

Unidad 2. Estudios de Impacto Ambiental: planeación, ejecución y evaluación

Autor: John Freddy Caraballo González¹

Introducción

La segunda unidad de la asignatura Gestión e Impacto Ambiental para el Desarrollo Sostenible, expone los lineamientos teórico-metodológicos mediante los cuales se puede planear, ejecutar y evaluar un Estudio de Impacto Ambiental. De igual forma, el documento desarrolla los componentes y espacios de aplicación de un Plan de Manejo Ambiental, en cuanto al instrumento de ordenamiento de los espacios naturales.

La educación ambiental y los procesos de participación ciudadana en la Gestión Ambiental son analizados a la luz de los impactos ambientales generados por las actividades humanas y el modo de producción actual. Los estudiantes deben efectuar un análisis detallado de esta Unidad y de las lecturas sugeridas. Lecturas, actividades y participación en el espacio virtual son los indicadores del proceso evaluativo.

Contenido temático de la unidad

1. Componentes de los Estudios de Impacto Ambiental

- 1.1. Diagnóstico Ambiental: Factores biofísicos y socioculturales
- 1.2. Plan de Manejo Ambiental y Evaluación

2. Planeación y Ejecución Ambiental en contextos

- 2.1 Plan de Manejo Ambiental Urbano y Rural
- 2.2 Ejecución de Planes Ambientales sostenibles

3. Metodología de la Evaluación de Impacto ambiental

- 3.1 Acciones para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir impactos ambientales negativos.
- 3.2 La educación ambiental y los mecanismos de participación ciudadana para gestión ambiental y el impacto ambiental

¹ Para ampliar información sobre el autor, diríjase a la última página de este documento.

Problematización

La generalización del estilo de vida moderna, asociado al sistema capitalista, ha producido innumerables problemáticas y desequilibrios; además, de las conocidas formas de contaminación (atmosférica, hídrica, visual), las actividades humanas vienen generando impactos –en algunos casos, irreversibles- sobre los ecosistemas y las poblaciones humanas.

Según estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014), un tercio de las enfermedades son causadas por factores ambientales como la insalubridad del agua y la contaminación del aire; un mejor saneamiento del medio permitiría evitar un 40% de las muertes por malaria, 41% de las muertes por infecciones de las vías respiratorias inferiores y 94% de las muertes por enfermedades diarreicas; las tres causas principales de mortalidad en la niñez en todo el mundo.

Los problemas ambientales anualmente le reportan al Estado colombiano millonarios costos económicos: inadecuadas prácticas de higiene y saneamiento (aprox. 2 billones de pesos); desastres naturales causados por falta de planeación territorial (cerca de 2 billones de pesos); contaminación atmosférica causante de enfermedades respiratorias y cáncer (1,5 billones de pesos); degradación de suelos por prácticas agropecuarias insostenibles (cerca de 1,5 billones de pesos).

Observe el video [Impacto Ambiental del Hombre](#), con el fin de identificar, a partir de ejemplos sencillos, cómo las formas de producción y consumo de artículos de uso cotidiano, generan impactos ambientales. Las ganancias económicas obtenidas en la comercialización de ciertos objetos no justifica el incalculable costo ambiental generado en el proceso de producción.

Tema 1: componentes de los estudios de impacto ambiental

Un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es a la vez un documento técnico, como un proceso dentro de la Gestión Ambiental, orientado a diagnosticar, identificar, analizar y proponer medidas tendientes a la valoración, prevención, mitigación o corrección de los efectos sociales y ambientales provocados por la intervención humana en determinados espacios sociales o entornos naturales.

En cuanto documento técnico, un EIA permite identificar la base de recursos naturales existente, las implicaciones biogeográficas de una obra o proyecto, así como las medidas que deben adoptarse para prevenir o mitigar las consecuencias no deseables dentro de un contexto social o natural. En sentido estricto, el informe técnico de un EIA debe contemplar los siguientes componentes:

- **Caracterización institucional:** elementos de identidad de la organización, entidad, institución o empresa (pública o privada), que realizará la intervención (obra, proyecto o megaproyecto).
- **Georreferenciación del área:** definición de coordenadas, caracteres geológicos, geomorfológicos y topográficos del área de influencia directa e indirecta. Esto implica la realización de representaciones cartográficas.
- **Marco de referencia:** identificación de estudios ambientales en áreas paralelas (estado de la cuestión), mención de los entes gubernamentales y autoridades ambientales competentes y relación de antecedentes de obras realizadas en la región objeto de intervención.
- **Marco legal:** presentación de leyes, normas, decretos y reglamentaciones, correspondientes a la legislación ambiental vigente, así como a políticas públicas de incidencia sociocultural sobre el contexto definido.
- **Línea Base:** descripción de los factores sociales y ambientales actuales, es decir, el estado real del área de estudio al momento de realizar el EIA.
- **Factores bióticos:** caracterización de los elementos de la biósfera (fauna y flora) y antropósfera (grupos humanos) que se encuentran en el área de influencia y pueden recibir alguna afectación.
- **Factores abióticos:** determinación de los tipos de suelo (litósfera), cuerpos de agua (hidrósfera) y condiciones del aire (atmósfera) en el lugar de realización del EIA.
- **Condiciones socioeconómicas:** perfilación de las actividades económicas vigentes, las formas de organización sociocultural y los prospectos de las comunidades humanas respecto a la posible intervención de sus territorios.
- **Impactos directos:** especificar las alteraciones que se efectuarán directamente sobre el medio natural y la población humana. Es preciso reconocer tanto los impactos positivos como los negativos.
- **Impactos indirectos:** mencionar las posibles transformaciones que provocará la intervención, así no sean visibles o perceptibles en el tiempo inmediato. Esto conlleva prospectar efectos colaterales (psicológicos, axiológicos, económicos, sanitarios) de las obras o proyectos.

- **Medidas de prevención:** proponer acciones que eviten o atenúen la ocurrencia de eventos naturales (p.ej. desastres) o sociales adversos (p.ej. desplazamiento), reduciendo así los impactos negativos de la obra.
- **Medidas de mitigación:** plantear acciones de manejo ambiental conducentes a la disminución de efectos negativos de la obra sobre los ecosistemas y las comunidades humanas.
- **Medidas de compensación:** prever acciones (culturales y/o ecológicas) y destinar recursos (financieros y humanos) para la reparación de los daños que pueda causar la intervención sobre los territorios.
- **Plan de Manejo Ambiental:** proponer un conjunto de decisiones y acciones multisectoriales, que deben seguirse para atenuar los impactos ambientales negativos, enfatizando la mejora de los ecosistemas y de la vida social.

1.1 Diagnóstico Ambiental: factores biofísicos y socioculturales

Dentro de los procesos de Gestión Ambiental, la elaboración de un EIA implica la realización de un Diagnóstico Ambiental (DA), cuyo propósito es caracterizar el espacio social y geográfico donde se prevé la concreción de una obra o proyecto. Dicha caracterización supone el análisis de los componentes biofísicos y socioculturales, así como la proposición de medidas de acción ecológica.

El DA puede ser de índole *técnica* (medición y cuantificación de factores) o *cualitativa* (valoración sociocultural de un espacio biogeográfico). La interrelación de factores cualitativos y cuantitativos, posibilita un mayor acercamiento a las particularidades del área de estudio.

Entre los beneficios de un DA se cuentan: el conocimiento del estado ambiental del área, la identificación de las incidencias sociales y ambientales de cualquier intervención, la pertinencia en la aplicación de la legislación ambiental vigente, definir las posibles actuaciones ambientales en el territorio y analizar los mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones sobre la obra.

Así mismo, un DA cuenta con dificultades como: la falta de consenso (político o ciudadano) para su definición, carencia de recursos económicos y humanos para su ejecución, las deficiencias en la recolección de la información por falta de fuentes, los intereses contrapuestos de los actores sociales (comunidades) frente a los agentes económicos (corporaciones, entidades privadas), etc.

Desde finales del siglo XX, las agendas de los movimientos sociales y las organizaciones ambientalistas han propuesto la incorporación, dentro de la

Gestión Ambiental, de un Diagnóstico Ambiental Participativo. Este implica la caracterización de situaciones ambientales, teniendo en cuenta las percepciones de las comunidades y su aportación a la toma de decisiones y actuaciones.

Gallo y Sejenovich (2001) han tipificado el DA en **Diagnóstico Expeditivo** (ofrece un panorama general del ambiente para su tratamiento temático en instituciones) y **Diagnóstico en Profundidad** (destinado a la elaboración de un Ordenamiento Ambiental del Territorio y al diseño de políticas públicas y normas ambientales). Ambos tipos de diagnóstico posibilitan el análisis sincrónico y diacrónico de las situaciones ambientales, así como su evolución geo-temporal.

Es importante definir en la realización de cualquier tipo de DA, el papel que juegan los **factores biofísicos** y **socioculturales**. Estas dos dimensiones complejizan la caracterización y ofrecen herramientas para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental y las Evaluaciones de Impacto Ambiental. A continuación se especifican las particularidades teórico-metodológicas para la diagnosis de los factores señalados.

Factores biofísicos

La determinación de las condiciones físicas y biológicas del medio, se constituye en condición fundamental para elaborar un Diagnóstico Ambiental. Tanto el experto como el ciudadano común reconocen la existencia de elementos y factores de índole geográfica, climática, hidrológica, meteorológica, faunística, florística, etc., que influyen sobre la vida y las actividades humanas.

Desde el siglo XVI, los europeos empezaron a considerar a la naturaleza como fuente inagotable de recursos, pero también como objeto de investigaciones científicas (Francis Bacon) propensas a su explotación e incorporación al régimen económico de las sociedades. Con las Revoluciones Científicas se impone también un concepto mercantilista del mundo natural.

A finales del siglo XVIII, los científicos empiezan a considerar la Geografía como una disciplina orientada a definir la incidencia de los factores ambientales sobre la vida humana. En este contexto surgió el Determinismo Geográfico, cuyo principal exponente fue el geógrafo alemán Carl Ritter (1779-1857), a través de su obra *La Geografía en relación con la naturaleza y la historia del hombre* (1857, 1859).

Las posiciones deterministas conciben a la naturaleza como una fuerza todopoderosa a la cual el ser humano debe obedecer y cuyo funcionamiento es prácticamente inmodificable. Así, los grupos humanos se ven presionados a construir sus modos de vida y actividades económicas en respuesta a las condiciones que impone el medio natural; la voluntad humana se ve limitada.

Con los avances en la ciencia, en el mundo de los transportes y la técnica, tanto los científicos como los ciudadanos modificarán la mirada determinista sobre el mundo natural, para dar paso a tendencias cercanas al Posibilismo (Paul Vidal de la Blache, 1845-1918). Tal corriente expresa que la naturaleza es fuente de múltiples posibilidades para la acción humana; los humanos no sólo se adaptan, sino que también encuentran la posibilidad de transformar el medio natural.

La ampliación del conocimiento científico-tecnológico dará lugar, en el siglo XX, a la proliferación de disciplinas científicas que contribuirán a la comprensión y explicación de la composición, dinámica y funcionamiento de los elementos del mundo natural. Es así como aparece la biología y las ciencias de la tierra (geología, climatología, hidrología), con teorías y métodos explicativos sobre la importancia de las condiciones biofísicas en el medio ambiente natural y humano.

Para la realización de un DA, es imperativo identificar aquellas condiciones y elementos del medio natural que sirven de base a la ocurrencia de procesos biológicos, a la vez que prestan al ser humano importantes servicios ambientales. Así pues, han de realizarse algunas acciones al concebir los factores biofísicos:

- **Descripción general del medio físico:** caracterizar la geología, geomorfología, clima y tipos de suelo. Emplear los registros sísmicos y meteorológicos, las investigaciones geográficas, las imágenes satelitales y los análisis de composición del suelo.
- **Análisis de suelos:** identificación de los ciclos de nutrición, mineralización, sedimentación y pérdida de vitalidad del suelo. Además de especificar la importancia de las pendientes (plana, inclinada, escarpada), las tendencias a la erosión y/o desertificación, los usos y aprovechamiento de los suelos.
- **Análisis del sistema hidrográfico:** definir la ubicación y funcionamiento de las fuentes hídricas (superficiales y subterráneas), con el objeto de valorar la cantidad, calidad, uso y aprovechamiento del agua. Igualmente, es necesario identificar el agotamiento de cauces y fuentes hídricas, los conflictos por el acceso al agua, las medidas de control y saneamiento, y los sistemas de monitoreo a la calidad del agua.
- **Análisis del aire:** precisar la calidad del aire según la medición de factores como el ruido, las vibraciones, olores, emisiones contaminantes, radiación.
- **Estudio de la fauna:** clasificar las especies faunísticas (terrestre, acuática, avifauna), en cuanto al número, ubicación y relación con los ecosistemas de los cuales forman parte. Es importante identificar especies en riesgo de extinción por circunstancias de adaptación o por afectación humana.

- **Estudio de la vegetación:** analizar las especies vegetales, así como las funciones que cumplen en el medio natural (absorción hídrica; prevención de desbordamientos, deslizamientos e inundaciones; contención de aguas y regulación de caudales).
- **Tipos de energía:** identificar las fuentes de producción de energía naturales (agua, madera, viento, sol) y antrópicas (minería, hidrocarburos). Esta tipificación contribuye a la definición de agentes contaminantes o a la potencial utilización de recursos naturales en la producción de energías limpias.
- **Áreas naturales estratégicas:** precisar la existencia o no de bosques, selvas, manglares, reservas naturales, corredores biológicos o parques naturales en el perímetro del área de DA.
Riesgos y amenazas naturales: verificar la posibilidad de ocurrencia de fenómenos como la erosión, remoción en masa, movimientos sísmicos, erupciones volcánicas, trastornos meteorológicos, deslizamientos, inundaciones, etc.
- **Identificación de residuos sólidos:** especificar las fuentes de producción, cantidad y espacios de concentración de los residuos sólidos. Es importante diferenciar los tipos de residuos (orgánicos, inorgánicos, tóxicos) y definir qué tratamiento se le da a los mismos.

Factores socioculturales

El medio natural ha sido intervenido por el hombre desde los primeros tiempos de la organización social; la agricultura se cuenta como una de las acciones que ha profundizado la interacción del hombre con la naturaleza. Otras actividades como la pesca, la caza y el pastoreo llevaron a consolidar la dependencia frente a los recursos naturales (agua, fauna, vegetación, bosques), pero también prefiguraron el riesgo de extinción de los mismos.

A la par del desarrollo de las sociedades, el modelo productivo ha acentuado la utilización de materias primas, obtenidas prioritariamente de la naturaleza. Con el avance industrial desencadenado a partir del siglo XVIII, se ha generado una acelerada extracción de recursos para su transformación, comercialización y consumo. Desde los alimentos básicos hasta las más sofisticadas tecnologías emplean en sus componentes, sustancias y energía de origen natural.

Los tiempos modernos han permitido evidenciar el crecimiento económico, pero también el aumento e intensificación de los problemas ambientales. En la raíz de los profundos desequilibrios ecológicos actuales, encontramos la exacerbada explotación y contaminación de la naturaleza, así como la propagación del modelo

industrial y sus productos (automóvil, electrodomésticos, dispositivos electrónicos, artículos suntuarios, sustancias químicas, etc.) y desechos.

Los movimientos ambientalistas de mediados del siglo XX han denunciado los innumerables impactos de la actividad humana sobre el medio natural. Desde las protestas en contra de la Revolución Verde en los años sesenta, hasta las multitudinarias movilizaciones que actualmente ocurren por efecto de la contaminación, el saqueo de los recursos naturales, la extinción de las especies, la escasez de alimentos y el extractivismo minero, son muestra de la ingente preocupación medioambiental que advierte futuras catástrofes y conflictos.

Pero no sólo la extracción de materias primas, recursos minero-energéticos y recursos hídricos, impacta gravemente la naturaleza. También es preciso considerar la alteración ambiental provocada por la instalación de redes de infraestructura física (vías, puertos, aeropuertos, oleoductos, gaseoductos, acueductos, plantas de generación de energía, embalses, etc.) y megaproyectos.

Las grandes obras y proyectos que demanda la urbanización del planeta, producen serios impactos sobre la base ecológica de recursos y sobre las mismas poblaciones humanas. No solo resulta afectada la naturaleza, sino que también reciben impacto las formas ancestrales de vida, el patrimonio material e inmaterial de los pueblos, así como sus medios tradicionales de subsistencia.

Por todo lo anterior, es fundamental la consideración de los factores socioculturales al momento de realizar un DA, en el proceso mismo de definición de los impactos ambientales desencadenados por cualquier intervención humana sobre la naturaleza. Entre los factores de índole social y cultural a incluir en un DA, tienen especial relevancia:

a. Estructura social: identificación de los factores históricos que han configurado el proceso de poblamiento y organización social de las comunidades. En este aspecto se han de mencionar las formas de colonización, los grupos humanos establecidos y su ubicación territorial (urbana y rural), así como la existencia de dinámicas migratorias o situaciones de desplazamiento forzado.

b. Formación cultural: definición de los aspectos étnicos y las formas-medios tradicionales de vida. La religión, el arte, la arquitectura, los tipos de vivienda, la alimentación, los valores y las prácticas consuetudinarias perfilan la cultura de los pueblos e instituyen modos de comportamiento determinantes en la relación del ser humano con la naturaleza.

c. Estructura económica: análisis de las actividades productivas, los medios y formas de producción, así como de la vinculación de los pobladores a la economía local o regional. Se ha de mencionar el impacto de los sectores económicos

(primario, secundario, terciario, cuaternario) sobre la calidad de vida de la población y, de forma particular, sobre el medio ambiente.

d. Infraestructura física: explicitación de las obras materiales construidas para el favorecimiento de las comunidades, como el acueducto, alcantarillado, tendido eléctrico, malla vial, red de telecomunicaciones, hospitales, instituciones educativas y de bienestar social, instituciones de gobierno, etc.

e. Escenarios de formación y participación ciudadana: identificación de los espacios creados para formar y capacitar a las comunidades en el conocimiento, ejercicio y respeto de los derechos (humanos, políticos, económicos, sociales, culturales, ambientales), así como en el reconocimiento de las obligaciones ciudadanas frente al Estado y el medio ambiente. Han de mencionarse los mecanismos y escenarios reales de participación ciudadana.

f. Programas de prevención-atención de riesgos y emergencias: reconocimiento de los planes, programas y espacios diseñados para capacitar en la prevención de emergencias y desastres, así como para focalizar la atención profesional dada la ocurrencia de eventos naturales adversos.

g. Condiciones de movilidad: análisis de la compatibilidad entre la malla vial y los medios de transporte existentes, respecto a la población. Igualmente se menciona el impacto del transporte sobre el medio ambiente y la vida humana.

Diagnóstico Ambiental Participativo

La participación de expertos (técnicos y equipos interdisciplinarios), actores estatales y organizaciones no estatales en la realización de un diagnóstico es esencial, pero no definitiva, pues se debe garantizar del mismo modo la intervención de las comunidades en el diseño, planeación y ejecución de la diagnosis ambiental. Es en este sentido que se comprende el DA Participativo.

En algunos territorios locales se ha avanzado en la implementación de diagnósticos ambientales con la participación activa –no solo nominal- de las comunidades. De estos ejercicios se destaca la propuesta de aplicar una metodología de Diagnóstico Ambiental Participativo. Para tal efecto, Pisani, P., Jure, J., y Valenzuela, F. (2000), proponen como etapas:

a) **Diseño y producción:** en esta fase se da la primera interacción de los habitantes con los entes estatales, para la identificación, localización, jerarquización y caracterización preliminar de las problemáticas ambientales comunes. La percepción de los habitantes es sustancial en esta acción.

Para activar el involucramiento de los pobladores, deben incorporarse técnicas participativas como los talleres, foros, cabildos, asambleas, Círculos de la Cultura (Freire, 1969), además del uso de los medios de comunicación social convencionales (radio, TV, prensa) y alternativos (emisoras comunitarias, boletines, perifoneo, voz a voz).

b) Ejecución y aplicación: la identificación y caracterización de las problemáticas ambientales, permite concretar el escenario de toma de decisiones y las acciones a ejecutar en la diagnosis ambiental. Para ello, se hace la concertación y explicación de los objetivos, se definen los parámetros de la participación y se establece el orden lógico de aplicación del diagnóstico.

Es importante compartir con la población los lineamientos ambientales globales, nacionales y locales, con especial prioridad sobre las ideas-prácticas del desarrollo sostenible, la gestión ambiental municipal/local, los mecanismos constitucionales de participación ciudadana e información actual y pertinente sobre el estado de los recursos naturales existentes en el área de estudio.

En cuanto a la aplicación del diagnóstico, es fundamental promover la capacitación de la comunidad a través de actividades formativas que permitan construir colectivamente ideas sobre categorías de análisis como: medio ambiente, problema ambiental, conflictos ambientales, impacto ambiental, desastres naturales, actividades humanas, entre otras.

c) Sistematización: se sintetiza la información recolectada en las actividades de participación ciudadana, a través de la escritura, la construcción de gráficos y los ejercicios cartográficos (cartografía social, poligrafía social, mapas mentales). Para esta fase puede acudir a alguna metodología de sistematización de experiencias propuesta desde la Educación Popular y Comunitaria (Jara, 1994).

A este punto del proceso metodológico se han identificado y jerarquizado, en orden de recurrencia e impacto, los problemas ambientales comunes, así como los factores causales y el grado de urgencia de las problemáticas. Este último se mide –aplicando instrumentos- en relación con los efectos sobre la salud humana y sobre el ambiente natural y construido.

d) Validación: con base en la información analizada y sistematizada en los encuentros participativos, se valida el DA conforme los instrumentos aplicados, la legislación ambiental y las políticas públicas ambientales municipales/locales. La validez del diagnóstico adopta como insumo principal la categorización de los problemas ambientales, con sus respectivas causas e impactos.

La metodología propuesta no es la única y por lo tanto debe ser tomada con beneficio de inventario o punto de referencia, en procura de diseñar otras

metodologías de Diagnóstico Ambiental Participativo, ajustadas a las necesidades, problemas y particularidades de cada contexto de intervención en la Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible.

En tiempos de mercantilización de la naturaleza, sobreexplotación de los recursos naturales e intensificación de los problemas ambientales, el DA Participativo es una tarea impostergable, pues las comunidades resultan siendo las más afectadas por la instalación de obras de infraestructura, proyectos y megaproyectos sin el debido control y definición de los impactos ambientales.

1.2 Plan de Manejo Ambiental y Evaluación

Luego de elaborar el Diagnóstico Ambiental, se establece el proceso a seguir en la prevención, mitigación, corrección y restauración en relación con los impactos ambientales generados por las actividades de intervención. Así pues, se detalla el Plan de Manejo Ambiental (PMA) como aquel instrumento que contiene procedimientos y define medidas conducentes al mejoramiento ambiental sostenible.

En Colombia, el Decreto 1220 de 2005, define el Plan de Manejo Ambiental como:

‘El conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad’.

En la elaboración de un PMA se deben incluir procesos de Manejo: paisajístico, hídrico, silvicultural, faunístico y florístico, social, control de emisiones, obras y equipos, sanidad e higiene, seguridad industrial, residuos (líquidos, sólidos, químicos), entre otros.

Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Los impactos ambientales producidos por las actividades humanas, han llevado a cualificar la Gestión Ambiental y a definir claramente los procedimientos que permitan minimizar los daños causados. Sin embargo, aún es deficitaria la preocupación ambiental en muchas instituciones, organizaciones, corporaciones, sectores de la ciudadanía, e incluso actores estatales, pues se da prelación a los factores económicos y a las necesidades humanas.

Al proponer un PMA se deben priorizar los intereses ecológicos, por encima de las necesidades e intencionalidades económicas. Por lo tanto, es imperante implantar una metodología acorde con dicha prescripción, en respeto de los derechos humanos, pero en conformidad con los derechos de la naturaleza.

La operacionalización del PMA involucra actores, instituciones, recursos y acciones, que se concretan siguiendo la legislación ambiental, la caracterización del contexto y la participación de todos los sectores involucrados. En este sentido, es preciso definir una estructura general para la concreción del manejo ambiental, en procura de la atenuación de los impactos ambientales (figura 1).

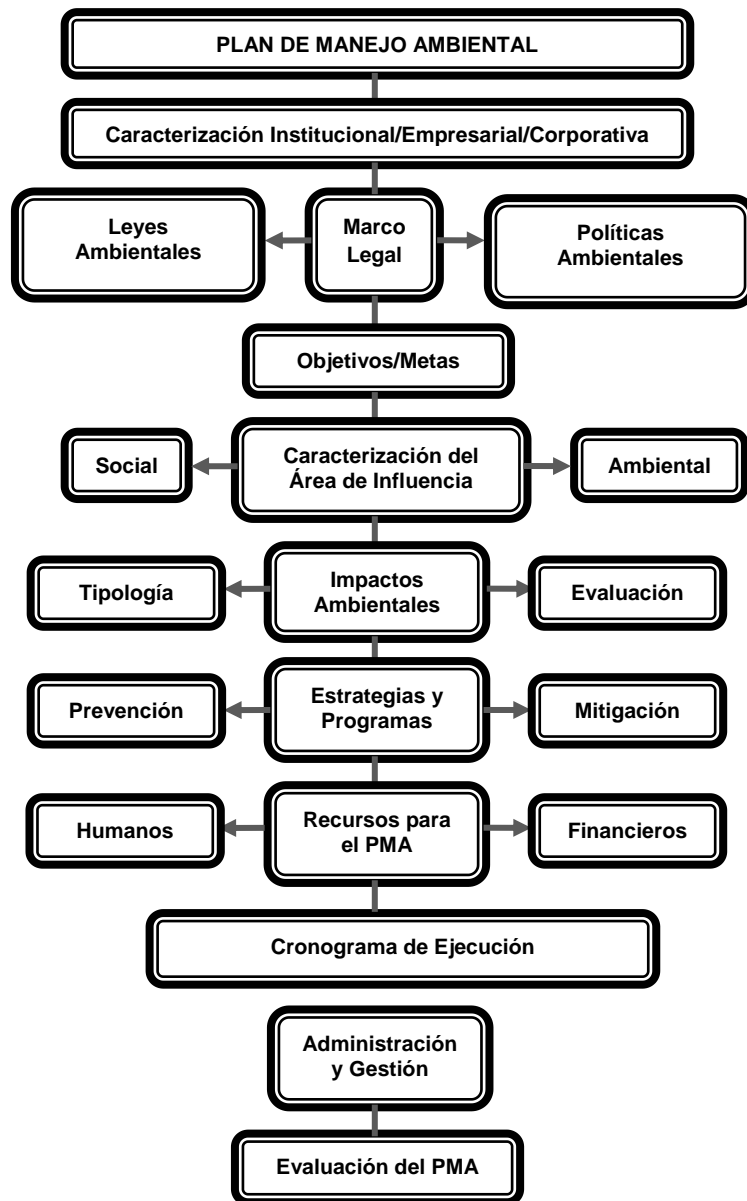


Figura 1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental
Fuente: elaboración propia

Según Walsh *Environmental Scientists and Engineers* (2004), un PMA debe definir en cada una de las etapas de realización de una obra/proyecto (Construcción, Operación, Abandono), planes o programas que permitan la adecuada prevención, mitigación o restauración, según los impactos ambientales y sociales causados. Así lo evidencia la organización de algunos programas clave (tabla 1).

Tabla 1. Programas del PMA según etapas del Proyecto

Plan o Programa	Etapas de Construcción	Etapas de Operación	Etapas de Abandono
Programa de Prevención de Impactos	X	X	X
Programa de Mitigación de Impactos	X	X	X
Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento	X	X	X
Programa de Participación Ciudadana	X	X	
Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	X	X	X
Programa de Manejo de Desechos	X	X	X
Programa de Contingencias y Riesgos	X	X	X
Programa de Capacitación y Entrenamiento Ambiental	X	X	
Programa de Medidas Compensatorias	X	X	

Fuente: Walsh, (2004)

Evaluación del Plan de Manejo Ambiental

Para efectos de garantizar el cumplimiento adecuado de cada una de las fases y acciones del PMA, es importante aplicar una evaluación durante/posterior a la implementación de los planes y programas de manejo establecidos. Se busca establecer el grado de cumplimiento de las medidas adoptadas, así como la eficacia de las estrategias y de la utilización/aprovechamiento de los recursos.

La evaluación del PMA implica acciones de seguimiento, control y verificación, así como de comunicación (informes, reportes) de los hallazgos. Se precisa establecer un conjunto de indicadores que faciliten la valoración a la vez que permitan analizar las debilidades en cualquier parte del proceso (planeación-ejecución-administración).

Dentro de las acciones a evaluar se da especial preponderancia a las relacionadas con la efectividad del trabajo humano, el uso de tecnologías, la organización del sistema de administración y la interacción con las comunidades y ecosistemas del área de estudio. De igual manera, los planes y programas deben ser evaluados según los objetivos para los cuales fueron diseñados y ejecutados.

Al evaluar el PMA se debe procurar la aplicación de instrumentos variados (registros de control, observaciones participantes, registros fotográficos, bitácoras, instrumentos de monitoreo ambiental, encuestas, etc.) que garanticen mayor fiabilidad, validez y objetividad en el control y seguimiento.

Tema 2: Planeación y Ejecución Ambiental en Contextos

El panorama ambiental global y nacional es preocupante, y por lo tanto, sugiere la necesidad imperante de concentrar importantes esfuerzos en la planeación ambiental, realizando estudios de impacto ambiental, planes de manejo y evaluaciones ambientales, que realmente garanticen la preservación de la fuente de recursos naturales existentes y le permitan a las comunidades tener estándares de vida cultural, social, económica y ecológicamente sostenibles.

En Colombia se viene presentando desde hace más de una década la reprimarización de la economía, lo cual significa un retorno a la extracción-explotación-exportación de materias primas. Actividades como la minería, la extracción de hidrocarburos, la producción de agrocombustibles y la explotación forestal, vienen desencadenando impactos sociales y ambientales negativos.

Ante tal situación -ambientalmente insostenible-, las autoridades ambientales deben fortalecer los mecanismos de regulación, vigilancia y control de las actividades económicas, particularmente de aquellas que tienen por objeto la extracción de recursos naturales o su explotación *in situ*. Además de las leyes y las penalidades (multas, cancelación de licencias ambientales), se debe abrir el espacio a las veedurías ambientales, con amplia participación ciudadana.

Por su parte, la Gestión Ambiental, a través de las fases de Planeación y Ejecución, requiere ubicar contextualmente los impactos ambientales provocados por las intervenciones humanas. No es lo mismo el impacto generado por una plantación agrícola en áreas rurales, que la utilización de suelos ricos en nutrientes para el montaje de viviendas, industrias e infraestructura.

Dentro del proceso de modernización de los países latinoamericanos –y en general de la periferia planetaria-, la urbanización se ha venido acelerando desde los años 60 del siglo XX, pasando hoy a concentrar dos tercios de la población en áreas urbanas, mientras los espacios rurales quedan desolados y con alto riesgo de ser extranjerizados o convertidos en ‘zonas francas’ para el extractivismo.

Al momento de efectuar la Planeación y Ejecución de programas ambientales, es oportuno diferenciar las particularidades de los espacios biogeográficos, los territorios y las territorialidades, pues existen múltiples formas de organización ecológica y social en cada sistema natural. Por ejemplo, las formas de vida de las comunidades indígenas distan mucho de los hábitos de los pobladores urbanos.

Así mismo, las problemáticas ambientales son diferentes en las áreas urbanas, de aquellos conflictos ecológicos que suceden en el contexto rural. Mientras las primeras son impactadas por las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), los espacios rurales se ven amenazados por la minería y la explotación forestal.

2.1 Plan de Manejo Ambiental urbano y rural

Los procesos de industrialización, la explosión demográfica y el aumento de los problemas ambientales –acentuados por el cambio climático global-, movilizan a diversos sectores de la sociedad para efectos de producir planes de manejo ambiental, sin que esto implique detener las obras e intervenciones que se ejercen sobre las especies y ecosistemas.

Por lo anterior, los Estados han venido incorporando progresivamente las prescripciones jurídicas internacionales de carácter ambiental, así como diseñan nuevos instrumentos legales de regulación de las actividades humanas, bajo la obligación de conservar, preservar, reparar y restaurar los posibles o reales efectos causados en escenarios naturales y frente a la biodiversidad.

Algunos Acuerdos y Convenios internacionales entran en vigor en Colombia a partir de los años noventa del siglo pasado, como: (a) Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, 1989; (b) Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, 1990; (c) Convenio Marco de Cambio Climático, 1995; (d) Protocolo de Kyoto, 2005; (e) Convenio de Basilea sobre el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, 2006; entre otros.

No obstante lo anterior, para 1974 el Estado colombiano ya había creado un instrumento legal para regular la utilización de los recursos naturales y buscar su protección, preservación y manejo eficiente, el denominado *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente* (Decreto 2811). Esta norma aun cobra vigencia en el aparato jurídico ambiental.

La Constitución Política de Colombia (1991) prescribe el derecho a gozar de un ambiente sano y la participación de la comunidad en la toma de decisiones sobre dicho aspecto (Art. 79), así como la iniciativa estatal en la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, además de la prevención y control de los factores de deterioro ambiental, a través de sanciones y exigencia de reparación (Art. 80).

Luego, es posible afirmar que en materia legal el país cuenta con las herramientas necesarias, que de ser aplicadas con eficacia, garantizarían el adecuado manejo de los recursos naturales. Sin embargo, la existencia de intereses contrapuestos al medio ambiente o a las comunidades locales, han dado lugar al deterioro del equilibrio ecológico y sociocultural en varios lugares del territorio nacional.

De tal manera que la adecuada ejecución de Planes de Manejo Ambiental, diferenciando la estructura biogeografía y sociocultural de las áreas rurales respecto a los entornos urbanos, posibilita conservar la biodiversidad existente y garantiza la despensa de bienes necesarios para la supervivencia humana.

Manejo Ambiental Rural

La existencia de algunos espacios de gran biodiversidad en el mundo impone a todos los actores sociales la obligación de generar medidas de manejo, cuidado y conservación. Colombia se cuenta como uno de los países ‘megadiversos’, pero también como un Estado inseguro, por lo tanto se enfrenta al riesgo de no ejercer el control efectivo sobre la fauna y flora de todo el territorio nacional.

Una de las estrategias que viene implementando la autoridad ambiental colombiana, a través de la Corporación Autónoma Regional, ha sido el diseño y ejecución de herramientas de manejo ambiental para la conservación de la biodiversidad nativa en paisajes rurales (Lozano-Zambrano, 2009). Para operacionalizar esta iniciativa, la CAR propone la siguiente metodología (figura 2).



Figura 2. Esquema metodológico para la planeación de los paisajes rurales para la conservación de biodiversidad

Fuente: Lozano-Zambrano, (2009)

En primera instancia se propone el reconocimiento del territorio, con base en el encuentro con los actores sociales e institucionales, la revisión de los datos e información sobre el escenario rural, para dar lugar a la presentación de las estrategias a implementar en el manejo paisajístico. Como producto se busca establecer alianzas locales y regionales entre diferentes sectores.

Luego del reconocimiento territorial, se pasa a identificar las oportunidades de conservación paisajística, lo cual implica efectuar una caracterización biológica. En esta fase se han de priorizar elementos naturales para su respectivo manejo ambiental, reconociendo así mismo las actividades socioeconómicas y oportunidades que tienen los pobladores rurales.

En la fase dos se diseñan las Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP) y los mecanismos que faciliten su implementación. En el manejo paisajístico se prioriza la conservación de la biodiversidad, mediante la proposición de cambios en el uso de los suelos. Esto conlleva presentar a los habitantes rurales alternativas técnicas y socioeconómicas, para no afectar sus formas y medios de subsistencia.

Ahora se pasa al establecimiento de las HMP y de sus mecanismos, para lo cual se demanda un proceso de planificación predial que permita negociar con los propietarios los predios que presentan significativas reservas de biodiversidad y oportunidades de conservación del paisaje. La implementación de las HMP reduce la presión sobre los bosques, contribuye a la protección de hábitats y a la regulación hídrica, e incrementa la conectividad de los elementos paisajísticos.

En una última fase se efectúa el seguimiento y la evaluación de las estrategias de conservación implantadas. En este sentido, se pretende medir el incremento en el potencial de supervivencia de las especies en el paisaje rural, la eficacia biológica de las HMP, la sostenibilidad social de las HMP, para producir así la reconstrucción y socialización del proceso, a través de la participación colectiva.

De otro lado, es importante reconocer que las áreas rurales biodiversas no son espacios aislados de los centros urbanos, pues en algunos casos forman parte misma del ordenamiento territorial de las metrópolis. En el caso colombiano se destaca dentro de la organización de la ciudad de Bogotá, la división por localidades, siendo la localidad 20 (Sumapaz) un espacio completamente rural y, que en términos de extensión territorial, corresponde al 48% de la capital del país.

Para el manejo ambiental y la conservación natural de las áreas rurales aledañas a las urbes se han diseñado Planes de Manejo Ambiental, no obstante se suele focalizar la atención en los aspectos estrictamente naturales, soslayando en buena medida la importancia de los grupos humanos. Es imperativo ajustar un Plan de Manejo, que sea Ambiental y Social (PMAyS).

Siguiendo la experiencia metropolitana del país (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2007) puede afirmarse que los componentes de un PMAyS son:

- **Implementación de la Gestión Ambiental y Social:** mediante la conformación de equipos interdisciplinarios y la definición de lineamientos, según los requerimientos legales del PMAyS.
- **Aspectos Biofísicos:** establecimiento de programas de manejo de la cobertura vegetal; restauración paisajística de áreas intervenidas; manejo y protección de la fauna silvestre; manejo-preservación del Sistema de Áreas Protegidas.
- **Aspectos Hídricos.** Manejo y control de aguas superficiales; manejo de aguas residuales domésticas, industriales y de aceites.
- **Manejo de las Actividades Constructivas:** instalación y Manejo de infraestructura temporal; Manejo de materiales de construcción; Manejo Integral de Residuos sólidos; Control de erosión y estabilidad de taludes y laderas.
- **Seguridad integral y salud ocupacional:** Programas de: seguridad y salud ocupacional; Manejo de maquinaria, equipos y vehículos; Demarcación y señalización de frentes de obra e infraestructura temporal.
- **Plan de Gestión Social:** Programas de: Información a la comunidad; divulgación del proyecto; Atención al ciudadano; Sostenibilidad; Contratación de mano de obra no calificada.
- **Control de Calidad Ambiental:** Programa para el control de la calidad ambiental.

Realice la lectura del estudio de caso *Estrategia de conservación de la biodiversidad y restitución de la conectividad estructural de fragmentos de bosque andino y subandino en el sector de la Reserva Forestal Laguna de Pedro Palo-Cerro Manjuí y el DMI Cuchilla de Peñas Blancas y El Subia en Cundinamarca*, en el capítulo 7 del texto [Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales \(CAR, 2009\)](#), y elabore un esquema conceptual que evidencie los pasos seguidos en el diseño de la estrategia de conservación.

Manejo Ambiental Urbano

El crecimiento urbano está frecuentemente asociado al incremento de problemáticas sociales y ambientales, lo cual entra en contradicción con ideas sobre el progreso, el desarrollo económico y el bienestar que generan las ciudades, debido a su presunta capacidad para suplir la demanda de bienes y servicios requeridos por la población.

En esta dialéctica de los espacios urbanos, los impactos ambientales se relacionan directamente con la intensificación de la actividad industrial y la expansión de las redes de infraestructura (vial, saneamiento, telecomunicaciones). Tal situación presenta innumerables desafíos a las autoridades ambientales y a los gobiernos de las urbes, debido a la presión que existe sobre el suelo urbano, el mejoramiento de la calidad de vida y el abastecimiento de los servicios públicos.

A medida que se incrementa la población en las ciudades, se multiplican las posibilidades de ocurrencia de conflictos ecológicos, desastres naturales y enfermedades causadas por las diversas formas de contaminación. Por lo tanto, se deben establecer Planes de Manejo Ambiental de carácter urbano que garanticen la sostenibilidad del medio ambiente, sin afectar la suplencia de necesidades básicas de los pobladores.

La debida ejecución de un PMA Urbano requiere de una infraestructura de funcionamiento de las autoridades ambientales, que contenga recursos humanos, técnicos y financieros suficientes para diagnosticar, planear, ejecutar y evaluar las medidas de preservación y conservación de los espacios naturales, así como en función del cuidado de espacios sociales y culturales.

Dentro del PMA Urbano se han de incorporar acciones encaminadas al manejo de: la vegetación (áreas forestales) y el paisaje (natural); el patrimonio histórico y cultural; la movilidad vial (peatonal y vehicular); las actividades de construcción y definición de los usos del suelo (residencial, industrial, comercial); y las obras de infraestructura (vías, puentes, redes de saneamiento básico, telecomunicaciones).

El Ministerio de Ambiente de Colombia definió en el año 2007, una serie de lineamientos generales para la Gestión Ambiental Urbana, de entre los cuales es pertinente resaltar los relacionados con los PMA Urbanos. Así, el Ministerio establece que la GA conducente a la formulación del PMA Urbano debe contemplar dos ejes:

Eje 1: Componentes constitutivos del medio ambiente. Los denominados recursos naturales renovables (agua, atmósfera, suelo y subsuelo, biodiversidad, fuentes primarias de energía no agotable, paisaje).

Eje 2: Elementos o factores que inciden sobre el ambiente en las áreas urbanas. Los factores contaminantes y causantes de deterioro de los recursos naturales renovables; los que ocasionan pérdida/deterioro de la biodiversidad; los que ocasionan pérdida/deterioro del espacio público y el paisaje; la inadecuada gestión y disposición de residuos (sólidos, líquidos y gaseosos). Otros:

- Uso ineficiente de la energía y falta de uso de fuentes no convencionales de energía
- Riesgos de origen natural y antrópico
- Pasivos ambientales
- Patrones insostenibles de ocupación del territorio
- Patrones insostenibles de producción y consumo
- Baja o falta de conciencia y cultura ambiental de la población de las áreas urbanas
- Pérdida de valores socio-culturales de la población urbana, que puede llevar a la pérdida de su identidad cultural y, en consecuencia, de su sentido de pertenencia del entorno
- Insuficiente respuesta institucional del Sistema Nacional Ambiental (SINA), en términos de escasos niveles de coordinación y baja capacidad técnica y operativa para atender la problemática urbana.

Dentro del diseño de los Planes de Manejo Ambiental, tanto rurales como urbanos, para incorporarlos a los Estudios de Impacto Ambiental, una de las principales dificultades consiste en la concesión de *licencias ambientales* a diferentes agentes económicos (particulares, empresas, corporaciones, cooperativas), pues los parámetros legales no son suficientemente claros o su interpretación es demasiado arbitraria, lo que provoca la vulneración del medio ambiente.

En Colombia se estableció, según el Decreto 1220 de 2005, que las autoridades ambientales competentes (Art. 2) encargadas de otorgar o negar licencia ambiental son: (a) Ministerio del Medio Ambiente; (b) CAR; (c) Entidades territoriales con población superior a un millón de habitantes; (d) Autoridades ambientales creadas por la Ley 768 de 2002; (e) Entidades territoriales delegatarias de las CAR, salvo en obras realizadas por el mismo ente territorial.

2.2 Ejecución de Planes Ambientales Sostenibles

Las conferencias lideradas por la Organización de Naciones Unidas, desde 1972 (Estocolmo) hasta la reciente Cumbre de Río+20, han señalado la necesidad de equilibrar el desarrollo económico y social con el cuidado del medio ambiente. Sin embargo, la realidad vigente demuestra que los propósitos e ideales del desarrollo sostenible están lejos de lograrse en su totalidad, debido a la pugna de intereses y al incremento exponencial de los niveles de consumo y desecho de materia.

Pese a las dificultades para concretar el Desarrollo Sostenible, algunos gobiernos, movimientos sociales y organizaciones ecologistas vienen proponiendo medidas de mitigación de los impactos ambientales, con base en la ejecución de planes ambientales sostenibles, cuyo énfasis no sea la adecuación territorial para la

extracción avasalladora de recursos, sino el uso y aprovechamiento equilibrado de los bienes y servicios ofrecidos por los ecosistemas.

Con miras a garantizar el objetivo número 7 (*Garantizar la sostenibilidad ambiental*) de los Objetivos del Milenio (ODM, 2005-2015), el Estado colombiano decide concentrar esfuerzos en la identificación de problemas ambientales que aceleran el cambio climático y el deterioro de la capa de ozono. Para lo cual se propone adoptar medidas sobre algunos sectores estratégicos (ONU-PNUD, 2005):

- **Energía:** implementar estrategias para la gestión eficiente de la demanda y uso racional de la energía; ajustar la política de precios; masificación del uso de gas natural residencial, industrial, automotriz; promoción de fuentes alternativas de energía; generación eléctrica en áreas rurales a través de minicentrales hidroeléctricas.
- **Transporte:** incentivar el uso de combustibles alternativos (gas natural y biocombustibles) y energías limpias; consolidar el transporte masivo; disminuir emisiones contaminantes producidas por el transporte urbano.
- **Industria:** adelantar la ejecución de procesos industriales de producción limpia, conforme los lineamientos de la política nacional definida para tal efecto (1997).
- **Agricultura:** promover la producción agrícola ecológica; consolidar la agenda ambiental intersectorial (ministerios de Medio Ambiente y Agricultura) en temas como la conservación y uso sostenible de bienes/servicios ambientales, el manejo integral del agua, la sostenibilidad ambiental agropecuaria y el ordenamiento ambiental de los territorios.
- **Usos de la tierra:** formulación y ejecución de políticas sobre bosques y silvicultura (1996; 1998; 2000); estimular la reforestación comercial.
- **Tratamiento de residuos:** ejecución de la política para la gestión integral de residuos (1997).

Para dar estricto cumplimiento a estos propósitos sectoriales, el Estado debe acatar los acuerdos y convenios internacionales ratificados, particularmente los referidos al cambio climático (Convención Marco, 1995) y a las emisiones de gases de efecto invernadero (Kyoto, 2005). Así pues, se prescribe con urgencia impulsar mecanismos de desarrollo limpio (MDL) en todos los sectores.

En términos sociales, los ejercicios de planeación y ejecución ambiental sostenible involucran necesariamente tareas como: reducción de la pobreza, instalación de redes de infraestructura de saneamiento básico, mitigación de las enfermedades asociadas al ambiente (Infección Respiratoria Aguda, Enfermedades Diarreicas Agudas), abastecimiento de alimentos ricos en nutrientes, generación de empleo en condiciones dignas, crecimiento de los índices de calidad de vida, etc.

Dentro de lo planteado en el objetivo 7 de los ODM, el Estado colombiano se ha comprometido a reducir a la mitad la proporción de población sin acceso sostenible al agua potable y al saneamiento básico, así como reducir del 16 al 4 % los hogares que habitan en asentamientos precarios (ONU-PNUD, 2005).

Tema 3: Metodología de la evaluación de impacto ambiental

El origen de la Evaluación de Impacto Ambiental está vinculado a las crecientes problemáticas ambientales generadas por los procesos de producción industrial en los países desarrollados. Para 1970, los Estados Unidos de América sancionaron la Ley Nacional de Política Ambiental, cuyo objeto era garantizar el tratamiento adecuado de los problemas ambientales desde la planeación hasta la ejecución.

Posteriormente, la Conferencia de Estocolmo (1972) profundizaría en el tema de la Evaluación de Impacto Ambiental (EvIA), al proponer la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1973). Para el año 1985, la Comunidad Económica Europea (CEE) regularizó la EvIA, bajo criterios de evaluación de la incidencia de proyectos públicos y privados (Coria, 2008).

Así pues, a finales de los noventa, buena parte de los países desarrollados ya habían incorporado dentro de su normatividad y políticas ambientales la EvIA, como un mecanismo para establecer medidas de prevención, mitigación y corrección de los impactos ambientales generados por las actividades humanas.

La EvIA se puede definir como la medición/valoración/estimación de los efectos (positivos o negativos) de una actividad humana sobre los recursos naturales e hídricos, el clima, el paisaje y sobre la misma vida humana. De igual forma, se debe medir la incidencia de las obras/proyectos sobre el patrimonio cultural, los grupos sociales y el espacio público. Es necesaria, pues, la aplicación de instrumentos de evaluación metodológicamente consistentes.

La primera acción, al momento de realizar una EvIA es el establecimiento de algunas medidas generales para la evaluación. EMCALI (2010) ha propuesto como parámetros evaluativos del impacto ambiental:

- **Magnitud:** grado de impacto (mínimo, medio, grave) de la actividad sobre el entorno.
- **Duración:** magnitud temporal (semanas, meses, años) de la persistencia del impacto generado por la acción humana.
- **Irreversibilidad:** capacidad y posibilidad de mitigación o resarcimiento del impacto producido (fácil, relativamente fácil, muy difícil).
- **Irrecuperabilidad:** grado de recuperación (fácil, relativamente fácil, muy difícil) del recurso deteriorado.

Algunos autores han sugerido metodologías de EvIA con rigor científico. Canter y Sadler (1997), por ejemplo, han clasificado en 22 los grupos de metodologías que permiten realizar una EvIA (Tabla 2).

Tabla 2. Grupos de Metodologías para la Evaluación del Impacto Ambiental

Grupos	Descripción general
(1) Analógicos	Valoración comparativa de información de proyectos similares al de objeto de estudio.
(2) Listas de chequeo	Asuntos o cuestiones de impacto que se estiman según la observación de la realidad o la percepción de los actores.
(3) Listas de chequeo enfocadas a decisiones	Grupo de métodos para comparar alternativas y efectuar análisis equilibrados.
(4) Análisis ambiental costo-beneficio	Método que mide el valor económico de los recursos naturales en relación con el beneficio (individual-social).
(5) Opinión de Expertos	Dictamen profesional respecto a los impactos específicos de un proyecto sobre los componentes ambientales.
(6) Sistemas Expertos	Codificación y uso de conocimiento y juicios de expertos en áreas específicas, a través de la informatización.
(7) Índices o Indicadores	Medición de características específicas o integradas de factores medioambientales o recursos.
(8) Pruebas de laboratorio y Modelos a escala	Métodos aplicados para recabar información cualitativa y cuantitativa sobre los impactos anticipados de determinado proyecto.
(9) Evaluación de Paisajes	Información que valora resultados de la observación y medición de indicadores sobre escenarios ambientales.
(10) Revisión bibliográfica	Análisis de información obtenida en la revisión de la evaluación a proyectos análogos.
(11) Cálculos de balance de materia	Comparación de inventarios de condiciones existentes con cambios esperados, luego de la intervención propuesta.
(12) Matrices de Interacción	Enfatizar en las matrices rasgos característicos deseables sobre la obra o intervención.
(13) Monitorización	Mediciones sistemáticas para establecer las condiciones existentes de los ambientes afectados.
(14) Estudios de Campo	Monitoreo y análisis de impactos evidentes, resultantes de proyectos similares al que se quiere implementar.
(15) Redes	Métodos que definen las conexiones entre acciones proyectadas e impactos resultantes.
(16) Sobreposición de mapas	Transposición de cartografía (física o digital), para descubrir conexiones y desplegar cambios potenciales tras una acción.
(17) Fotografías	Herramientas para desplegar la calidad visual del ambiente seleccionado e identificar potenciales impactos.
(18) Modelización cualitativa	Uso de información descriptiva para relacionar acciones con cambios resultantes en los componentes ambientales.
(19) Modelización Cuantitativa	Varios métodos de orden matemático, empleados para anticipar/predecir impactos sobre el ambiente o los recursos.
(20) Evaluación de riesgo	Identificación de riesgos, consideraciones sobre la relación dosis-respuesta, exposición y evaluación de los riesgos.
(21) Construcción de escenarios	Establece consideraciones alternativas futuras sobre la base de suposiciones iniciales diferentes.
(22) Extrapolación de	Utilización de tendencias históricas proyectándolas hacia el futuro,

tendencias	según suposiciones de cambio continuo.
------------	----------------------------------------

Fuente: adaptado con base en Canter y Sadler (1997) citado en <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6830/04LagI04de09.pdf?sequence=4>

3.1 Acciones para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir impactos ambientales negativos

Dentro de un Estudio de Impacto Ambiental es necesario incluir medidas de prevención y mitigación ambiental que permitan controlar, restaurar, y eventualmente, corregir impactos ambientales provocados por las obras/proyectos, con el objeto de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.

En Sudamérica varios países (Bolivia, Chile, Colombia, Perú, Venezuela) han logrado definir, dentro de la legislación ambiental, una serie de medidas para reglamentar la prevención y mitigación de impactos ambientales negativos. Esto demuestra la creciente conciencia de los gobiernos frente a los desafíos de las obras de construcción, la explotación de recursos y la prolongación del modelo extractivista.

Por **prevención** se ha de entender el conjunto de estrategias adoptadas, previa realización de una obra, para evitar el acaecimiento de desastres (naturales o humanos), con el fin de reducir efectos nefastos sobre la población y el medio ambiente. Las autoridades ambientales deben articular esfuerzos con otros entes (p. ej. sector salud, sector educativo) para impulsar acciones de prevención.

La **mitigación** consiste en tomar medidas tendientes a la reducción del nivel de daños o pérdidas ante la ocurrencia de un evento natural o humano adverso. Entre las acciones más usuales se encuentra el reforzamiento estructural de las edificaciones, la reubicación de poblaciones en situación de vulnerabilidad ante condiciones naturales extremas y el apuntalamiento de obras de infraestructura en zonas de riesgo geológico, sísmico o climático.

En Colombia se ha diseñado una *Guía Ambiental para evitar, corregir y compensar los impactos de las acciones de reducción y prevención de riesgos en el nivel municipal* (2005), cuyo objeto central es articular la gestión del riesgo con la gestión ambiental. Según esta Guía, se pueden emprender medidas de mitigación y prevención no estructurales y estructurales.

- **Acciones no estructurales:** aplicación de instrumentos legislativos (p.ej. Planes de Ordenamiento Territorial) y organizativos (interacción sectorial e interinstitucional) que permitan mitigar efectiva e integralmente las situaciones de riesgo.

- **Acciones estructurales:** obras de ingeniería, sustentadas en recomendaciones técnicas, para la prevención de potenciales riesgos y la mitigación de riesgos existentes. Riesgos por Tsunamis, Erupciones Volcánicas y Huracanes no se abordan aquí, pues ante tales eventos sólo es posible establecer acciones de monitoreo y alerta temprana.

Entre las medidas de **control** de impactos ambientales negativos, se pueden mencionar los programas de monitoreo de especies y recursos (naturales e hídricos) y los planes de control de la erosión, sedimentación, tráfico de especies, al igual que los planes de protección contra incendios e inundaciones. Los sistemas de alarma temprana también resultan efectivos para completar el control.

La **compensación** implica el establecimiento de un monto de recursos financieros y la asignación de personal cualificado y no cualificado, para adelantar la recuperación de las áreas naturales o la reubicación de las poblaciones (animales o humanas) afectadas por la ejecución de las obras/proyectos. Esta medida se concreta durante las etapas de operación, post-operación y mantenimiento.

Por su parte, las medidas de **corrección**, tras la generación de impactos ambientales negativos, suponen la medición del daño y el periodo de recuperación del espacio trastornado o la población afectada. Se incluyen tanto las acciones económicas y de ingeniería física, como las acciones socioambientales de restablecimiento de las relaciones entre el ser humano y los ecosistemas.

3.2 La educación ambiental y los Mecanismos de participación ciudadana para la gestión ambiental y el impacto ambiental

Las medidas de prevención o mitigación del impacto ambiental, luego de la materialización de intervenciones humanas, devienen insuficientes si no se articulan a estrategias de educación ambiental y capacitación de las comunidades para motivar su participación en cada una de las fases de realización de la Gestión Ambiental y de los Estudios de Impacto Ambiental.

El término 'educación ambiental' apareció en París (1948), en el contexto de celebración de la *Conferencia para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales*, bajo la orientación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En aquel entonces se postulaba la construcción de un enfoque articulador de las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales.

Sin embargo, la iniciativa educativa de la UICN tendrá sus más importantes repercusiones en las Conferencias sobre Medio Ambiente, convocadas por la ONU, desde 1972. Así, en la Conferencia de Estocolmo se afirmaba que era 'indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a

las generaciones jóvenes como a los adultos y que presente la debida atención al sector de población menos privilegiado' (Principio 19).

En 1975 se produjo el lanzamiento del Programa Internacional de Educación Ambiental (UNESCO-PNUMA) para elevar la conciencia y la formación ambiental. Programa sustituido en 1995 por el de Educación para el Desarrollo Sustentable. **Educación para la Gestión y el Impacto ambiental**

Los procesos educativos (formales, informales y no formales) en materia ambiental, suponen la reformulación de los modos convencionales de educar y concebir la pedagogía. Es por lo tanto vital la construcción de una nueva racionalidad ambiental sustentada, según Leff (2004) en tres ejes: (1) Las condiciones ecológicas del proceso productivo; (2) los valores de la democracia; y (3) los principios de la diversidad cultural.

En vista de los graves problemas ambientales que aquejan al planeta Tierra se torna oportuno intensificar las prácticas educativas ambientales en conexión con otras dimensiones de la vida social, identificando la dialéctica entre el 'deber ser' y la realidad del sistema hegemónico, para así analizar las múltiples causalidades-efectos de los conflictos ecológicos y socioambientales (figura 3).

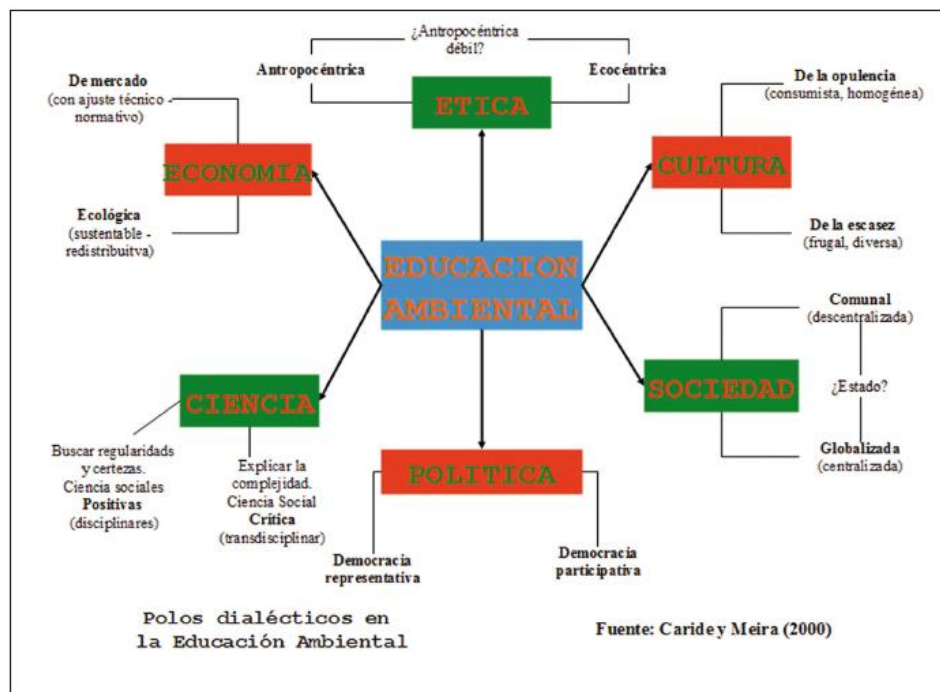


Figura 3. Polos dialécticos en la Educación Ambiental
Fuente: adaptado de Caride, J.A. y Meira, P.A. (2000) citado en Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2011).

El componente ético de la Gestión Ambiental se analiza en las prácticas educativas, tras identificar las intencionalidades en la interacción ser humano-naturaleza. Si los intereses se concentran exclusivamente en el lucro, entonces nos hallamos ante una postura antropocéntrica, pero si la primacía la tiene el ambiente natural, podemos estar frente a una mirada ecocéntrica.

Así mismo, los impactos ambientales se incrementan (visión mercantilista con ajustes técnico-normativos) o atenúan (cosmovisión ecológica basada en la sustentabilidad y la redistribución), dependiendo del sistema económico subyacente al proceso de gestión y evaluación ambiental. En sociedades capitalistas la relación hombre-medio natural se mide por el costo-beneficio.

La dimensión cultural se puede estudiar en contextos educativos, conforme los patrones de interacción de las poblaciones humanas frente a los recursos naturales y especies. Así, se identifican conductas centradas en la opulencia (consumismo) frente a comportamientos moderados conscientes de la escasez (solidaridad) pero también de la diversidad y de los límites ecológicos.

En términos científicos, la educación ambiental debe posibilitar la aplicación de métodos y técnicas de investigación-acción, superadoras de los cánones positivistas (orientados a la predicción, manipulación y control), para dar paso a una ciencia social y ambiental crítica de índole transdisciplinar, en reconocimiento de la complejidad de las interacciones hombre-naturaleza-cultura.

A su vez, la dimensión social y política se relaciona con la educación ambiental sostenible, en la medida que advierte sobre los detentadores del poder decisorio (Estados, Corporaciones, Empresa privada), frente a los actores sociales (comunidades) afectados por las grandes obras/proyectos que producen impactos ambientales y sociales negativos.

Mecanismos de Participación Ciudadana ante asuntos ambientales

Desde 1974 la legislación colombiana establece la necesidad de contar con la participación de la ciudadanía en el establecimiento de planes de manejo y ordenación de ambientes naturales, tal como se definió en el artículo 317 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Posteriormente, la Constitución Política de Colombia (CPC, 1991) insta la participación como derecho político fundamental (Art. 85) y como deber ciudadano para el ejercicio de los derechos, deberes y libertades (Art. 95). Así mismo, se concibió el derecho de asociación como estrategia de participación y representación en diferentes instancias (Art. 103).

Entre las múltiples instancias de participación ciudadana, avaladas por el ordenamiento jurídico colombiano se destacan: Juntas de Acción Comunal (JAC), Juntas Administradoras Locales (JAL), Organizaciones Ambientales Ciudadanas, Organizaciones no gubernamentales, etc.

Por otro lado, los mecanismos de control y participación más eficaces son: la acción de tutela (Art. 86 de la CPC); el voto, el plebiscito, el referendo, la consulta popular, el cabildo abierto, la iniciativa legislativa y la revocatoria del mandato (Art. 103 CPC); las acciones populares (Art. 88 CPC) y la apelación ante la Defensoría del Pueblo, las Personerías Municipales y la Contraloría General de la República.

Así pues, el Estado colombiano ha empezado a concebir la participación ciudadana como requisito esencial para alcanzar un desarrollo sostenible (Ministerio de Medio Ambiente, 1998) y la consensuada elaboración de los planes de manejo ambiental, la ordenación de cuencas hidrográficas y la definición de impactos ambientales gestados por intervenciones antrópicas.

Las comunidades urbanas y rurales pueden activar cualquiera de los mecanismos de participación ciudadana o acudir ante las instancias de control, de cara a cualificar su intervención en la planeación-ejecución-evaluación de obras/proyectos, pero también para visibilizar o denunciar irregularidades en las acciones de actores sociales y agentes económicos que afectan al medio natural.

En el caso de los grupos étnicos, la Organización Internacional del Trabajo ha promulgado el Convenio 169, mediante el cual se obliga a los Estados que lo ratifiquen, a incluir el mecanismo de la 'consulta previa' dentro de cualquier obra o intervención que pretenda efectuarse sobre los territorios de aquellas poblaciones.

Pese a las limitaciones internas, el Estado colombiano y otros actores de la sociedad civil (movimientos sociales, ONGs, movimientos ambientalistas, investigadores y académicos), has suscitado y promovido iniciativas de educación ambiental y participación ciudadana en procura de un ordenamiento territorial ambientalmente sostenible y socialmente equitativo.

Ejemplo de lo anterior es el informe presentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012) sobre *Experiencias significativas de participación ciudadana y conocimiento tradicional en la Gestión Ambiental*, en cumplimiento del artículo 79 de la CPC (1991) y conforme lo estipulado por la Ley 99 de 1993.

Realice la lectura de una (1) de las experiencias de participación ciudadana del texto [Experiencias significativas de participación ciudadana y conocimiento tradicional en la Gestión Ambiental](#), e identifique los mecanismos, estrategias y alcances de la intervención social en la Gestión Ambiental de los territorios. Así mismo analice los avances en materia de reconocimiento del Conocimiento Tradicional (págs. 42 a 52) dentro del mismo texto.

Resumen de la unidad

La presente unidad caracterizó los componentes de un Estudio de Impacto Ambiental, de un Plan de Manejo Ambiental, así como las propuestas teórico-metodológicas para su evaluación en conformidad con los principios del desarrollo sostenible. Por otra parte, se definieron las medidas de mitigación, prevención, control, compensación y corrección de los impactos provocados por intervenciones humanas sobre el medio natural

Se hizo énfasis en la necesidad de fortalecer la educación ambiental y utilizar los mecanismos de participación ciudadana. Las temáticas abordadas posibilitan la planeación, ejecución y evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, enfocados desde escenarios educativos y socioculturales urbanos y rurales.

Glosario

Biósfera: porción de la Tierra en la cual pueden funcionar los ecosistemas, esto es, el suelo, aire y agua habitados biológicamente. (UNESCO-OREALC, 1989).

Control ambiental: vigilancia, inspección y aplicación de medidas para la conservación del ambiente o para reducir y, en su caso, evitar la contaminación del mismo. (UNESCO, OREALC, 1989).

Educación Ambiental: proceso permanente a través del cual los individuos y la comunidad toman conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, la competencia, la experiencia y la voluntad de actuar en forma individual o colectiva en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros. (Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental, ONU, Tbilisi, 1977).

Licencia ambiental: es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia, de los requisitos que la misma establezca, relacionadas con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada. (ecoestrategia.com).

Monitoreo ambiental: sistema de seguimiento continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos. (Estado Plurinacional de Bolivia, Reglamento de Prevención y Control Ambiental, 2006).

Ordenamiento Ambiental: serie concertada de análisis, procesos y maniobras que permitan una utilización adecuada de los recursos naturales y el medio ambiente, con el fin de promover un desarrollo económico sostenible que satisfaga las necesidades reales de la población presente y futura y evite los daños a la salud. (UNESCO, OREALC, 1989).

Silvicultura: es la ciencia aplicada que se ocupa del tratamiento de masas arboladas y bosques con fines de explotación y conservación.

Lecturas complementarias

Lozano-Zambrano, F. (Ed.) (2009). *Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Recuperado de http://www.humboldt.org.co/publicaciones/uploads/215_PAISAJES_RURALES-2009.pdf.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005). *Guía Ambiental para evitar, corregir y compensar los impactos de las acciones de reducción y prevención de riesgos en el nivel municipal*. Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/documentos/42_guia_reduccion_y_prevencion_de_riesgos.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). *Experiencias significativas de Participación Ciudadana y Conocimiento Tradicional en la Gestión Ambiental*. Bogotá, Colombia. http://www.minambiente.gov.co/documentos/DocumentosBiodiversidad/publicaciones/170412_boletin_gestion_ambiental.pdf

Bibliografía de la unidad

Alcaldía Mayor de Bogotá (2007). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura en el Área Rural del Distrito Capital*. Recuperado de http://www.idu.gov.co/web/guest/entidad_amb_guiarural

Canter y Sadler (1997). Recuperado de

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6830/04Lagl04de09.pdf?sequence=4>

Constitución Política de Colombia (1991).

Coria, I. El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. En *Invenio*, vol. 11, núm. 20, junio, 2008, pp. 125-135, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano Argentina. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87702010>.

EMCALI (2010). Plan de Manejo Ambiental. Recuperado de <http://www.icesi.edu.co/blogs/casolosquesobran/files/2010/12/plan-manejo-ambiental.pdf>

Freire, P. (1969). *La educación como práctica de la libertad*. Montevideo: Siglo XXI.

Gallo y Sejenovich (s.f.). Metodología para la elaboración de diagnósticos Ambientales expeditivo y en profundidad. Recuperado de: <http://www.funpat3mil.com.ar>

Jara, O. (1994). *Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica*, San José de Costa Rica: Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. Recuperado de <http://www.alboan.org/archivos/GuiaCast.pdf>.

Leff, E. (2004). *Racionalidad Ambiental, la reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI editores.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007). Política de Gestión Ambiental Urbana. Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/documentos/politica_de_gestion_ambiental_urban_a.pdf

ONU-PNUD (2005). Hacia una Colombia equitativa e incluyente, Informe de Colombia, Objetivos de Desarrollo del Milenio. Recuperado de http://www.pnud.org.co/img_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/Garantizar_la_sostenibilidad_ambiental.pdf

Pisani, P., Jure, J., y Valenzuela, F. (2000). Metodologías para Diagnósticos Ambientales Participativos: el caso del Municipio de Alhué. Recuperado de: <http://www.puentegenil.es/uploads/Documentos/Areas/participacion/bibli1.pdf>.

PNUMA (1972). *Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. Estocolmo, Suecia.

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2011). *Educación Ambiental. Ideas y propuestas para docentes*. Buenos Aires, Argentina.

UNESCO-OREALC (1989). *Glosario de Términos sobre Medio Ambiente*. Santiago, Chile.

Walsh *Enviromental Scientists and Engineers* (2004). *Plan de Manejo Ambiental*. Recuperado de: http://www.eolicsa.com.ec/fileadmin/documentos_web/pdf/Plan_de_Manejo_Ambiental.pdf

John Freddy Caraballo González

Magister en Geopolítica de los Recursos Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Licenciado en Ciencias Sociales, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá-Colombia. Y, Profesional en Filosofía y Ciencias Religiosas, Seminario Mayor Filosofado San Agustín. Manizales-Colombia.

Se ha desempeñado como docente e investigador en el Colegio Nuestra Señora De La Presentación Centro, Universidad De Cundinamarca y el Instituto Colsubsidio De Educación Femenina, Colegio Madre Matilde (Hijas de María Madre de la Iglesia).

Ha publicado sobre temas como: :“Biopiratería y Biocolonialidad: estrategias imperialistas de mercantilización de la vida y los bienes comunes” en *Revista FORME* (Foro Recursos Naturales y Minero-Energéticos). Agosto de 2012. Reseña Analítica del libro “América Latina y el Caribe: cooperación transfronteriza, de territorios de división a espacios de encuentro. Josette Altmann y Tatiana Beirute. En *Revista de estudios Fronterizos*. La Paz, Bolivia, Agencia para el Desarrollo de las Macroregiones y Zonas Fronterizas. 2011. “La Personalidad instrumental: estereotipo del sujeto producido por la cultura de masas” En: *Tercer Piso*. Revista del Departamento de Ciencias Sociales, U. Pedagógica Nacional, N° 2, Segundo semestre 2005. Pp. 16-22.