fin de analizar las implicaciones que tiene el avance de la mancha urbana sobre el stock de capital natural.

El propósito del presente estudio es contribuir al análisis de un desarrollo urbano sustentable, el cual se puede definir como proceso de coevolución y de integración sinérgica entre los tres subsistemas que constituyen la ciudad: el económico, el social y el físico ambiental. Desde la perspectiva en la que se debe incluir la equidad ambiental, tanto en el sentido inter como intrageneracional (Camagni, 2005). Tal definición servirá de base para analizar el caso de la ZMVM en términos de sustentabilidad urbana.

A partir de lo anterior, el presente artículo tiene por objetivo analizar el proceso de urbanización no ambientalmente sustentable en la ZMVM y qué factores son los más importantes de tras de ello, al analizar el aspecto económico, poblacional y espacial que ha tenido su conformación a través del tiempo. Para ello examinaremos el concepto de desarrollo urbano sustentable, con el fin de vislumbrar si éste es compatible con el actual desarrollo urbano de la ZMVM.

## **Desarrollo urbano sustentable**

El concepto de desarrollo sustentable ha sido integrado a diversas esferas tanto en lo económico como en lo social y ambiental. En este sentido se hace presente el término de sustentabilidad del desarrollo urbano. Camagni (2005), señala que una de las razones por la cual se debe analizar y enfrentar la problemática de la sustentabilidad del desarrollo de las ciudades, es el aspecto en donde la ciudad tiene un impacto relevante de la sustentabilidad global (por ejemplo, a través del efecto de las emisiones de CO, CO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> por parte del tráfico vehicular sobre el llamado efecto invernadero) pero las mismas causas que ponen en peligro la sustentabilidad global impactan la sustentabilidad local. Lo cual sugiere que es más eficiente

enfrentarse a un mismo problema desde lo local que no a partir de un nivel global.

Como dice el autor, la ciudad debe ser entendida desde el punto de vista como sede de la interacción social, de la creatividad y del bienestar colectivo. Sin embargo, los procesos que dan origen al crecimiento desordenado e ilimitado que sufre la ciudad (como el caso de la ZMVM) en periodos de despegue económico y de rápida industrialización; los procesos de urbanización difusa (metropolización); los procesos de urbanización ciudad-campo; y la problemática de movilidad y de consumo energético, hacen que hoy día la ciudad sea insostenible.

No obstante, Camagni (2005) sugiere que adicionalmente a este conjunto de factores se adicionan las transformaciones globales de la sociedad y la dificultad con que las políticas públicas se ocupan del problema de la insustentabilidad del desarrollo urbano de ciudades, los cuales, señala, deben ser tomados en cuenta, ya que como menciona el autor, son el reflejo de una insuficiente accesibilidad a los beneficios del ambiente urbano para algunos ciudadanos, porque tienen una influencia sobre el funcionamiento global. La eficiencia de la sustentabilidad del desarrollo urbano de ciudades, según Camagni (2004), alude a la sustentabilidad local en el sentido de ser valorada por sus efectos sobre las colectividades locales, respetando una restricción de no generación de contaminación insustentable sobre regiones cercanas y sabiendo que una ciudad encaminada en una dirección "localmente" sustentable es una ciudad que participa activamente en la reducción de los efectos globales negativos.

En este sentido, la variable principal es el bienestar de la población local a largo plazo, vinculada a la prosperidad de la misma ciudad. Dicho bienestar debe estar en función al bienestar económico, físico y ambiental, incluyendo la preservación (actual y futura) de los recursos naturales existentes en una localidad, de los cuales la población, que habita en ella, se beneficiará de las externalidades positivas, generando por tanto, una mejora en su calidad de vida.

Lo anterior coincide con la aseveración de Camagni (2005), en la que se debe incluir la equidad ambiental, tanto en el sentido inter como intrageneracional. Mas no se trata tanto, o no sólo, de disponer de valores ambientales, sino de garantizar su acceso y disfrute a todos los ciudadanos, presentes y futuros, tal como lo promueve el desarrollo sustentable. Con lo que se busca, dentro de este contexto, un desarrollo urbano sustentable local que garantice un nivel no decreciente de bienestar a la población local a largo plazo, sin comprometer las posibilidades de desarrollo de las áreas vecinas y contribuyendo a la reducción de los efectos nocivos del desarrollo sobre el medio ambiente (Camagni, 2005).

## **Crisis urbana en ciudades**

Existe una difundida percepción de una crisis urbana, de una tendencia apremiante a la pérdida de la calidad de vida en muchas ciudades (Escudero, 1999). Dockendorff y Rodríguez (1996) señalan que junto al progreso tecnológico, económico, social y cultural se agudizan simultáneamente las externalidades negativas y la percepción de una crisis inminente, la cual no solamente anticipa panoramas muy negativos para la calidad de vida de sus habitantes, ya que sus externalidades constituyen un freno al desarrollo.

Lo anterior coincide con la opinión de Graizbord (2006), quien señala que la urbanización está asociada a la industrialización o, más bien, al desarrollo tecnológico derivado del uso intensivo de recursos naturales y, en particular, de recursos no renovables como los energéticos de origen fósil. Por lo anterior, para comprender lo que ha llevado a la crisis urbana, se deben analizar los procesos de concentración poblacional, el desorden del crecimiento urbano y los efectos que estos procesos insustentables causan sobre el ambiente.

La concentración de la población en centros urbanos ha sido un fenómeno importante que influye en los procesos de metropolización. Según Bertoni (2000), durante la primera mitad del siglo XX la población total mundial se incrementó en 49% y la población urbana en 240%. En la segunda mitad se aceleró: la población urbana pasó de 1.520 millones de habitantes en 1974 a 1.970 en 1982.

En 1800, la población promedio en las 100 ciudades más grandes del mundo era de 200,000 habitantes; en 1950 esto cambió a 2.1 millones, y para 1990 a 5 millones (Megacity initiatives, 2006). Hasta hace 50 años a nivel mundial existía sólo una aglomeración urbana de más de 10 millones de habitantes (Nueva York), 7 ciudades de 5 a 10 millones de habitantes y 75 urbes de entre 1 y 5 millones (Perló, 1999).

En 1900, 9 de las 10 ciudades más grandes del mundo se encontraban en América del Norte y Europa, mientras que hoy en día sólo dos se encuentran en el mundo desarrollado. En 1950, Nueva York y Tokio eran las únicas megaciudades. En 1975 esta cifra había aumentado a 4 (Tokio, Nueva York, Shanghái, y la ciudad de México) (Megacity initiatives, 2006). Para el año 2000 existen 21 megaciudades destacando Tokio (28 mll/hab), Sao Paulo (22.6) y Ciudad de México (20.1) (Ezcurra, 2006).

Dichas megaciudades, de acuerdo con Castells (1996), son aglomeraciones muy grandes de seres humanos, todas ellas con más de 10 millones de habitantes. Definidas así, existen 28 megaciudades, la inmensa mayoría de las cuales se encuentran en países en desarrollo, con Ciudad de México, Sao Paulo y Tokio a la cabeza (Yue-man, 2005).

De acuerdo con Perló (1999), a partir de esta concentración poblacional y, por tanto, de la urbanización a grandes escalas, se genera un crecimiento urbano desordenado. La mayor parte de las ciudades en los países en desarrollo han crecido en forma acelerada sin la existencia de un ordenamiento territorial eficiente y en el que se respeten normas y uso de suelo.

Perló (1999), refiere que la dinámica de las ciudades del mundo ha sido el crecimiento en medios naturales, que son destruidos mediante la deforestación, desecamiento de pantanos, etc. En consecuencia, la base de sustentación de dichos ecosistemas se ve deteriorada con rapidez y el medio ambiente urbano

va perdiendo su carácter natural. Este daño ambiental encuentra su relación dentro del proceso de urbanización, ya que las ciudades muestran una condición natural a la degradación de los recursos como consecuencia de la densificación humana.

Lo anterior se origina en los diferentes periodos de despegue económico o crisis, y más que ello, se debe al desarrollo tecnológico derivado del uso intensivo de recursos naturales que conllevan al rápido crecimiento urbano y se ha señalado, a la constante depredación del habiente como lo han descrito diversos autores, lo que genera la crisis y degradación ambiental en las ciudades.

Para vislumbrar lo anterior, analizaremos cómo ha sido este comportamiento para el caso de México. Asimismo, examinaremos los procesos de desarrollo urbano a través de los tres subsistemas que comprenden esta gran urbe: el económico, el poblacional territorial y el ambiental, con el fin de observar el estado urbano ambiental de la ZMVM.

## **Crecimiento poblacional en México 1980-2005**

A inicios de los ochenta se suscita una crisis económica que cambia el esfuerzo de México por construirse en un Estado nacional con relativa independencia de los países hegemónicos y, en particular, de Estado Unidos, lo que llevó a no lograr un crecimiento económico sostenido y con desequilibrios sociales (Roza, 1998).

Como refiere Garza (2005), existe una relación entre el desarrollo económico y el desarrollo urbano; la crisis de los ochenta no produjo una desaceleración de la dinámica urbana, como podría esperarse, dada esta relación desarrollo económico-urbano. Lo que indica que no sólo en periodos de auge económico se potencializan los procesos urbanos, sino también en épocas de crisis, agudizando los procesos de desarrollo desordenado y depredador del ambiente.

La población total de 1980-1990 creció de 14.04 millones para alcanzar en el último año 81.2 millones, mientras que la urbana lo hace en 14.8 millones. La crisis se reflejó en las condiciones de vida tanto rural como urbanas (Garza, 2005).

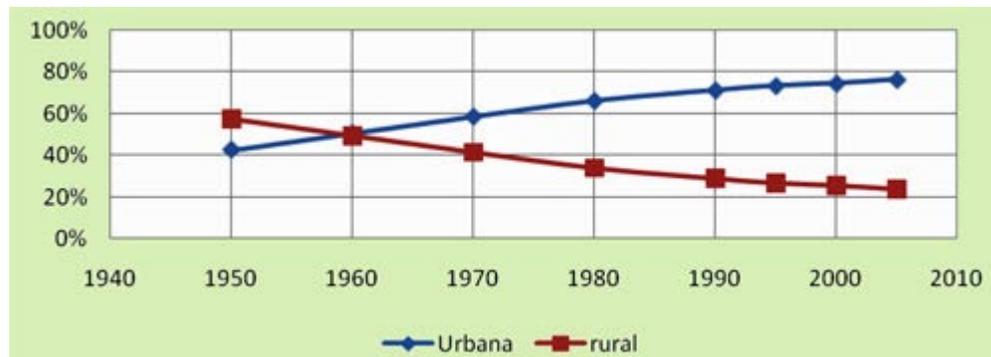
Como señala el autor, para 1992 73.4% de la población mexicana era pobre, el tercio restante de personas se encontraba en pobreza extrema, habitando el espacio urbano de las ciudades mexicanas. La población urbana entre 1980-1990 crece a una tasa de 3.5%, existiendo 81 ciudades que lo hacen más aceleradamente.

Para el periodo de 1990-2000, en lo referente al crecimiento poblacional tenemos un incremento de 81, 249,650 en 1990. Para 1995, tenemos una población de 91, 158,300, y en el 2000 con 97, 483,410,

habitantes, con un incremento porcentual de la población urbana respecto al total de 71, 74 y 75% respectivamente.

Las gráficas 1 y 2 muestran cómo ha sido la dinámica de la población urbana y rural respecto a la población total en México durante el periodo 1950-2005, lo que refleja que la población urbana ha estado en constante crecimiento sobre la rural, cuya tendencia a sido a decreciente a través del tiempo.

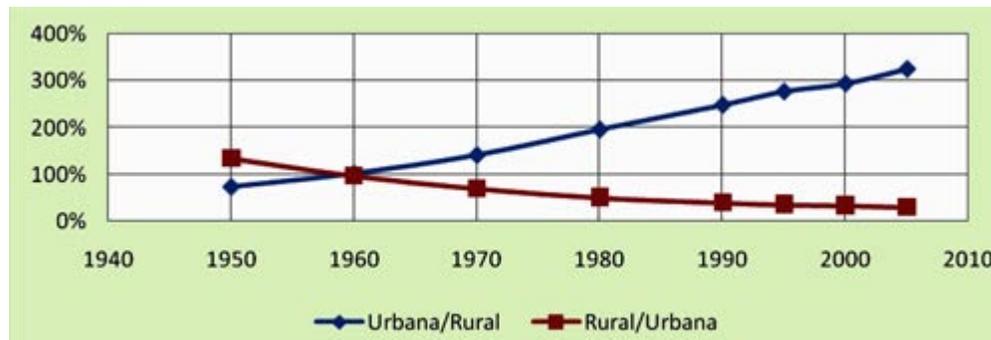
Gráfica 1. Evolución de la población urbana y rural respecto a la total en México



Fuente: Elaboración propia con datos de Compendio de Estadísticas Ambientales, 2008. Semarnat.

Por otra parte, la gráfica 2 muestra la evolución de la proporción de la población urbana respecto a la rural y de la rural respecto a la urbana lo que evidencia que el crecimiento de la población urbana ha sido potencial, y por el contrario, la población rural ha tendido a reducirse.

Gráfica 2. Evolución de la población urbana/rural y rural/urbana respecto a la total



Fuente: Elaboración propia con datos de Compendio de Estadísticas Ambientales, 2008. Semarnat.

En 2005 se tiene un sistema de 367 ciudades, 18 más que en 2000. El grado de urbanización alcanza 69.2% y en el lustro aparecen 5.88 millones de nuevas urbanitas, de los cuales 5.41 (92%) corresponden a las grandes ciudades que elevan a 31 en número y a 71.3% la participación de la población urbana (Garza, 2007).

Según datos de CONAPO (2003), en total existen 55 zonas metropolitanas en México cuya población en el

año 2000 ascendió a 51.5 millones de personas, mismas que representaban 52.8 por ciento de la población total del país. Destacan nueve zonas metropolitanas con más de un millón de habitantes: Valle de México (55%), Guadalajara (11%), Monterrey (10%), Puebla-Tlaxcala (6%), Toluca (4%), Tijuana (4%), León (3%), Juárez (4%) y La Laguna, donde residen 33.5 millones de personas, poco más de la tercera parte del total nacional (34.4%).

## **Dinámica de la sustentabilidad urbana de la ZMVM**

La ZMVM enfrenta un acelerado proceso de metropolización, en el cual al incorporar a municipios conurbados del Estado de México se conforma la zona metropolitana más grande del país, por lo que es necesario que los tres subsistemas que integran la ciudad deben ser equilibrados y sustentables, desde la perspectiva de equidad ambiental, tanto en el sentido inter como intrageneracional (Camagni, 2005). Al considerar la importancia del tema, es necesario analizar el aspecto económico de la ZMVM como polo de atracción y estímulo al crecimiento demográfico, la dinámica territorial, y el aspecto ambiental del agua, aire y suelo, para analizar el estado urbano ambiental de la ZMVM.

## **Aspectos económicos de la ZMVM**

La ZMVM es el principal escenario económico y social del país y lo será al menos, por unos años más, pues cabe mencionar que el Estado de México es la entidad más poblada, seguida por el Distrito Federal. Asimismo, la alta densidad de población y concentración de actividades productivas, implica la presencia de factores de presión ambiental y es, por tanto, un ecosistema crucial para la sustentabilidad (Inventario de Emisiones de la ZMVM, 2006).

Este desigual crecimiento en la ZMVM ha generado una hiperconcentración poblacional en un área limitada, lo que encuentra su relación en la creciente y hasta mayoritaria participación en las actividades económicas (industrial y de servicios), por ser sede del gobierno federal y por concentrar los mejores lugares educativos. La ZMVM fue el espacio más dinámico de la economía nacional, tanto en la sustitución de importaciones como en el desarrollo del mercado interno, todo ello apoyado fuertemente por esquemas de protección gubernamental (Iracheta, 2004).

Aunque de 1980 a 1996 el PIB per cápita de la región centro del país, integrada por el Distrito Federal y los Estados de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Querétaro, disminuyó, su peso específico sigue siendo relevante, toda vez que en esta parte del territorio nacional viven el 32.5% de sus habitantes, mismos que generan el 46.6% de la producción anual del país (CONAPO, 2001).

A partir de los ochenta, las políticas nacionales orientaron a la economía mexicana al exterior; el resultado

estas políticas en la estabilidad economía de la ZMVM fue la pérdida de velocidad de crecimiento y de participación en el producto nacional (Iracheta, 2004).

En consecuencia, disminuye dinamismo en el crecimiento económico de la metrópoli y empieza a predominar el sector servicios en perjuicio de las industrias más débiles con escasa capacidad de modernización, que son fundamentalmente las pequeñas y micro, que representan del orden de 80% de sus unidades económicas (Iracheta, 2004).

La tabla 1 muestra cómo desde la década de los noventa se observa una tendencia en la ZMVM a la disminución de su participación relativa en la composición global del Producto Interno Bruto Nacional, y se proyecta dicha tendencia hasta el año 2030.

Tabla 1. Participación de la ZMVM en el PIB Nacional 1993-2030  
(Miles de pesos a precios corrientes)

Año	Nacional	ZMVM	Relación ZMVM/ Nacional (1)
1993	1,155,132,189	350,249,099	30.3%
2000	4,983,517,681	1,448,879,354	29.1%
2010	14,966,355,108	4,103,071,302	27.4%
2020	67,533,399,207	17,426,185,853	25.8%
2030	304,734,183,816	74,037,747,322	24.3%

(1) Se realizó una proyección en base a la tasa media de crecimiento anual observada en el periodo 1993-2006

La gráfica 3 muestra la disminución porcentual esperada en la participación de la ZMVM en el Producto Interno Bruto. El PIB metropolitano se ha estancado al pasar de 30.3% del nacional en 1993 a 29.1% en 2000, correspondiendo la caída a los municipios metropolitanos que pasaron de 9.06 a 8.28%, mientras que el DF creció de 20.33 a 21.15% (Iracheta, 2000).

Gráfica 3. Proyección de la participación de la ZMVM en el PIB Nacional



Fuente:Elaboración propia con datos del Banco de Información Económica.

Los cambios en las actividades económicas en los últimos años se relacionan con la reconversión de la economía nacional, con la desindustrialización en las ramas tradicionales, en tanto se incrementa la industria de las maquiladoras, consiguiendo una nueva oferta de trabajo para la población del país, integrándose de esta manera al mercado informal y redistribuyéndose en la periferia, en sitios cada vez más alejados del centro de la ciudad, formando con esto centros y subcentros urbanos (Montaño, 2006).

De acuerdo con las características adquiridas por la ZMVM el área enfrenta una problemática de diseconomías de escala, los costos de construcción de infraestructura, así como los de la oferta de bienes y servicios públicos, se han disparado, lo mismo ha ocurrido con el precio de la tierra (PROAIRE, 2002-2010). La transportación de bienes y personas es demasiado lenta y, en consecuencia, el crecimiento demográfico, la expansión urbana y los crecientes problemas ambientales pueden convertirse en un factor que impida la viabilidad económica de mediano y largo plazo de la ZMVM, afectando de esta manera la sustentabilidad ambiental de la misma.

## Dinámica poblacional de la ZMVM

El rápido crecimiento de los últimos 50 años se ha caracterizado tanto por la expansión de áreas urbanas y residenciales planeadas para las clases media y alta, como por las invasiones ilegales de tierra y los asentamientos no planificados en las áreas periféricas (National Academy of Sciences, 1995).

De 1950 a 1980, periodo de la metropolización, la ciudad triplicó su población y superficie.

Aproximadamente una tercera parte de su población se ubicó en los municipios conurbados; la superficie del área urbana pasó de 117 km<sup>2</sup>, en la primera fecha, a más de 1,000 km<sup>2</sup> en la segunda. Se inició la conurbación con el Estado de México, perfilándose lo que sería la ZMVM (INE, 2005).

Gran parte del crecimiento se debe al continuo arribo de inmigrantes provenientes de áreas rurales empobrecidas (Unikel, 1974). Entre 1970 y 1980, por ejemplo, 3, 248,000 inmigrantes se asentaron definitivamente en la Ciudad de México (Ezcurra, 2006). Un ejemplo de lo anterior es el acelerado crecimiento observado desde 1970 y proyectado a 2020, de acuerdo con datos de PROAIRE 2002-2010. Como podemos observar, Chimalhuacán y Coacalco representan los municipios con la mayor tasa de crecimiento poblacional, lo cual se muestra en la gráfica 4.

Gráfica 4. Tasa de crecimiento proyectada de 1970-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de PROAIRE 2002-2010.

Actualmente la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se encuentra delimitada por 59 municipios del Estado de México, 16 delegaciones del DF y un municipio de Hidalgo (Tizayuca) sumando en total 19, 239,910 habitantes. (Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2005).

Sin embargo, hoy en día los efectos de la región han trascendido sus límites territoriales, alcanzando numerosos municipios del estado de Hidalgo, resultado de los procesos de intercambio económico, traslado de personas, así como de la continuidad geográfica y urbana. En este contexto, el gobierno del estado de Hidalgo considera importante la incorporación de 29 municipios a la ZMVM, los cuales concentran el 50% de la población total del Estado, en una superficie aproximada del 25% del territorio de la entidad.

La incorporación de 29 municipios es una muestra clara de cómo la sustentabilidad y la constante

incorporación de territorio y población a la ZMVM son incompatibles, pues su crecimiento horizontal se hace a costa de la incorporación de territorios, aumentando las necesidades de transporte y disminuyendo la cubierta vegetal existente.

En la gráfica 5, se muestra cómo la incorporación de 29 municipios del estado de Hidalgo a la ZMVM aumentará en 7% su población para el año 2030, al absorber el 25% del territorio de Hidalgo.

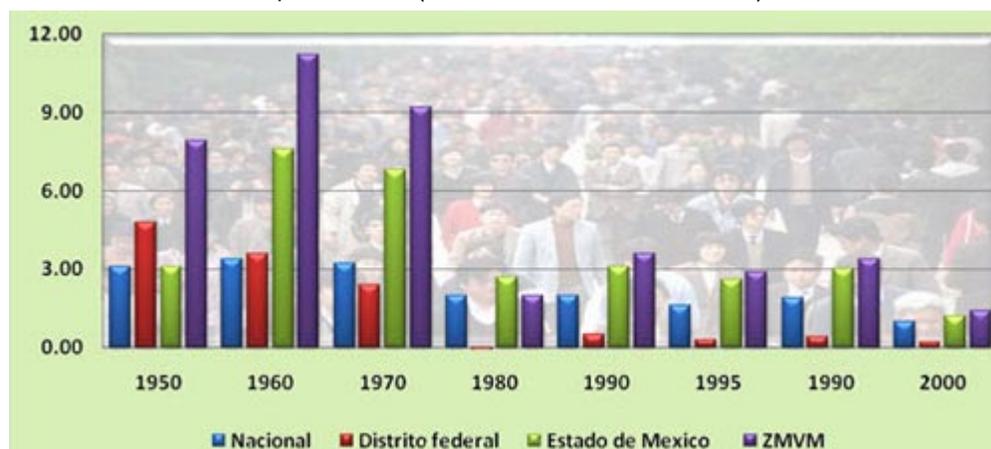
Gráfica 5. Proyección de la población a 2030 de la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con datos de Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México (2005).

En la gráfica 6 se puede demostrar cómo el incremento poblacional se ha dado de una manera insustentable, debido a que este aumento nunca se ha detenido. La falta de espacio ha sido suplida con un crecimiento hacia el Estado de México, y en un futuro, se espera hacia el estado de Hidalgo.

Gráfica 6. Crecimiento poblacional (tasa media anual 1950-2000)



Fuente: Elaboración propia con datos de Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México (2005).

El incremento de la población del Estado de México según datos de PROAIRE 2002-2010 tendrá un 12 -xx

crecimiento de 587% entre 1970 y 2020, de acuerdo con la proyección, en el mismo periodo el Distrito Federal sólo tendría un crecimiento de 35%.

Como se ha visto el crecimiento poblacional en la ZMVM, obedece a factores estructurales de la economía mexicana, la cual ha concentrado una alta proporción de su PIB, en apenas el 0.2% de su territorio, lo que ha servido como polo de atracción a la migración en la búsqueda de mejores oportunidades. Sin embargo, este crecimiento poblacional tuvo como consecuencia la incorporación constante de territorio llevando a la ZMVM a un contexto de megalopolización, a costa de la pérdida de innumerables servicios ambientales y la destrucción de extensas áreas verdes. Como se tratará de desarrollar en los siguientes puntos.

## **Estado ambiental urbano de la ZMVM**

Partiendo de que la sustentabilidad entendida como un sendero de tiempo en el cual la utilización de los recursos es compatible con su tasa de regeneración, es decir, que el stock del recurso permanece inalterada en el tiempo, se analizará el estado ambiental de la ZMVM.

## **Agua**

Uno de los principales problemas de la insustentabilidad ambiental de la ZMVM es el uso excesivo del agua, debido a que la tasa de extracción supera a la de recarga. Los acuíferos del Distrito Federal se encuentran sobreexplotados debido a la creciente demanda, y se prevé que se encontrará en situación crítica por la presión del agua para el año 2025, indica información del Instituto Nacional de Ecología. Según la CONAGUA, ya que desde 1954 se rebasó el límite de sustentabilidad y se extrae cinco veces más líquido de lo que se recarga. En el Distrito Federal se estima un consumo por persona al día de 364 litros mientras que en el Estado de México es de 230 litros, cabe destacar que el consumo del líquido es desigual y depende del ingreso familiar.

La gráfica 7 muestra la extracción y recarga de acuíferos, estos datos muestran una razón casi de equilibrio entre la extracción y la recarga, sin embargo, la fugas estimadas en un 40% de la red muestran un factor de insustentabilidad en la utilización del recurso.

Gráfica 7. Volumen de extracción y recarga de agua del Valle de México (Hectómetros cúbicos)



Además, como refiere Ezcurra (2007), la Ciudad de México obtiene más del 70% de su suministro de agua del sistema acuífero que se extiende bajo el área metropolitana, cuyos niveles se ven afectados y presentan una baja promedio de 1m/año en áreas específicas y una degradación en la calidad del agua, al mismo tiempo, la expansión de la ZMVM a futuro significará también la deforestación de un aparte significativa de las áreas circundantes que ahora funcionan como reguladores hidrológicos del ya seriamente alterado ciclo del agua de la cuenca de México.

Adicionalmente a lo anterior, la visión de la CONAGUA expresada en el VI Encuentro Nacional de Cultura del Agua, señala que el déficit de agua en el Valle de México se está atendiendo a costa de la sobreexplotación de los acuíferos, lo cual considero es insostenible en el largo plazo.

A continuación se presentan estimaciones del uso del agua del periodo 2001-2030. En la gráfica 8 podemos mostrar que el déficit de agua proyectado a 2030 será un factor más de la insustentabilidad de la ZMVM.

Gráfica 8. Proyecciones de déficit de agua en la ZMVM



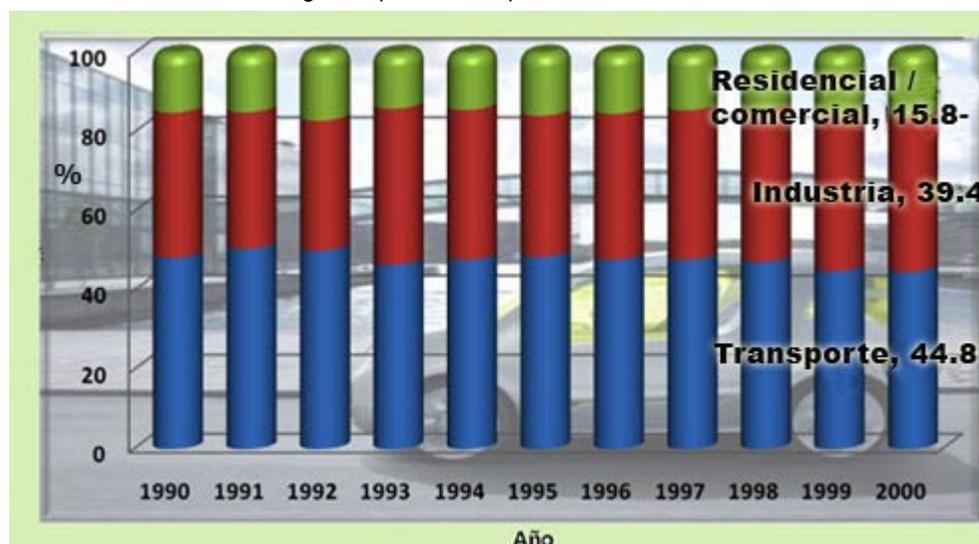
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

## Aire

Otro problema serio, aunado al caso del agua y asociado con el crecimiento de esta gran urbe, es el alto nivel de contaminación atmosférica. De acuerdo con Ezcurra (2006), los vehículos producen una gran proporción de emisiones por monóxido de carbono e hidrocarburos de la cuenca.

En la gráfica 9 puede observarse que desde 1990 el transporte es el principal consumidor de energía. Su demanda más baja en el periodo 1990-2000 fue del 45% y la mayor fue de 50.7% del total de la energía generada por la combustión de los combustibles incluidos en este balance energético. Para el caso de la industria se tiene que en este mismo periodo su consumo energético se ha mantenido entre el 32.9% y el 39.6%; la participación en la demanda energética por el sector residencial/comercial de 1990 respecto al 2000 varió en un 1% (Proaire, 2002-2012).

Gráfica 9. Consumo energético porcentual por sector ZMVM 1990-2000



Fuente: Elaboración propia con datos de PROAIRE 2002-2010.

Una aproximación para saber que existen serios problemas de contaminación del aire es en lo referente al parque vehicular, que en el caso de México, crece incluso a tasas mayores que la población, por ejemplo de 1990 a 2001 dicho incremento vehicular fue del 75% (Semarnat, 2003).

Al ser el autotrasporte uno de los sectores con más consumo de energía y al crecer el parque vehicular (como se muestra en la gráfica 10), y debido a un mayor crecimiento de la población, que ha reducido la velocidad promedio de los desplazamientos, se ha generado un mayor consumo de combustible por kilómetro, lo que contribuye entonces a una gran emisión de contaminantes, afectando la calidad de vida la población que habita en la ZMVM.

Gráfica 10. Parque vehicular ZMVM 2000-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de PROAIRE 2002-2010.

propia con datos de PROAIRE 2002-2010.

Basta con mencionar que en ZMVM, las fuentes móviles contribuyen principalmente con los siguientes contaminantes del aire: 84% de óxidos de nitrógeno (NOx), 99% de monóxido de carbono (CO), y 52% de óxidos de azufre (SO2) y partículas menores a 2.5 micrómetros (PM2.5), lo que indicaría que el transporte vierte a la atmósfera grandes emisiones contaminantes (SMA, 2009).

Si consideramos que la ZMVM abarca el 0.25% del total del territorio nacional y el 19% de la población, podemos observar lo desproporcionado que es este dato y la concentración de contaminantes existentes en la zona, la cual es proporcional a su población y al territorio, con lo que podemos decir que la capacidad de carga del ecosistema se ve ampliamente superada.

Suelo

La ZMVM posee una extensión de 4,715.3 km<sup>2</sup> (3228.9 km<sup>2</sup> del Estado de México y 1486.4 km<sup>2</sup> del Distrito Federal). Del total de la superficie, el 65.5% es de uso urbano (43% del D. F. y 22.5% del Estado de México) y el 34.5% restante es zona rural con usos del suelo agrícola, pecuario, forestal y áreas de conservación (SMA DF, 2005).

La gráfica 11 muestra cómo el crecimiento se ha dado forzosamente, a costa de áreas verdes, debido a que la tasa de expansión de la población corresponde casi en exactitud con la expansión de la superficie que ocupa la ZMVM. Por otra parte, como se mostrará a continuación en la gráfica 12, la densidad de habitantes por hectárea se ha mantenido casi inalterada pese al crecimiento de la población, y esto sólo ha sido posible con la incorporación de nuevos territorios.

Gráfica 11. Tasa de crecimiento de la población y superficie de la ZMVM (1960-2020)

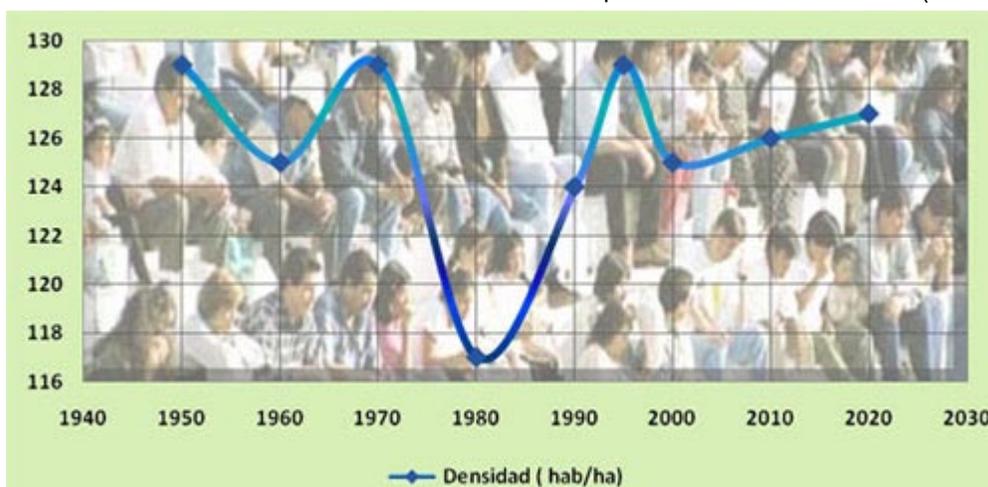


Fuente: Elaboración

propia con datos de PROAIRE (2002-2010).

Si relacionamos la gráfica 11 con la 12 podemos observar cómo durante la década de los ochenta con la mayor incorporación de territorio se aprecia un aumento de de 68,260 ha en 1970 a 105,660 ha en 1980, es decir, un incremento de 37,400 ha o 55% más que en 1970. En este contexto baja la densidad por habitante, sin embargo en los próximos años ésta se acercará a sus valores medios de 126 hab/ha.

Gráfica 12. Evolución de la densidad de habitantes por hectárea en la ZMVM (1950-2020)



Fuente: Elaboración

propia con datos de PROAIRE (2002-2010).

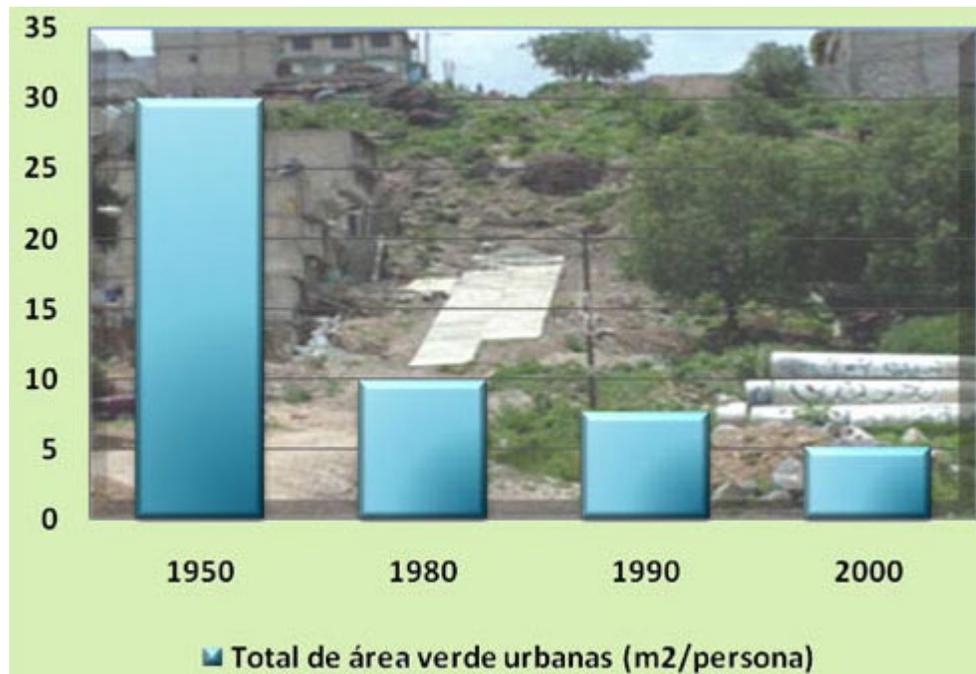
La población se ha multiplicado en 60 años en más de 11 veces, y su área urbana pasó de alrededor de 10,000 hectáreas a 130,000 hectáreas, es decir, se multiplicó 13 veces más que la población, lo que muestra una expansión dispersa (Juárez, 2003). El crecimiento del territorio urbano de la ZMVM no es suficiente para compensar el crecimiento de la población, pues la disponibilidad de áreas verdes urbanas decreció en un 83% de 1950 al año 2000. Lo anterior es un factor clave de la insustentabilidad de la ZMVM, debido a que la falta de áreas verdes implica la pérdida de servicios ambientales y por tanto afectaría el bienestar de la población.

Los procesos de deforestación generan importantes efectos ambientales negativos, que tienen que ver con

el régimen del agua y con el régimen del suelo, así como con la conservación de la biodiversidad y con el régimen climático, por mencionar sólo las principales consecuencias de la deforestación (CONAPO, 2003).

La gráfica 13 muestra el decrecimiento de la superficie de áreas verdes en la ZMVM por persona. Cabe mencionar que este deterioro (pérdida de áreas verdes por expansión territorial) se traduce en la sobreexplotación de los mantos acuíferos, que a su vez altera el ciclo hidrológico debido a la pérdida de superficie por el cambio en el uso del suelo de forestal a agrícola y habitacional-urbano (que degrada la cubierta vegetal y modifica el microclima de la región por deforestación), lo que conlleva a la erosión de suelos, pérdida de la vegetación natural o biodiversidad y disminución de especies de flora y fauna silvestre.

Gráfica 13. Zonas verdes de la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con datos anteriores.

## Conclusiones

La velocidad y la densidad poblacional han generado un patrón de urbanización desordenada, originando una irregularidad en la tenencia de la tierra, lo que conlleva al cambio drástico en el uso del suelo, primordialmente en áreas rurales o de reserva ecológica.

La actual tendencia del desarrollo urbano en la ZMVM queda lejos de un desarrollo urbano sustentable. Con base en el análisis anterior se han identificado una serie de desequilibrios, una concentración económica a

través del tiempo en un territorio muy limitado, lo que trae consigo una población y un territorio en constante crecimiento, que a su vez impacta fuertemente en los ecosistemas naturales.

De continuar la actual tendencia de crecimiento urbano, con la degradación del stock de capital natural, y por tanto, con la pérdida de los factores ambientales de los cuales depende esta gran urbe, los recursos naturales se verán significativamente disminuidos en cantidad y calidad a través del tiempo, afectando gravemente la calidad de vida de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México.

## Bibliografía

Bertoni, Juan Carlos, Morelli Tucci, Carlos (2000). Urbanización. Obtenido de: <http://www.foroagua.org>.

Camagni, Roberto (2005). Economía Urbana. Antoni Bosch.

Castells, Manuel (2008). La era de la información: sociedad y cultura. Siglo XXI. Obtenido el día 5 de Febrero de 2009 de: <http://books.google.com.mx>

Centro de Estudios para la Zona Metropolitana (2006). Habitabilidad 2025. Obtenido el día 10 de Diciembre de 2008 de: [www.metropoli.org.mx](http://www.metropoli.org.mx)

Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (2006). Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006. SEDESOL. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: [sedesol.gob.mx/](http://sedesol.gob.mx/)

Consejo Nacional de Población (2003). Escenarios demográficos y urbanos de la zona metropolitana del valle de México. Obtenido el día 10 de Enero de 2009 de: [www.conapo.gob.mx/publicaciones/2003/04.pdf](http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/2003/04.pdf)

Consejo Nacional de Población (2007). Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005. Obtenido el día 10 de Enero de 2009 de: [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Consejo Nacional de Población (2008). Programa Nacional de Población 2008-2012. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: <http://www.conapo.gob.mx>

Dockendorff y Rodríguez. (1996). Política de desarrollo territorial. Chile urbano. Antecedentes de la consulta nacional para la formulación de una nueva política de desarrollo urbano. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: [www.cipma.cl](http://www.cipma.cl)

Escudero, Juan (1999). La crisis urbana. Anales del 6º Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: [www.cipma.cl/RAD/1999](http://www.cipma.cl/RAD/1999)

Estadísticas de Agua en México (2008). Comisión Nacional del Agua. Obtenido el día 25 de abril de 2009 de: <http://www.agua.org.mx>

Ezcurra, Exequiel (2006). La cuenca de México. Aspectos ambientales críticos y sustentabilidad. Fondo de Cultura Económica.

\_\_\_\_\_ (2007). De las chinampas a la megalópolis. El medio ambiente en la cuenca de México. Fondo de Cultura Económica.

\_\_\_\_\_ (1996). ¿Son viables las megaciudades? Las enseñanzas de la ciudad de México. Obtenido el día 5 de Febrero de 2009 de: <http://www.ine.gob.mx>

Graizbord, Boris (2006). Municipios urbanos y sustentabilidad: interrelaciones entre ambiente y ciudad. El Colegio de México. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: <http://www.iglom.iteso.mx/PDF/bgraizbord.PDF>

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México (2005). Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de, <http://app1.semarnat.gob.mx>

Instituto Nacional de Ecología (2000). Programa para Mejorar la Calidad Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros>

Instituto Nacional de Ecología (2005), Situación ambiental de la Zona Metropolitana del Valle de México. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: <http://www.ine.gob.mx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2005. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

Iracheta Cenecorta, Alfonso (2004). Gobernabilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: [www.mviv.es](http://www.mviv.es)

Jardon U. Juan J. (1995). Energía y Medio Ambiente una perspectiva económica y social. Edit. UNAM. Mexico

Juárez Neri, Victor. (2003). "Condiciones de la vivienda en la Zona Metropolitana del Valle de México al año 2000". Scripta Nova. Revista Electrónica de geografía y ciencias sociales, Universidad de Barcelona. . Obtenido el día 10 de Marzo de 2009 de, <http://www.ub.es>

Lezama, José Luis (2005). La construcción social y política del medio ambiente. El Colegio de México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.

Metrópolis 2025. Mapas de la ZMVM. Obtenido el día 14 de Abril de 2009 de: [www.metropoli.org.mx](http://www.metropoli.org.mx)

Milagro Megacity Initiative: Local and Global Research Observations. (2006).

Perló Cohen, Manuel (1999). Desastres en las grandes ciudades. Obtenido el día 10 de Enero de 2009 de: [www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc12803](http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc12803)

Programa Rector Metropolitano (2000). Obtenido el día 10 de Enero de 2009 de: <http://www.gonzalezroaro.com>

Schteingart, Martha, Salazar Eugenia (2005). Expansión urbana, sociedad y ambiente. El Colegio de México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.

Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal (2002). Inventario de áreas verdes urbanas. Obtenido el día 10 de Marzo de 2009 de: [www.sma.df.gob.mx](http://www.sma.df.gob.mx)

Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal (2007). Problemática ambiental de la ciudad de México desde la perspectiva de la sustentabilidad. Obtenido el día 10 de Marzo de 2009 de: [www.sma.df.gob.mx](http://www.sma.df.gob.mx)

\_\_\_\_\_ (2009). Plan verde. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: <http://www.sma.df.gob.mx/sma/planverde>

\_\_\_\_\_ (2006). Informe Climatológico Ambiental del Valle de México 2006. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: <http://www.sma.df.gob.mx>

\_\_\_\_\_ (2006a). Inventario de Emisiones 2006. Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de: <http://www.sma.df.gob.mx>

\_\_\_\_\_ (2008). Inventario de Emisiones de la ZMVM, 2006.

Obtenido el día 10 de Febrero de 2009 de, <http://www.sma.df.gob.mx>

Yu Chang, Man (2005). La Economía Ambienta. Obtenido el día 10 de Enero de 2009 de: [www.estudiosdeldesarrollo.net](http://www.estudiosdeldesarrollo.net)