

# ECONOMÍA AMBIENTAL

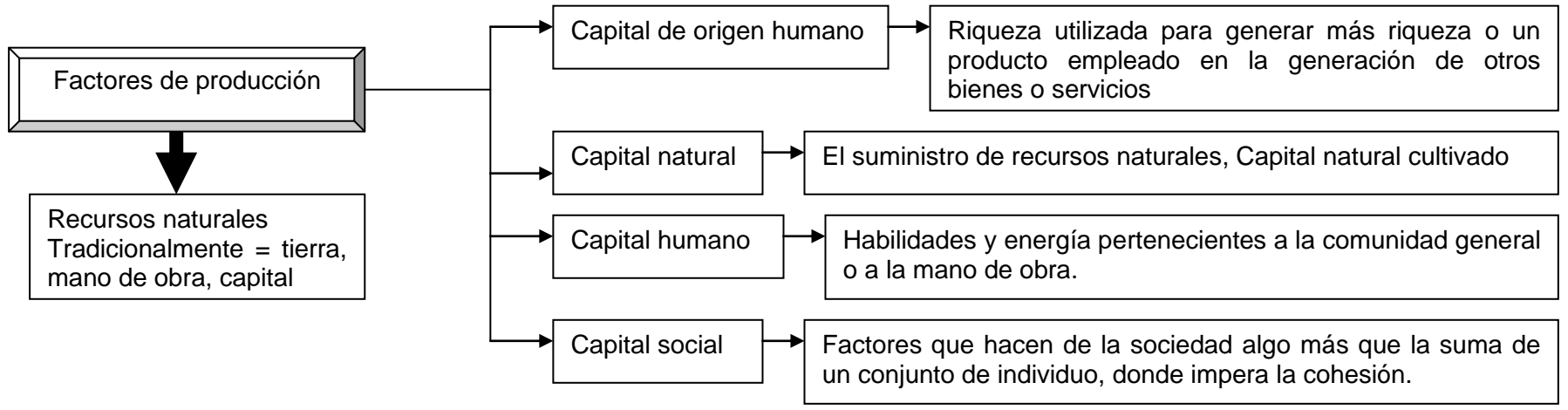
# 1. LA ECONOMÍA Y EL AMBIENTE

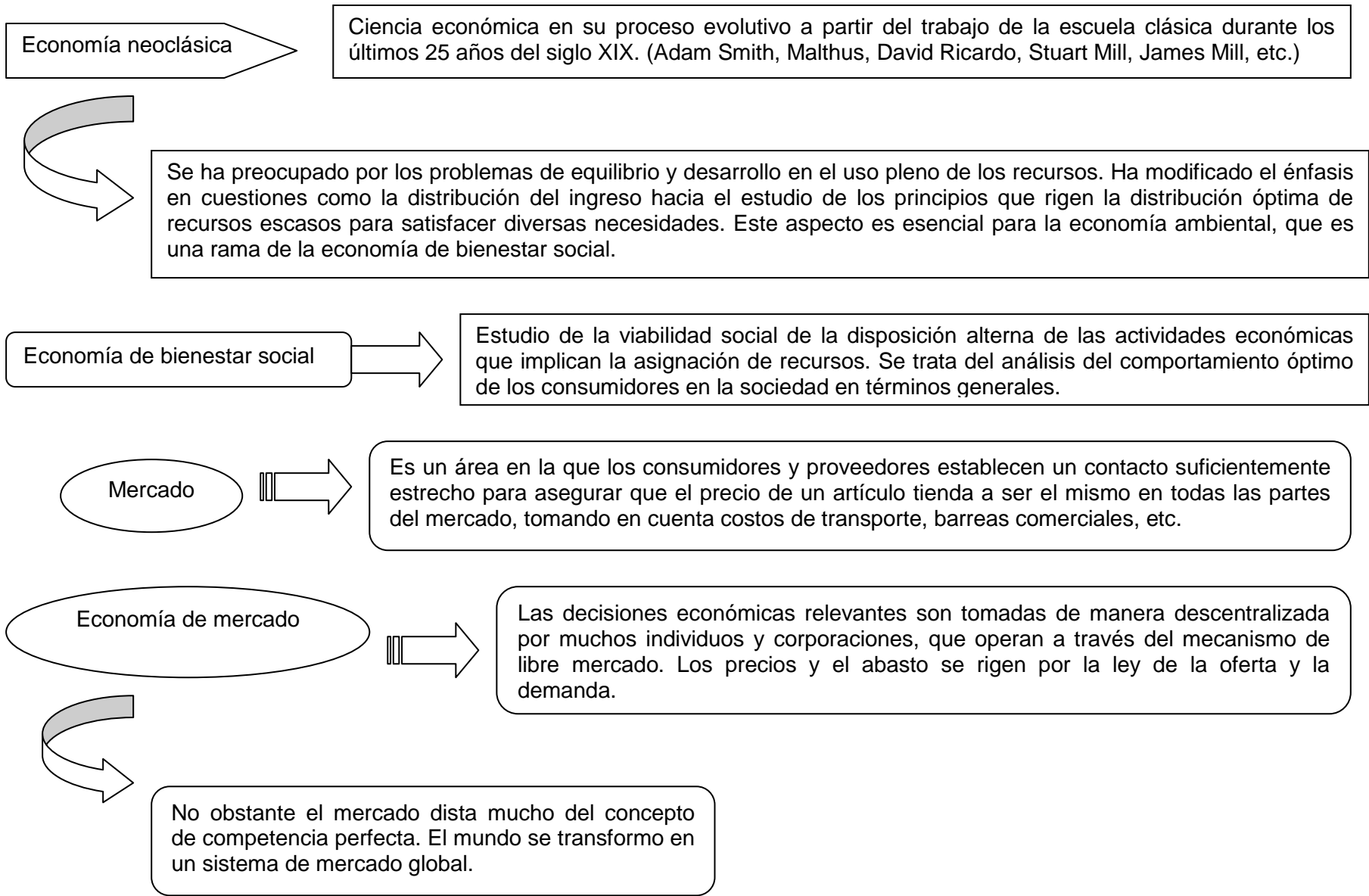
**Economía ambiental** → Todos los costos inherentes al deterioro y el control del ambiente, aparte de la totalidad de los beneficios derivados de la protección de los recursos y el ambiente en un esquema global de costo-beneficios, con equilibrio de los costos y beneficios en cada sector del quehacer humano, fortaleciendo la base de recursos a la que recurrirán las generaciones presentes y futuras.

**Economía** → Es una ciencia social que se encarga de estudiar la forma en que los seres humanos, como individuos o grupos, tratan de adaptar recursos escasos a sus necesidades mediante los procesos de producción, distribución, sustitución, consumo e intercambio

**Primeras definiciones**  
Usos alternos y competitivos de los recursos.

**Actualmente**  
La ciencia de la economía se relaciona con la asignación de los recursos, con o sin un precio específico, para distintos usos individuales y sociales, la distribución de la producción entre individuos y grupos, los aciertos y desaciertos de los sistemas económicos y las implicaciones del desarrollo sostenible.





Hipótesis tradicional de la teoría de la empresa

Las compañías tratan de incrementar al máximo el rendimiento de las utilidades

Teorías más recientes

Su objetivo consiste en alcanzar niveles satisfactorios de ventas, utilidades, crecimiento y seguridad. El objetivo fundamental es la supervivencia y la capacidad para ofrecer servicios permanentes y de mayor calidad al público consumidor.

Eficiencia en el mercado

implica eficiencia

Productiva

La producción se logra al más bajo costo

Asignación

Los recursos se asignan para la producción que requiere la comunidad

Distributiva

La producción se distribuye de tal forma que los consumidores no estarán dispuestos a utilizar sus recursos de otra manera.

Prevalece cuando nadie puede beneficiarse sin afectar a otros

Condiciones teóricas

Competencia perfecta: muchos consumidores y proveedores, bienes competitivos homogéneos, consumidores y proveedores bien informados, oferta perfectamente elástica de los factores de producción etc.

Mercado deficiente

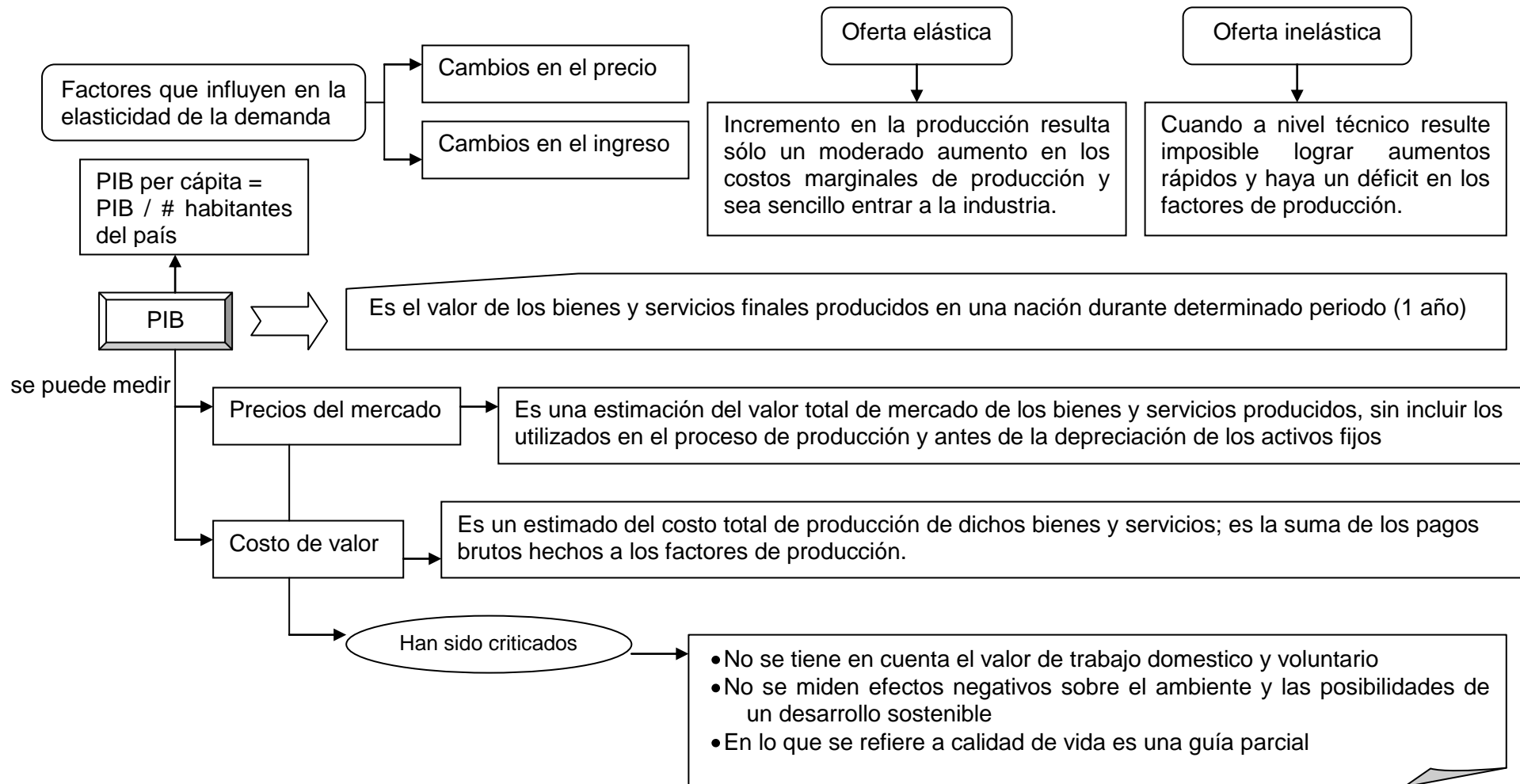
- El mercado no es capaz de regular la oferta como se requiere
- La oferta no se ajusta de manera automática a los productos sociales y privados marginales netos
- Existen áreas donde no podría operar el mecanismo de los precios.
- La existencia de oligopolios y monopolios.



**Leyes de la oferta y la demanda\*:**

1. Cuando la demanda supera la oferta = los precios se incrementan
2. Cuando la oferta supera la demanda = los precios bajan
3. El aumento en los precios = contracción de la demanda
4. La disminución de los precios = incremento en la demanda y contracción de la oferta
5. Los precios tienden a moverse a un nivel en el que la demanda es igual a la oferta = precio de equilibrio

\* Demanda efectiva o capacidad de pago



Ambiente → Incluye las condiciones o **influencias** en las que existen, viven o se desarrollan los individuos u objetos

- 1. Condiciones físicas que afectan el crecimiento y desarrollo de un individuo o comunidad
- 2. Condiciones sociales y culturales que afectan la naturaleza de un individuo o comunidad
- 3. El entorno de u obieto inanimado con un valor social intrínseco

La Comisión Europea lo define → “Combinación de elementos cuyas interrelaciones complejas forman parte del medio, entorno y condiciones de vida del individuos y la sociedad, como son o como se sienten”

Economía ambiental → Incluye los **problemas** del control de la contaminación, el cambio climático, la protección del ambiente natural, la conservación de los recursos escasos, la biodiversidad y los instrumentos económicos.

Estos problemas se caracterizan por presencia de recursos naturales de libre acceso y un manejo ambiental inadecuado

Formas y medios para lograr la asignación inteligente de recursos mediante: cargos por descarga de efluentes y emisiones, impuestos ambientales, cargos de producción, derechos transferibles de contaminación, contabilización de recursos naturales. etc.

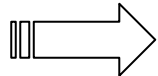
Hipótesis de la “U” → Refleja una idea generalizada en el sentido de que con el crecimiento y desarrollo económicos todos los índices ambientales se deterioran. Sin embargo, ocurre una reacción social y política que asegura la diversidad de recursos para el control de la contaminación y los objetivos ambientales.

Correcta → Contaminación gruesa de tipo industrial, el abasto de agua potable, sistemas de drenaje

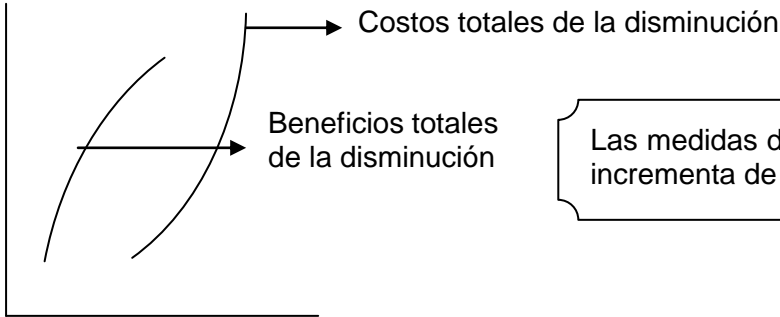
Menos válida → Volumen de desperdicios, ruido, trafico, contaminación marina y explotación desmesurada

Errónea → Gases causantes del efecto invernadero, desechos radioactivos, especies en peligro de extinción

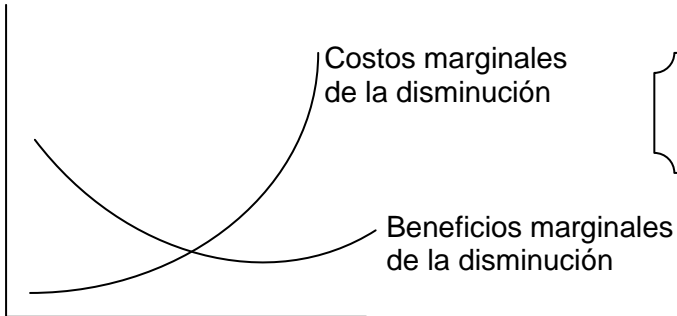
Agrava la contaminación



Se pone en peligro de manera progresiva la comodidad, el bienestar y la salud



Las medidas de disminución de la contaminación tienen una curva de costo, la cual se incrementa de manera significativa conforme aumenta la eficiencia en su eliminación.



Con recursos limitados, el nivel óptimo de control es aquel en el que se da una igualdad en la disminución de costos y beneficios marginales de la disminución

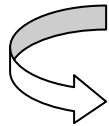
Este equilibrio plantea algunos problemas

- Los costos marginales de control pueden implicar costos marginales de corto plazo.
- Costos marginales de largo plazo, cuando se requiere mayor eficiencia para alcanzar niveles aceptables de control.

Sin embargo, el concepto de las curvas costo-beneficio marginal sigue siendo válido, porque representa la intención de la sociedad de obtener el máximo beneficio de las medidas de control de contaminación por encima del cual las inversiones sólo sería una pérdida.



Existe cierto temor a que el elevado costo del control de la contaminación influirá en la ubicación de la industria a nivel interno, entre estados y regiones, y entre países → Las naciones con estándares más bajos de protección ambiental atraen más industrias



Sin embargo la idea de que los estándares elevados de protección ambiental afectaran la competitividad en los mercados internacionales, es muy débil. Debido a:

1985. Robison informo que los costos estuvieron por debajo de 3%  
1988. Leonard encontró pocas pruebas  
1989-1990. Tobey no encontró ningún efecto

Casi todas las naciones industrializadas han introducido medidas ambientales, de forma que no han sido una fuente de diferenciales significativos de costo entre competidores importantes

Sustitución



Es el intercambio de servicios de un artículo, sustancia, servicio o función por otro, debido a cambios en los precios relativos, o como consecuencia de leyes y normas.



Fluya a partir de

- La aplicación de los principios del desarrollo sostenible.
- Precios descendentes para los productos de especies en peligro de extinción
- Implantación de convenciones internacionales en relación con la explotación maderera

## PERSONALIDADES

John Evelyn (1620-1706)	Caballero inglés, famoso por su diario, que es considerado como una fuente invaluable de análisis e información sobre la vida política, social, cultural y religiosa del siglo XVII en Inglaterra. En 1661 publicó una formidable denuncia sobre contaminación del aire, titulada <i>Fumifugium: or the Smoke of London Dissipated</i> . El tratado abundaba sobre el control del humo y los vapores, y sugería la reubicación de las industrias contaminantes.
William Gilpin (1724-1804)	Conocido como el apóstol de lo pintoresco. Nació en Westmoreland, Inglaterra. Fue uno de los primeros en reconocer la importancia de las características pintorescas del paisaje no sólo de la naturaleza misma, sino de los artefactos humanos. Reconoció la importancia de lo que ahora se conoce como el ambiente visual, en un mundo dominado por el progreso material e industrial.
Ferdinand Lucas Bauer (1760-1826)	Nació en Feldsberg, Austria. Se inclinó por la ilustración botánica. El Museo Británico de Historia Natural comentó que Bauer “estableció un estándar de habilidades artísticas combinado con observación botánica crítica sin parangón”
Thomas Robert Malthus (1766-1834)	Fue un clérigo inglés que más tarde se desempeñó como profesor de historia y política económica en la Universidad de Haileybury. En 1798 se publicó su famoso <i>Essay on the Principle of Population as it affects the Future Improvement of Society</i> . Su tema era pesimista y aseguraba que 1) pronto la población agotaría sus medios de subsistencia, si no fuera sojuzgada por el vicio, la miseria o la continencia; 2) en un estado de la sociedad en el cual la continencia no sirve en absoluto u opera tan poco que no necesitamos pensar al respecto, la población aumentará hasta que las clases más desfavorecidas de la sociedad sólo tengan lo suficiente para subsistir, y 3) en una comunidad donde la continencia puede operar a la larga, cada clase social aumentará hasta alcanzar un punto en el cual comenzará a ejercer dicha continencia.
John Muir (1838-1914)	Fue un naturalista y promotor de la conservación de los bosques de EU. Contribuyó a la creación de los parques nacionales de Sequoia y Yosemite en California. Fue el presidente del Sierra Club, una organización voluntaria de Estados Unidos fundada en 1892 para la conservación de los recursos naturales.
Theodore Roosevelt (1858-1919)	Fue el vigésimo sexto presidente de EU (1901-1908), aunque no fue sino hasta 1904 que derrotó a sus oponentes por sus propios méritos. Comenzó a expandir las funciones de la Casa Blanca para convertir las tierras restantes en bosques nacionales. Reservó para las generaciones futuras parques y recursos minerales, petróleo y carbón, además de sitios de generación de energía hidroeléctrica.
Arthur Cecil Pigou (1877-1959)	Fue un economista inglés que desarrolló la teoría de la economía de la previsión social en su obra <i>The Economics of Welfare</i> (1919). Decía que las obligaciones del gobierno eran: procurar y defender los recursos naturales no renovables de la nación de la imprudente y precipitada explotación mediante la aplicación de las leyes.

Kart Gunnar Myrdal (1898-1987)	Economista sueco, científico social, estadista, reformador, desidente, pacifista, opositor de la inequidad y arquitecto del estado benefactor sueco. Fue uno de los conferenciantes distinguidos ante los delegados de la Conferencia de la ONU sobre el Ambiente Humano celebrada en 1972 en Estocolmo. El título de su conferencia fue La economía de un ambiente mejorado. Consideraba que el problema básico en la economía del ambiente era que todo el mundo desea el mejoramiento progresivo del ambiente, pero que a muchos les resulta difícil pagar el precio.
Constantinos Apostolos Doxiados (1913-75)	Arquitecto y urbanista griego, además de importante precursor de la ciencia de los asentamientos humanos, a la que llamó <i>ekistics</i> . Otro término que se le atribuye es <i>ecumenopolis</i> o ciudad universal, la consecuencia lógica del crecimiento desmedido de la población. A principios de la década de 1960, Doxiados pugnó por el establecimiento de una agencia especial de la ONU que se hiciera cargo de los asentamientos humanos; un año después de su muerte, la ONU estableció el Centro de Asentamiento Humanos
Lewis Mumford (1895-1990)	Fue una autoridad de la arquitectura, arte y urbanización en EU. Una de sus obras más importantes fue <i>The city in History</i> (1961), que es un amplio estudio de la función de la ciudad en la civilización
<i>Resources for the Future</i> (RFF)	Fundada en 1952. Es una corporación sin fines de lucro que se dedica a la investigación y formación en el desarrollo, conservación y explotación de los recursos naturales, y el mejoramiento de la calidad del ambiente. Su sede se localiza en Washington
Ronald Coase	Sostenía que, por lo general, no se requería ninguna acción por parte del gobierno para encargarse de los aspectos externos, o los bienes públicos, No eran necesarios los impuestos, subsidios, ni disposiciones públicas; ni los derechos de propiedad ni las acciones gubernamentales ayudarían a resolver problemas. Con el teorema de Coase se buscaba demostrar que los aspectos externos y los bienes públicos no implicaban de manera automática la intervención gubernamental.
Edgard Mishan ()	De la escuela de Economía de Londres, en su libro de 1967, <i>The Costs of Economic Growth</i> , se centraba en lo que llamaba los “efectos vecinales” generados por una amplia variedad de actividades económicas (deseconomías). Sostenía que la creciente incidencia de “deseconomías” externas generadas por algunos sectores de la economía que afectaban al público en general, se podrían considerar como las causas más importantes de la asignación inadecuada de los recursos.
Charles Sutherland Elton (1900-91)	Biólogo inglés, a quien se le reconoció la clasificación de los principios básicos de la ecología animal moderna. Marcó el punto de partida en el establecimiento de los principios básicos de la ecología, básicamente los conceptos de cadenas alimenticias y el ciclo de la nutrientes, las características de los alimentos, los nichos ecológicos y la pirámide numérica.

Roger Randall Dougan Revelle (1909-91)	Fue un oceanógrafo estadounidense que encabezó muchas expediciones científicas que ayudaron a entender y valorar la Tierra. Se dice que fue precursor de las investigaciones sobre el calentamiento global y las placas tectónicas. Sostenía que los niveles más elevados de dióxido de carbono en la atmósfera generados por la combustión de hidrocarburos, y la quema de bosques para crear zonas de cultivo, no podían ser absorbidos por los océanos; se acumulaban en la atmósfera y atrapaban el calor del sol.
Los Ehrlich	Paul R. Ehrlich y Anne R. Ehrlich son más conocidos por dos libros: <i>The Population Bomb</i> (1968) y <i>Population, Resources, Environment: Issues in Human Ecology</i> (1970). Estas obras fueron los primeros estudios completos y pormenorizados de la crisis mundial de sobrepoblación y la consecuente demanda de alimentos, recursos y el ambiente. Demostraron que problemas como el deterioro ambiental, el hambre, el agotamiento de los recursos y las guerras tienen estrecha relación.
Bárbara Ward (1914-81)	Estudió en la Universidad de Oxford y más tarde colaboró en dicha institución como conferenciante y fue asistente editorial en <i>The Economist</i> . Hizo que la atención se centrara en las inquietudes reales: el riesgo de un daño planetario irreversible, la vulnerabilidad de los océanos, dudas sobre el crecimiento económico, el incremento poblacional mundial, y el que no podemos ser una sociedad planetaria funcional.
René Jules Dubos (1901-82)	Microbiólogo y ambientalista estadounidense de origen francés, cuyas investigaciones sobre sustancias antibacterianas producidas por algunos microorganismos llevaron al descubrimiento de los principales antibióticos. En 1968 publicó <i>Man, Medicine and the Environment</i> . Su intención era demostrar que las influencias ambientales iniciales pueden tener efectos permanentes en las características anatómicas, fisiológicas y conductuales de los animales adultos y en el hombre.
Roger Tory Peterson (1908-96)	Ornitólogo, conservacionista y artista de la vida silvestre estadounidense. Fue autor de las guías de bolsillo que despertaron en EU y Europa el interés por el estudio de las aves.
Blueprint for Survival	Publicación de los editores de <i>The Ecologist</i> , se hacía un análisis de los problemas ambientales de la humanidad y se establecía un programa radical de acción inmediata. Asimismo anticipaba que las reservas de casi todos los metales se agotarían en 50 años, a tasas corrientes de crecimiento exponencial. Aseguraban que con el crecimiento permanente de la población, el incremento continuo en el consumo per cápita y la amenaza al abasto de alimentos y todos los ecosistemas, era evidente “la imposibilidad de mantener el crecimiento ilimitado de cualquier tipo con recursos limitados”

Colin Clark (1905-89)	En la segunda edición de su obra original <i>Population Growth and Land use</i> , analiza desde una perspectiva crítica las pruebas relacionadas con el crecimiento de la población mundial en determinadas naciones. Clark demostró que en la gran mayoría de las ocasiones y lugares, la población tenía niveles indeseablemente bajos, que se incrementaban a una tasa muy lenta.
Julian Lincoln Simon (1933-98)	El autor consideraba a las personas como el recurso básico: “capacitado, lleno de energía y esperanza; gente que aplicaría su voluntad e imaginación en beneficio propio y, por ende, en beneficio de todos los demás”
Gro Harlem Brundtland	Anticipaba, en su informe <i>Our Common Future</i> , un crecimiento económico basado en las políticas de desarrollo sostenible, acompañado por la expansión de la base de recursos ambientales. Definió el desarrollo sostenible como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propios requerimientos”
Herbert Cole “Nuggett” Combs (1906-97)	Se interesaba por la economía, las artes, la filosofía social, el ambiente y los asuntos aborígenes. Pasó mucho tiempo con las comunidades nativas de Australia y tuvo un genuino interés por la reconciliación. Pensaba que la sostenibilidad debía ser el objetivo primordial de las empresas que explotan o aprovechan los recursos naturales. Pensaba que el acceso a una vida saludable, estimulante y digna para todos los ciudadanos era el objetivo de la política económica.
Marion Clawson (1905-98)	Pertenece a la primera generación de investigadores de la organización RFF (Resources for the Future). Ahí estudió agricultura, aprovechamiento de parques y bosques, recreación al aire libre y desarrollo urbanístico. Los métodos que formuló para evaluar la demanda y el valor de la recreación al aire libre son la base de centros de estudios en el mundo.

### 3. INSTITUCIONES

La evolución de la legislación y la formulación de políticas a nivel nacional sobre asuntos ambientales es acompañada e influida, por diferentes conferencias mundiales de la ONU.

Comisión Nacional de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. (1993)

- Los países informan con regularidad sobre sus avances en la implantación y administración ambiental.
- Sus miembros abordan temas como: salud, asentamientos humanos y agua dulce, sustancias químicas tóxicas y desechos peligrosos, tierra, desedificación, bosques y biodiversidad, atmósfera, océanos y desarrollo sostenible.

Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, 1972)

Tiene 4 áreas estrechamente relacionadas: evaluación y análisis, investigación, control e intercambio de información.

Logros

De ella se derivaron varias convenciones para proteger: la capa de ozono, la fauna silvestre. En 1978 se estableció la división de la EIA. En 1982, se adoptó el programa para el Desarrollo y Revisión Periódica de la Legislación Ambiental. En 1990 se estableció del Fondo de Colaboración sobre Energía y Ambiente.

Banco Mundial

Incluye

Banco Internacional para la Reconstrucción y Desarrollo y afiliados. Asociación de Desarrollo Internacional. Corporación Financiera Internacional. Agencia de Garantía de inversión Multilateral

objetivo

Mejorar la calidad de vida en los países en desarrollo, la canalización de recursos de las naciones más ricas a las menos favorecidas. Desde 1979 la inversión y la asistencia comenzaron a extenderse a la forestación deforestación; conservación del suelo: manejo de hábitats. protección de la vida silvestre. contaminación de aire y agua. etc.

Comisión Mundial de Presas (1998)

Se esfuerza por establecer un enfoque más responsable en relación con las inversiones en importantes proyectos de construcción de presas, mediante el análisis global independientes de sus costos y beneficios

OMS (1948)

Su trabajo incluye: el control de enfermedades transmisibles; abasto de agua y eliminación de desechos, contaminación de aire y agua; estándares para el manejo de sustancias biológicas y químicas; nutrición, higiene y normas en relación con los alimentos; salud ocupacional; efectos de la radiación y evaluación del impacto ambiental en la salud.



define a la salud como

“estado de bienestar físico, mental y social, no sólo la ausencia de enfermedades o debilidad”

UNICEF (1946)

Es un órgano dedicado a contribuir en los esfuerzos para mejorar la salud, nutrición, educación y bienestar general de los niños, en especial de los pueblos menos desarrollados. Entre sus actividades esta el desarrollo de servicios de salud, la construcción de instalaciones para la salud y la formación de profesores.

Organización Internacional del Trabajo (1919)

Es una agencia intergubernamental en la que participan representantes gubernamentales, patrones y empleados para mejorar las condiciones ocupacionales y laborales. La OIT establece leyes y brinda asesoría con respecto a al contaminación del aire, ruido y vibración, cáncer ocupacional, peligros químicos y control de riesgos.

Comisión Internacional para la Protección de las Ballenas (1946)

Su fin es establecer las normas para la conservación, desarrollo y explotación óptimos de los recursos balleneros. Se creo un santuario ballenero que protege de manera permanente a estos animales de cazadores comerciales.

Autoridad del Lecho Marino Internacional  
(1994)

Su función consiste en supervisar y reglamentar la explotación de los abundantes recursos minerales de los océanos, mediante un sistema de concención de licencias. Estudia el efecto de la contaminación, supervisa las operaciones de explotación y aprueba planes operativos.

OMC (1995)

Fue creada a partir del GATT. Su principal propósito es reducir o derribar las barreras arancelarias. otra de sus funciones es resolver disputas entre naciones mediante adjudicación, además de dar solución a problemas relacionados con las normas laborales y el ambiente.

Los ambientalistas se ponen al GATT debido a:

- La liberalización económica fomenta el crecimiento económico y por lo tanto daña el ambiente.
- Al restringir la soberanía nacional, los países no pueden implantar medidas ambientales elegidas.
- EL GATT no acepta que las naciones permitan el acceso a se territorio de determinados productos por la forma en que fueron elaborados
- El GATT reprueba la aplicación de medidas comerciales para influir en las políticas ambientales del extranjero

BIIEE (1990)

Su objeto es lograr la cooperación entre ecologistas y economistas en asuntos relacionados con el ambiente natural. Este instituto promueve proyectos de investigación. La economía ecológica refleja una nueva forma de considerar la economía y el ambiente, y la relación de la humanidad con el mundo natural.

IIED (1971)

Creada para fomentar la explotación inteligente de los recursos naturales, cuyo principio rector es el desarrollo sostenible. Entre las cuestiones a las que se aboca están las selvas y la silvicultura, el hacinamiento en ciudades de naciones en desarrollo, trabaja en etnias de los países en desarrollo. El propósito de IIED consiste en ayudar a sus miembros a ser autosuficientes y mejorar su calidad de vida de manera sostenible.

OPCW (1997)

Es un cuerpo internacional con objeto de destruir todas las armas químicas, y prohibir el uso y desarrollo de este tipo de armas de destrucción masiva, mediante la inspección permanente a las industrias químicas.





# DESARROLLO SOSTENIBLE

Es el desarrollo económico que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propios requerimientos

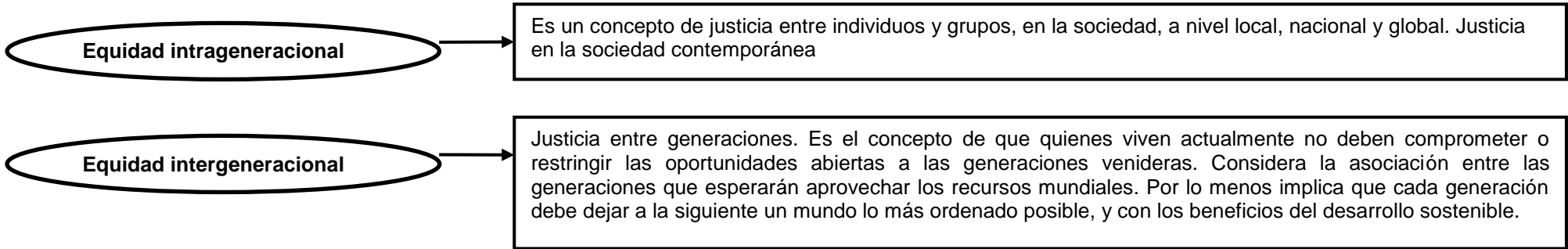
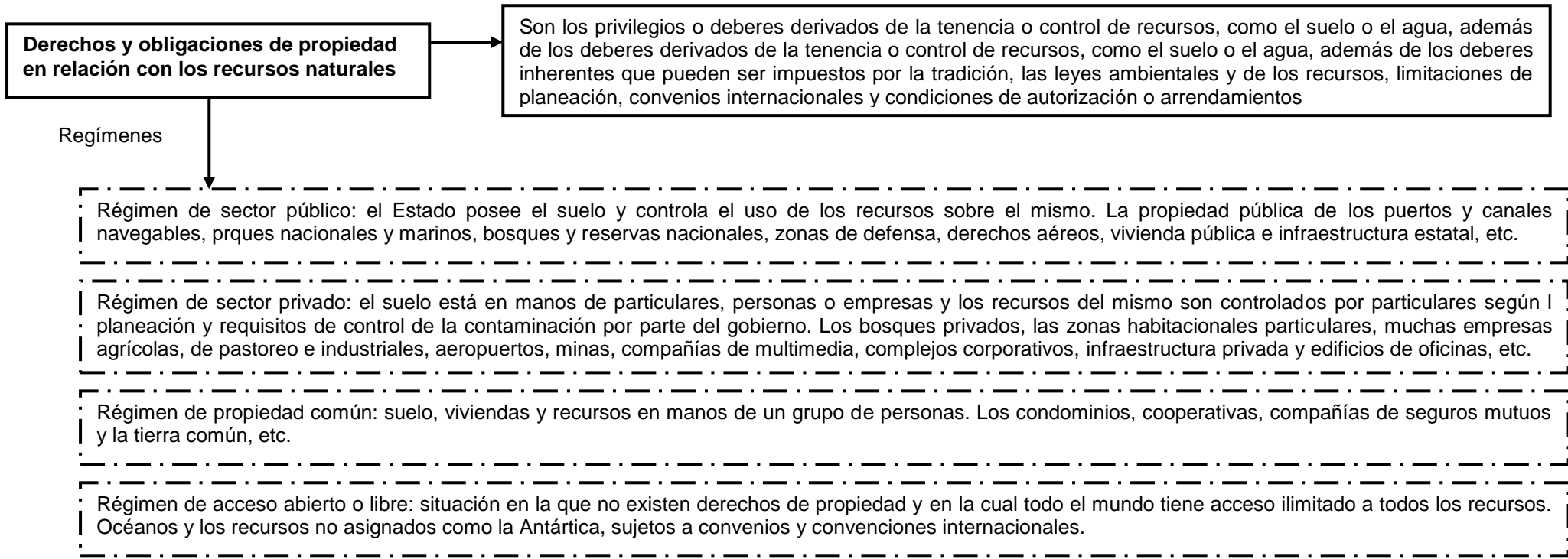
Desarrollo

Implica la aplicación de recursos humanos, físicos, naturales y financieros para satisfacer las demandas del mercado efectivas y prospectivas y otras necesidades humanas. El desarrollo puede ser sostenible si los recursos utilizados son renovables o no sostenibles si la base de los recursos se agota a corto plazo, o si resulta imposible encontrar sustitutos. Las actividades no sostenibles pueden provocar el agotamiento de los recursos pesqueros, la erosión masiva del suelo, la salinización a un grado tal que lleve a la degradación de los suelos y de la vegetación, el asolvamiento de los ríos, la destrucción de tierras pantanosas y manglares

El desarrollo sostenible considera la base de recursos vivos y materiales respecto de la conservación, y las ventajas y desventajas de las medidas alternas para las generaciones futuras. Permite el uso de recursos no renovables en forma eficiente con miras a la sustitución de otros recursos en su debido momento. El desarrollo sostenible implica un énfasis mucho mayor en la conservación de la base de recursos naturales de la que depende todo del desarrollo; y más atención a la equidad en la sociedad y entre las naciones ricas y pobre, con un horizonte de planeación que va más allá de las generaciones actuales. Requiere la integración de consideraciones económicas, sociales y ambientales en la toma de decisiones a nivel gubernamental y corporativo.

Estos conceptos de la sostenibilidad se contraponen de manera inevitable a las consideraciones de corto plazo de muchas empresas. Además, la conceptualización de las necesidades de las generaciones futuras no está exenta de problemas. Es posible que las acciones de esta generación disminuyan el suministro de recursos a las generaciones futuras, pero no hay forma de saber si éstas podrían, o deberían, ser compensadas de alguna manera, pues sus necesidades son impredecibles.

- \*Es imposible anticipar las necesidades de las próximas generaciones
- \*Éstas heredarán en forma automática los avances técnicos y científicos del presente





### **Principio del que contamina paga, e internacionalización de los costos ambientales**

A lo largo del tiempo, son dos las versiones surgidas en relación con el principio del que contamina paga:

- 1) El primer equipara el precio que se cobra por el uso de los recursos ambientales con el costo del daño infligido a la sociedad por su explotación. El precio cobrado se puede tasar en forma directa sobre el proceso que genera contaminación, o el precio que se debe pagar por las licencias que autorizan al poseedor a generar determinadas cantidades de contaminantes. El problema con este procedimiento consiste en determinar el precio correcto que se debe cobrar, cuando resulta imposible evaluar en forma realista el daño a la sociedad en términos monetarios. Además, otorga el derecho a contaminar en cualquier escala. Asimismo es posible que las multas pagadas nunca lleguen a la comunidad afectada, o si así sucede, quizá no se distribuyan de manera equitativa
- 2) En una versión posterior, el principio del que contamina paga establece que todo el costo del control de la contaminación, por cualquier medio a un nivel adecuado debe ser absorbido por el que contamina, de preferencia sin subsidios públicos no concesiones fiscales. Por lo tanto, el posible costo de la contaminación a la sociedad en general se traduce en costos del control de la contaminación que se consideran y reflejan como costos de producción.

Este principio se confirmó en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en 1972, y por la OECD ese mismo año. En 1985 este principio fue reafirmado por la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Desde entonces surgió una filosofía híbrida que subraya la necesidad de una reglamentación general estatutaria para el control de la contaminación y el establecimiento de topes aumentados por los instrumentos económicos, con el fin de fomentar las actividades de control más allá de las necesidades de los reglamentos, para crear un mercado de créditos de contaminación.

### **Principio precautorio**

Se adoptó en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Ambiente y el Desarrollo en 1992, en la cual se acordó que para proteger el ambiente se debía aplicar de manera generalizada un enfoque precautorio. La Declaración de Río para el Ambiente y el Desarrollo interpreta que en el enfoque precautorio significa que cuando existen amenazas de daños serios o irreversibles al ambiente, la falta de certeza científica no se debe tomar como una razón para postergar medidas efectivas de costos con el fin de evitar la degradación ambiental.

### **Recursos naturales**

Un recurso natural es cualquier porción o aspecto del ambiente natural, como la atmósfera, agua, tierra, minerales, fauna silvestre, manglares, bosques, flora, fauna, radiación, belleza, costas, montañas y los recursos ambientales en general. Pueden ser de diferentes tipos:

- 1.- Recursos no renovables, como el carbón, petróleo, gas natural, uranio y minerales de todo tipo, los cuales, una vez consumidos, no vuelven a existir de esa forma



- 2.- Recursos renovables, como el agua, madera, cosechas y el ganado
- 3.- Recursos no fácilmente valuados como el panorama y los recursos con un valor existencial, que se valoran por sí mismos
- 4.- Especies exóticas y en peligro de extinción que pueden llegar a un nivel de disminución irreparable, después del cual se perderán para siempre.

Es factible que los cambios tecnológicos, el reciclaje, las innovaciones, la exploración, el descubrimiento y la sustitución ayuden a resolver los problemas de algunos recursos no renovables durante algún tiempo. Asimismo, es posible que el manejo cuidadoso y las actividades sostenibles aumenten la producción de recursos renovable y protejan la fauna silvestre exótica y en peligro de desaparición. Existe cierto grado de elasticidad de sustitución entre los recursos renovables y no renovables, como cuando la energía solar desplaza el uso de hidrocarburos en los sistemas domésticos de calefacción y la generación de electricidad.

### Cuentas de ingreso nacional y contabilidad de los recursos nacionales

El indicador más común de la producción nacional es el PIB, que es el parámetro del valor total del mercado de los bienes terminados, producidos en la actualidad y el valor de los servicios ofrecidos. Algunas actividades en realidad trascienden su alcance, como un gran número de servicios domésticos, la economía informal, pérdidas de la base de recursos y los efectos adversos sobre el ambiente, o las posibilidades de desarrollo sostenible. Tampoco ayuda a determinar con precisión la calidad de vida

La contabilidad de los recursos naturales como se concibe en la actualidad, se encarga de la existencia y las modificaciones de la misma respecto a los recursos naturales. Estos últimos incluyen recursos biológicos, como las plantas y animales vivos de relevancia económica; recursos subterráneos, como reservas probadas, aire, tierra, suelos y agua, incluidos los ecosistemas territoriales y acuáticos. En la contabilidad de los recursos naturales se requieren parámetros en unidades físicas y monetarias, que incluyan cuentas de flujo y activos

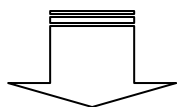
La tendencia general consiste en relacionar la actividad económica, medida en términos monetarios, con los recursos ambientales evaluados en unidades físicas.





## 5. REGLAMENTOS DIRECTOS.

La reglamentación formal a través de estatutos y normas subordinadas es el enfoque usual para el control de la contaminación y la protección ambiental a lo largo de la historia. En EU, este enfoque se conoce como "orden v control".



Este concepto incluye muchos aspectos de las políticas relacionadas con el manejo ambiental. Como:

- \* Control de la contaminación
- \* Administración del suelo y sitios contaminados
- \* Control de pesticidas y sustancias químicas peligrosas
- \* Permisos de desarrollo
- \* Estándares de desempeño de productos
- \* Administración de ríos y su captación
- \* Salud y seguridad laborales
- \* Programas de conservación y patrimonio
- \* Control de sustancias tóxicas
- \* Descarga de desechos en los océanos
- \* Calidad de agua potable y manejo de humedades
- \* Especies en peligro de extinción

Reglamentos Directos  
(Legislación ambiental)

Después de la SGM se adoptaron medidas de mayor alcance con respecto a la contaminación del agua, aire, insecticidas, planeación urbana, cacería y especies en peligro de extinción.

Dichas medidas culminaron en

Conferencias de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano y la Conferencia de las Naciones Unidas para el Ambiente y Desarrollo (1992). En este periodo se establecieron muchas agencias nacionales dedicadas a la preservación del ambiente y proliferaron muchas leyes

Hasta hace poco, todo el programa para la protección del ambiente, el control de la contaminación y la planeación urbana se sustentaba en un sistema de leyes, reglamentos, verificación, autorización previas de las plantas, procesos judiciales y multas.

EIA

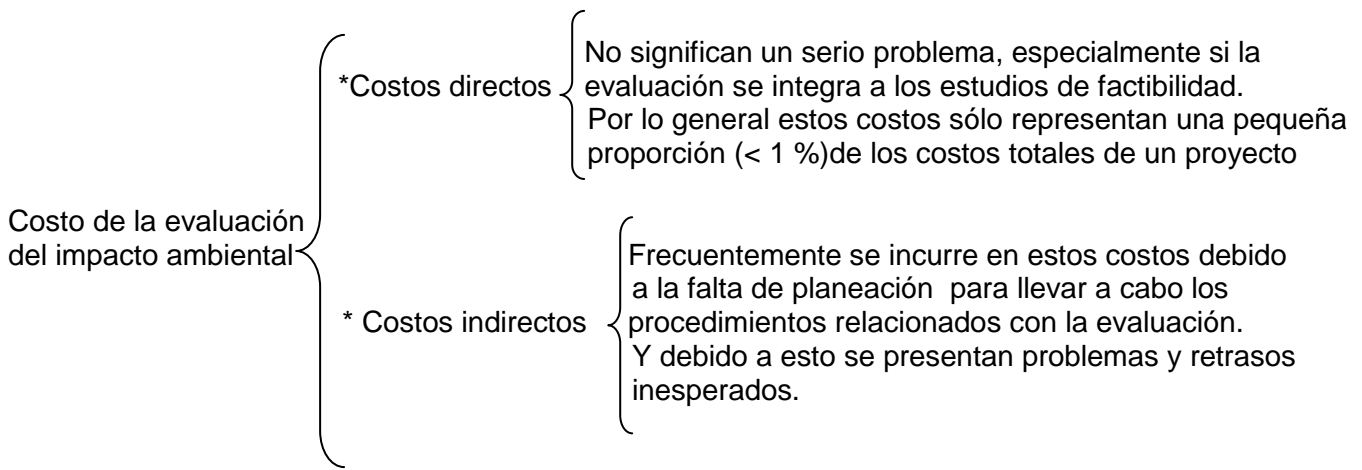
Es la evaluación crítica de los posibles efectos de una política, plan, programa, proyecto o actividad, en el ambiente.

En estas evaluaciones se considera

Efectos ambientales adversos a la comunidad; impacto ambiental sobre los ecosistemas de la localidad; disminución de los valores estéticos, recreativos y científicos; impactos acumulativos en el ambiente; implicaciones para los recursos naturales; consecuencias respecto al desarrollo sostenible, etc.

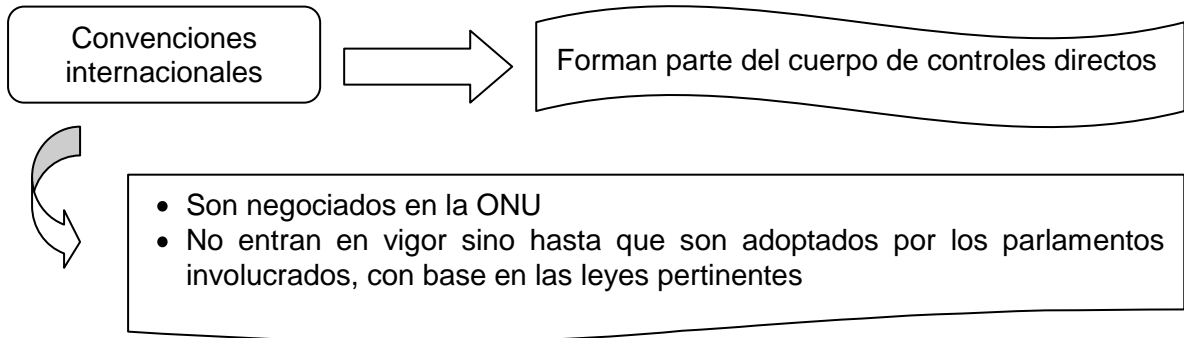
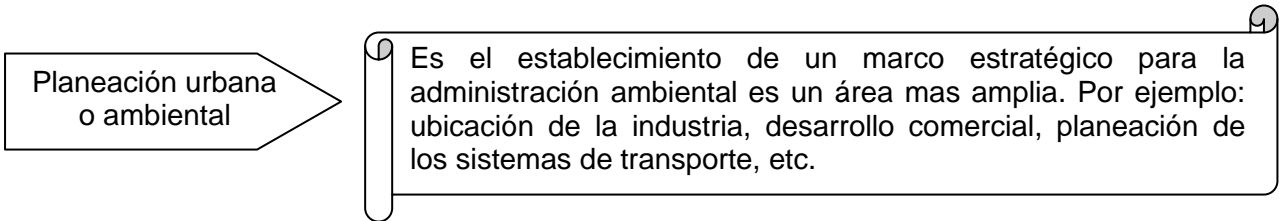
El resultado de una EIA es la recomendación a los encargados de la toma de decisiones para: 1) autorizar los proyectos en términos generales, tras el cumplimiento de diversas condiciones, o 2) el rechazo a las propuestas

El efecto general de procedimientos EIA representa el mejoramiento de la calidad de las propuestas. Además de funcionar como catalizador del crecimiento económico.



Otras evaluaciones de impacto

- \*Evaluación del impacto ambiental en la salud
- \*Evaluación del impacto ecológico
- \*Informe del impacto sobre la fauna
- \*Evaluación del impacto social (sobre los seres humanos)
- \*Evaluación del peligro y el riesgo (fuego, calor, inundaciones, explosiones, etc.)
- \*Informes obligatorios del impacto (costos y beneficios)



## INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

### Introducción

La función de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) ha sido preponderante en la evolución de los instrumentos económicos para aumentar las prácticas de reglamentación directa, con la idea de que este enfoque permite lograr resultados más eficientes.

Establecida en 1961, el objetivo primordial de la OECD es que sus países miembros alcancen el nivel más elevado de crecimiento económico sostenible con la expansión del comercio mundial sobre una base multilateral. En 1970, el consejo rector de la OECD creó un comité ambiental para brindar asesoría sobre patrones de crecimiento y desarrollo que estuvieran en armonía con la protección del ambiente. Como resultado de los trabajos de dicho comité, la OECD tomó la estafeta en la promoción del principio “del que contamina paga”, como medio para adjudicar los costos del control de la contaminación, además de una amplia variedad de medidas de protección del ambiente, incluida la Evaluación del Impacto Ambiental.

En 1985, la OECD extendió los principios de la EIA a proyectos y programas de asistencia para el desarrollo. A fin de mitigar efectos potencialmente adversos para el ambiente, el consejo adoptó un esquema de estos proyectos y programas, la mayoría de los cuales requieren evaluación ambiental. Desde entonces, la OECD también se encargó de promover la aplicación de instrumentos económicos en las políticas ambientales.

### Multas, penas e indemnizaciones

El cumplimiento de las leyes y otras medidas para el control de la contaminación muchas veces se traduce en la imposición de multas y penas por parte de los tribunales o, incluso el pago de indemnizaciones a los afectados

### Impuestos al carbón

Estos impuestos son gravámenes sobre el consumo de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) con objeto de desalentar su utilización, reducir las emisiones de dióxido de carbono, tener recursos para reducir el pago de impuestos sobre la nómina y otros gravámenes laborales, y promover diversas medidas contra el efecto de invernadero. Como el contenido de carbono varía en los combustibles, a los hidrocarburos se aplicarían tasas variables de impuestos: la del carbón sería la más elevada, seguida por la del petróleo y el gas natural. Los impuestos al carbón serían un incentivo para que los consumidores buscaran la mezcla óptima de combustibles fósiles y no fósiles y energía, según sus necesidades.



### **Impuestos al azufre**

El dióxido de azufre es un gas incoloro y demasiado cáustico que se libera tras la combustión de azufre en el aire. La emisión de este gas en zonas urbanas proviene de fuentes industriales, comerciales y domésticas durante la combustión de productos fósiles que tienen azufre, básicamente carbón y petróleo. Durante la combustión, todo el azufre en los hidrocarburos, y una proporción elevada en el carbón, es emitido desde las chimeneas hacia la atmósfera en forma de dióxido de azufre, con una pequeña cantidad de trióxido de azufre. La descarga de óxidos de azufre en la atmósfera ha provocado la llamada lluvia ácida: los óxidos de nitrógeno también contribuyen al problema.

Los óxidos de nitrógeno que agravan el problema se originan principalmente en fuentes estacionarios y los medios de transporte; en gran parte, del automóvil. El dióxido de azufre también es el principal agente contaminante en las ciudades industriales y ha llevado a la aplicación de restricciones en el contenido de los combustibles, carbón y petróleo.

### **Impuestos y gravámenes a los rellenos sanitarios**

Los cargos se imponen al uso de rellenos sanitarios, con lo que se pretende reducir al mínimo la cantidad de desechos eliminados, al tiempo que se fomenta el reciclaje

### **Principio del usuario paga**

Permite cobrar a los consumidores de servicios el costo marginal global de largo plazo del suministro de dichos servicios, el cual incluye los costos de capital y operación. Así se evitan los subsidios; cada consumidor paga la diferencia en los costos al sistema en los que se incurrió con y sin ese usuario. Este concepto tiene un gran mérito en relación con el cuerpo principal de consumidores para asegurar el uso racional, eficiente y claro de los recursos con respecto a cualquier servicio.

### **Licencias con base en las cargas**

Muchos sistemas de otorgamiento de licencias para emisiones industriales reglamentan la concentración de contaminantes en aguas residuales. Al tiempo que reglamentan las concentraciones estos sistemas no restringen la carga total en la atmósfera. Los derechos que se pagan se relacionan con la peligrosidad relativa de los contaminantes, el estado del medio ambiente receptor, y en algunos casos, la forma de descarga. Cuanto menor sea la carga de los contaminantes emitidos, más bajos serán los derechos que se deben de pagar. Las licencias que toman en cuenta las cargas pretenden alcanzar los objetivos ambientales de una manera más eficiente que los permisos tradicionales basados en las concentraciones. mientras ofrecen incentivos financieros para reducir las cargas de contaminantes

### **Cargos a los productos o impuestos ecológicos**

Los cargos a los productos se imponen a los insumos necesarios en las actividades económicas, o a los productos y servicios en sí, como un medio para controlar de manera indirecta los impactos ambientales. Los cargos a los productos funcionan como sustitutos de los cargos a las emisiones y efluentes; modifican los precios relativos de los productos que tanto influyen en los consumidores y compradores.

### **Subsidios**

La mayoría de las naciones pertenecientes a la OECD brindan cierta ayuda financiera para la realización de inversiones ambientales por parte de la iniciativa privada en forma de donaciones, préstamos blandos o concesiones y descuentos fiscales. Los objetivos principales de estos subsidios son: 1) contribuir al establecimiento de reglamentos directos, en especial cuando hay problemas financieros y, 2) apoyar la investigación, el desarrollo y la introducción de equipo de control de la contaminación y tecnologías más limpias.

### **Organización del Ambiente Global**

En 1990, el Banco Mundial, el Programa de Desarrollo y el Programa del Ambiente de las Naciones Unidas crearon la Organización del Ambiente Global (GEF) para otorgar ayuda financiera en forma de concesiones a los países en desarrollo a fin de que llevaran a cabo inversiones que: 1) protegieran la capa de ozono; 2) preservaran los recursos acuáticos; 3) resguardaran la diversidad biológica y 4) redujeran la emisión de gases causantes del efecto invernadero.

### **Impuestos ambientales, cargos especiales y reducción de tasas (impuestos locales)**

Los consejos locales participan en la administración ambiental, lo cual facilita la protección de las cuencas de captación, áreas residenciales, espacios públicos abiertos, actividades agrícolas, vegetación natural y recursos de valor patrimonial. Se recurre a diferentes instrumentos financieros y económicos para apoyar estas iniciativas.

**Permisos o cuotas intercambiables: instrumentos realizables**

Se recurren a los permisos o cuotas intercambiables para controlar y manejar algunos problemas ambientales, incluida la asignación de agua, la contaminación de ésta, la pesca excesiva, la contaminación por plomo, la protección de la capa de ozono y el dióxido de azufre. Los esquemas de cuotas intercambiables se avocan a los aspectos ambientales externos.

**Mecanismo de eliminación de clorofluorocarbonos (CFC)**

El protocolo de Montreal sobre Sustancias que dañan la capa de ozono, es un convenio internacional suscrito en 1988 por más de 30 naciones, cuyo objetivo era la protección de la capa de ozono mediante control de emisiones de CFC y halones en la atmósfera. Según este acuerdo, puesto en vigor por la UNEP, se debió reducir de manera gradual el consumo de CFC en el mundo, hasta eliminarlo por completo en 1996. Con este protocolo se estableció la Convención para la protección de la capa de ozono (Convención de Viena) de 1985. Se observa que los CFC y los halones son agentes dañinos para la atmósfera superior, pues afectan la capa de ozono, cuyo deterioro permitiría la entrada de más luz ultravioleta a la Tierra con un efecto adverso en la salud, por ejemplo, mayor incidencia de cáncer en la piel. Los CFC se usan en una amplia variedad de productos y procesos industriales, como refrigeradores, embalajes de poliestireno, en la industria electrónica y aún como propulsores en aerosoles.

**Sistemas de reembolso de depósitos**

En los sistemas de reembolso de depósito se aplica una sobretasa al precio de los productos potencialmente contaminantes, y cuando éstos son devueltos a los centros autorizados de acopio, se devuelve dicha sobretasa. El objetivo de esta última es evitar la contaminación y fomentar el reciclaje. La reintegración de depósitos se aplica a los envases de bebidas, acumuladores de automóviles, llantas, carrocerías y latas de pintura.

**Mecanismo de eliminación de clorofluorocarbonos (CFC)**

	Las fianzas de desempeño implican el depósito en una agencia ambiental de suficientes fondos para cubrir el costo de rehabilitación de un proyecto en caso de que las empresas implicadas no cumplan con las condiciones de su licencia. Por lo tanto, se otorga al gobierno una garantía anticipada contra el riesgo de incumplimiento de los desarrolladores, en especial respecto a los requisitos de rehabilitación.	
--	--	--





### **Fianzas de garantía ambiental**

Son una variedad de las fianzas de desempeño, para adaptarse a las situaciones sin precedentes. A los agentes que desarrollan proyectos para los cuales no se tienen precedentes, se les exige ofrecer una fianza a las autoridades ambientales equivalente a las peores pérdidas esperadas o posibles. Se equiparan al valor establecido por las autoridades ambientales para permitir el desarrollo de las actividades considerando el estado corriente del conocimiento sobre sus efectos más amplios y a un plazo mayor.

### **Sistemas de pago por bolsa**

Se diseñó para reducir el volumen de desechos sólidos (desperdicios o basura) provenientes de casas habitación y liberara las presiones sobre los rellenos sanitarios.

### **Esquemas de intercambio de deuda por naturaleza**

Se refiere a la promoción de proyectos de conservación de la misma a partir de las fuertes deudas contraídas por muchas naciones menos desarrolladas durante los últimos 20 años, periodo en el que abundantes acreedores e inversionistas concluyeron de que nunca recuperarían sus recursos. Las organizaciones dedicadas a la conservación descubrieron que podían adquirir parte de dichas deudas sin invertir demasiados recursos, con fondos suscritos. Estos organismos pudieron negociar el pago de las deudas con los países deudores en el entendido de que los recursos recibidos como pago de las mismas se invertirían en las naciones implicadas en proyectos de conservación. Así, los países endeudados intercambiaron sus deudas con descuentos importantes y los recursos no salieron de ellos

### **Esquemas de cuotas de peaje**

La respuesta tradicional a los congestionamientos de tránsito ha sido construir más y mejores carreteras; sin embargo, las limitaciones presupuestarias y la creciente demanda de carreteras ante el incremento del tránsito se han enfocado al manejo de la demanda en general y la fijación de cuotas de peaje en particular. La introducción de cargos de peaje se utiliza como método de recuperación de costos y un mecanismo para la regulación del tránsito, lo que desalienta el uso. La objeción es la necesidad de que los conductores se detengan y paguen sus cuotas, lo que impide aprovechar algunos de los beneficios de las carreteras rápidas.

### **Tarifas por carga máxima**

Con la fijación de tarifas por carga máxima (o cuotas establecidas según la hora del día) se pretende recuperar los costos marginales a largo plazo. El efecto consiste en frenar la demanda en horas de carga máxima y promoverla en horas de carga mínima.

### **Comisiones por ruido**

En algunos países, se aplica a los aeropuertos cargos por generación de ruido. Los cargos se pueden imponer a las aeronaves o a los pasajeros, según el tipo de avión y el nivel de ruido alcanzado durante el despegue y el aterrizaje.

### **Compensaciones y seguros contra la contaminación con petróleo**

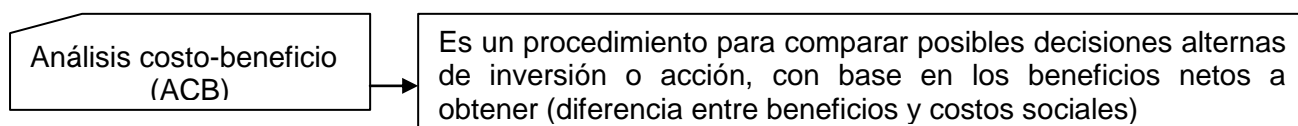
El Fondo Internacional de Compensación por Contaminación con Petróleo es un organismo mundial intergubernamental creado por la Organización Marítima Internacional en dos convenciones, la Convención de Responsabilidad Civil y la Convención del Fondo, que entraron en vigor en 1975 y 1978, respectivamente. La Convención de Responsabilidad Civil establece el principio de responsabilidad estricta de los dueños de buques respecto de los daños provocados por contaminación por petróleo y establecer un sistema de seguro obligatorio de responsabilidad civil.

### **Cuotas individuales transferibles en la administración de zonas pesqueras (ITQ)**

Las dos formas de reglamentar las actividades pesqueras para preservar las utilidades a largo plazo de la industria son: restricciones de acceso a las zonas pesqueras existentes con límites respecto a las dimensiones de las embarcaciones y límites en relación con la pesca total permisible sobre la cantidad agregada de peces que se pueden capturar por temporada. Dichos instrumentos se traducen en cuotas individuales transferibles, las cuales permiten a los operadores determinado nivel de pesca en periodos específicos. Las ITQ son derechos transferibles de propiedad otorgados a los pescadores como un derecho de explotación hasta el nivel de las cuotas en determinado periodo de pesca.



## 7. ANÁLISIS Y VALORACIÓN COSTO-BENEFICIO.



Desde 1970 se han aplicado principios del costo-beneficio al diseño de las políticas públicas en diferentes áreas como:

Generación de energía eléctrica, irrigación, proyectos carreteros, desarrollo urbano, ecuación y bienestar social, problemas sociales, como la equidad y la justicia, la distribución del ingreso y generación de empleos. Planeación ambiental, calentamiento global, espacios abiertos, desarrollo sostenible.

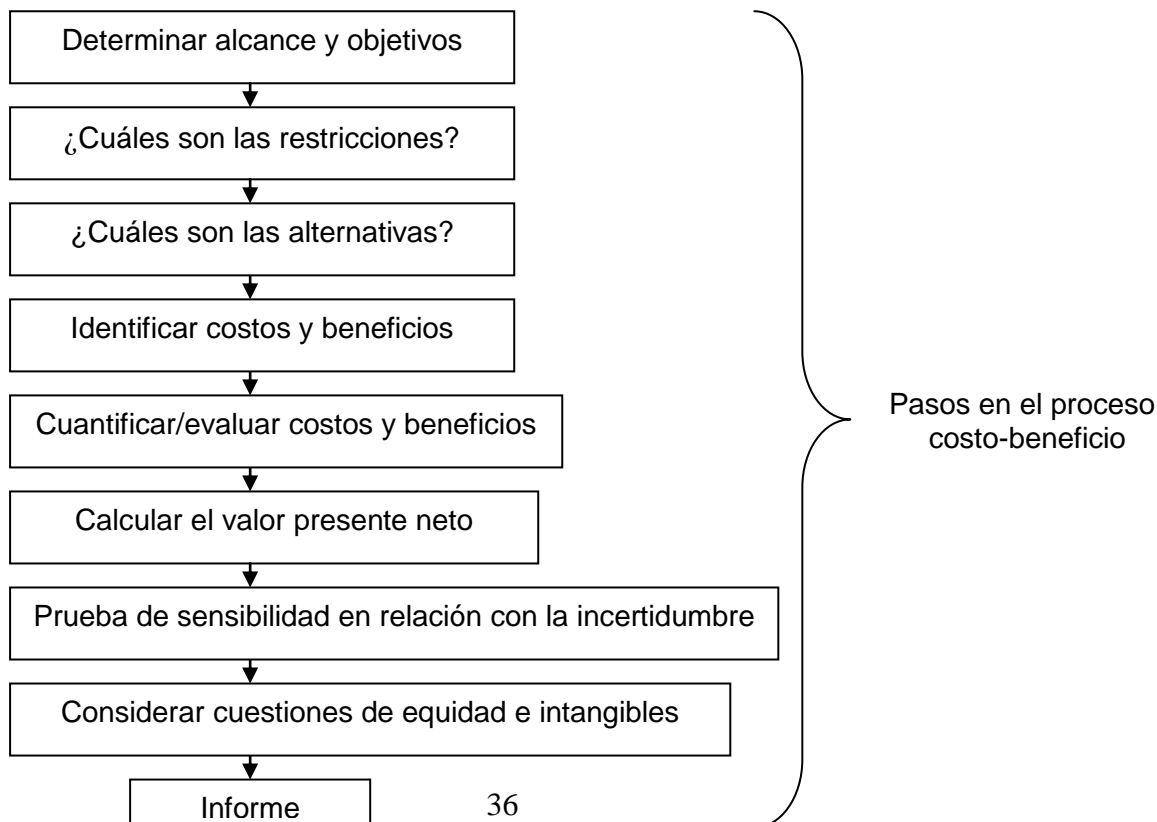
El ACB se puede considerar como un intento por aumentar la calidad de la toma de decisiones y los efectos sociales. Es una aplicación de la economía moderna del bienestar que, aumenta la eficiencia de la aplicación de recursos.

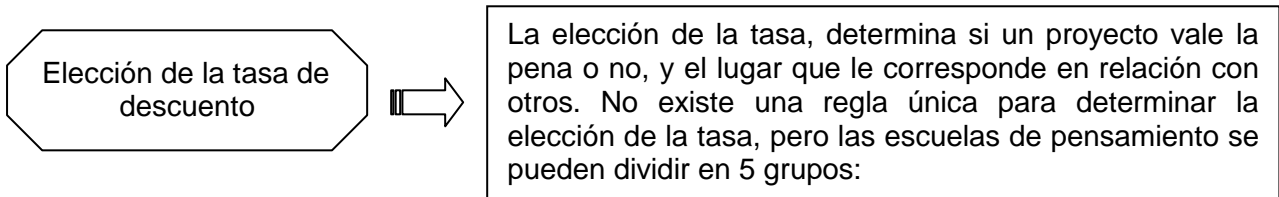
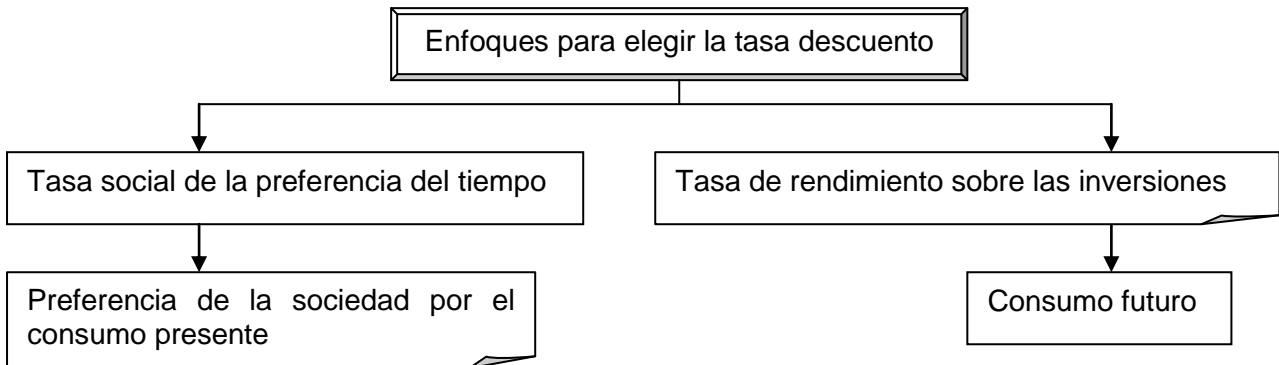
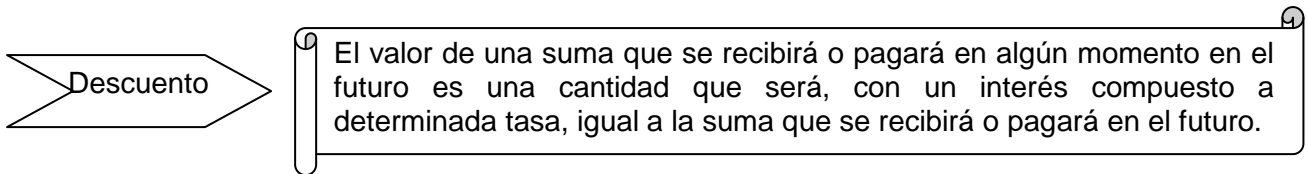
Se pueden hacer valoraciones sobre asuntos que implican los siguientes aspectos:

- Ahorros en tiempo de desplazamiento, derivados de opciones alternativas de transporte
- Aspectos externos o efectos esporádicos, que generan los proyectos
- Efectos sobre el empleo
- Implicaciones para la infraestructura
- Implicaciones para la calidad de vida, la equidad intra e intergeneracional, y el desarrollo sostenible.

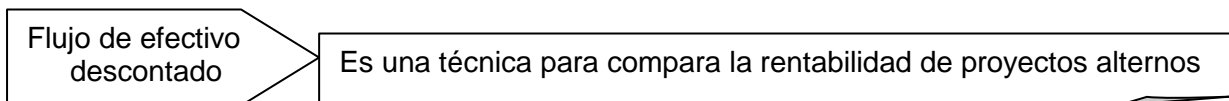
La relación costo-beneficio se calcula:

Beneficios brutos / Costos brutos

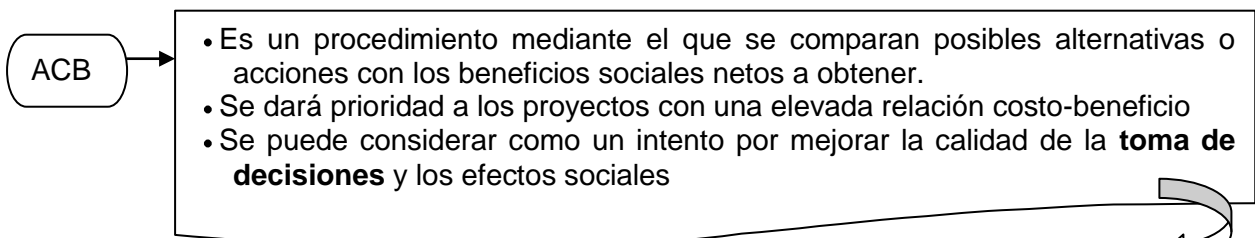
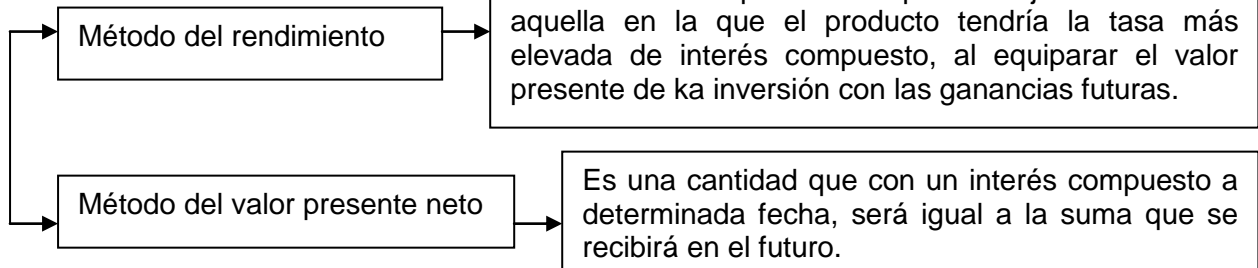




- Costo de oportunidad del capital
- Tasa de preferencia social del tiempo
- Tasa variable de descuento
- Aplicación de ganancia tasa de descuento para influir en el nivel de inversión en una economía
- Tasa de descuento que refleja los intereses de las generaciones futuras y presentes.



Se puede dividir en:



Los responsables de tomar decisiones y formular políticas necesitan un método para comparar las opciones que evalúe estas últimas con base en más de un criterio, y que ilustre las razones por las cuales algunas alternativas pueden ser superiores o inferiores a otras.



Uno de estos métodos es: El análisis de criterios múltiples (MCA)



Este método implica una serie de procedimientos diseñados para identificar y organizar información relevante con diferentes **pasos** en un complejo proceso de toma de decisiones.

1. Se destacan las opciones que se analizarán y los criterios considerados más relevantes
2. Se comparan las ventajas y desventajas de todas las opciones
3. Cada efecto se evalúa en una unidad común para todas las alternativas mediante indicadores cuantitativos y cualitativos.
4. Se introducen valores que indiquen la importancia de cada efectos (encuestas o políticas gubernamentales)

Multiplicador



Este concepto implica los beneficios o desventajas de largo alcance que trascienden en gran medida la inversión inicial de capital de un programa o proyecto

En economía:

Es una relación que indica el efecto estimado en el empleo total o en el ingreso total real de determinado monto de inversión de capital o flujo de gastos.

- La inversión o el gasto se convierte en un **ingreso** para los factores de producción
- Después de impuestos directos se ahorrará parte de ese ingreso y el resto se **gastará** en bienes y servicios.
- A su vez, este gasto será el **ingreso de otros**.

Análisis costo-efectividad

Implica el análisis de los costos de métodos alternos para llevar a cabo los objetivos con miras a conseguir el máximo valor por dólar invertido. Considerando los beneficios reales.

Costo de oportunidad

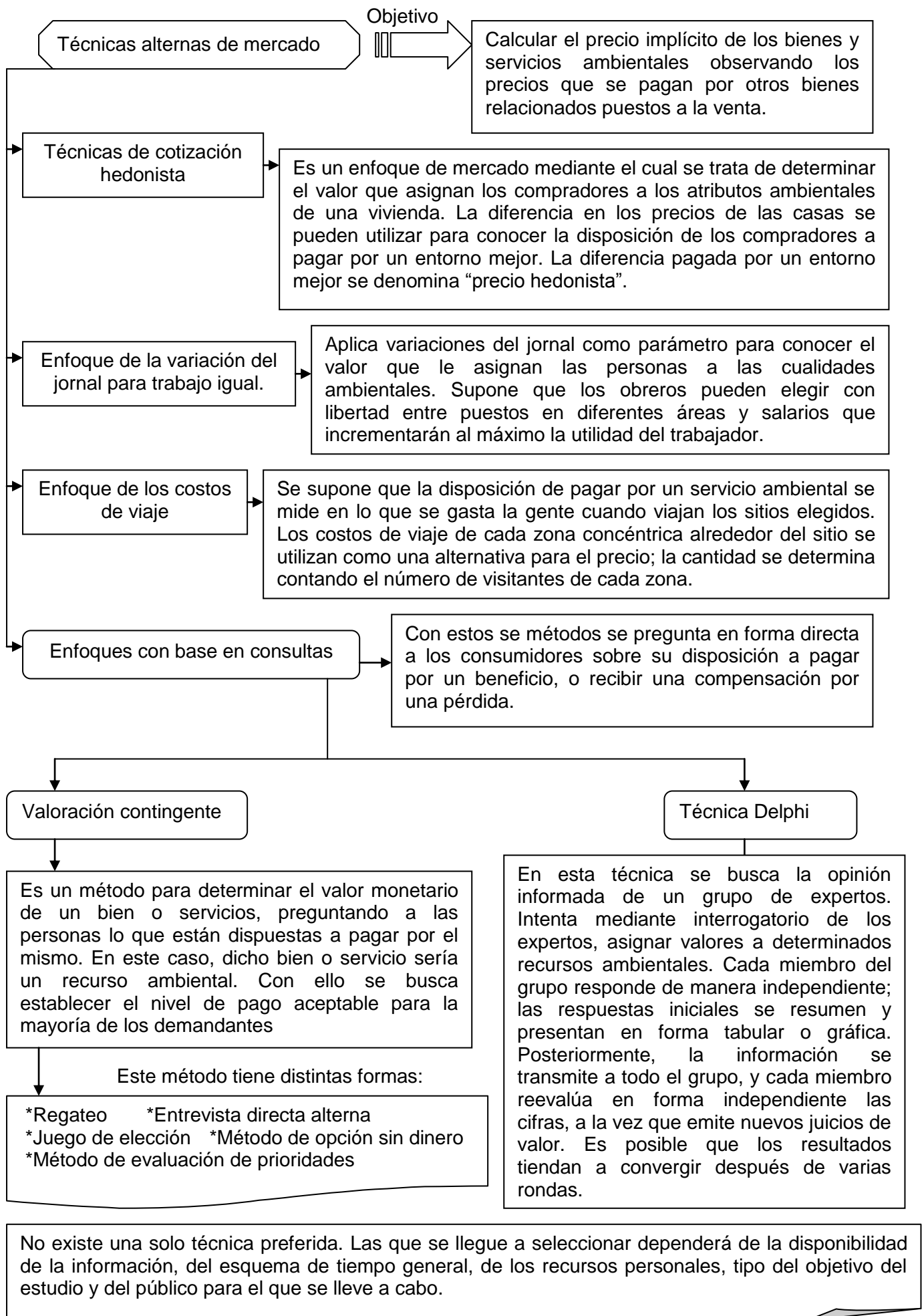


Es el costo de satisfacer un objetivo, medido por el valor que tendrían los recursos si se diera un uso alternativo interesante. El costo de oportunidad del trabajo independiente es lo que se ganaría realizando otra actividad

La consideración de los costos de oportunidad asegura el mejor uso de los recursos y la consideración de todos los costos. Además orientan en la decisión de las tasas adecuadas de descuento.

Gasto preventivo/costo de reemplazo

Conocer la importancia que las personas dan a su ambiente, determinando lo que se gasta en prevenir su daño y en su mejoramiento.



## PROBLEMAS DEL AIRE, EL SUELO Y EL AGUA

### Contaminación urbana del aire

El Sistema Global de Monitoreo Ambiental (GEMS) se creó en 1974 como parte de Earthwatch, el Plan de Acción de las Naciones Unidas para el Ambiente Humano. El GEMS incluye cinco programas mayores que guardan estrecha relación entre sí, cada uno de los cuales integra diferentes redes de monitoreo de la contaminación, clima, salud, ecología y océanos. Como parte del GEMS se creó la Red Básica de Monitoreo de la Contaminación del Aire.

Al principio, la evaluación de la calidad del aire urbano se enfocaba a cinco de los contaminantes más comunes y peligrosos del aire: dióxido de azufre, partículas suspendidas, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y plomo. Dicha evaluación implicaba la recopilación de información de 50 naciones; primero se analizaron las tendencias en las emisiones y la calidad del aire en zonas urbanas, y los niveles respectivos se compararon con los parámetros de la OMS. En general se concluyó que sólo 20% de quienes habitan en zonas urbanas del mundo viven en ciudades donde la calidad del aire es aceptable y que, en términos generales, son las naciones más ricas de la OECD

Algunas pérdidas económicas a causa de la contaminación del aire son: pérdidas médicas directas, pérdida del ingreso debido al ausentismo laboral, menor productividad, incremento de los costos de traslado y tiempo de desplazamiento debido a la reducción de la visibilidad, aumento de los costos de iluminación artificial, reparación de daños a edificios y otras estructuras, mayores costos de limpieza, pérdidas por daños a cosechas y vegetación ornamental, pérdidas por lesiones a animales de importancia económica, disminución del valor de las propiedades, costos adicionales de manufactura debido a la contaminación proveniente de fuentes externas y pérdidas por la mala combustión de los hidrocarburos.

### Lluvia ácida

Se refiere a la acidificación de la lluvia asociada con la combustión de hidrocarburos: carbón, aceite y gas natural. Los ingredientes de los humos de conductos que contribuyen a la acidez de la lluvia son los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno. Los óxidos de azufre se derivan principalmente de la combustión de carbón y de petróleo pesado en plantas industriales y centrales de energía, mientras que los óxidos de nitrógeno provienen de fuentes estacionarias y de vehículos, sobre todo automóviles.





## Biodiversidad global

El término biodiversidad se usa para referirse en forma colectiva a la variedad y variabilidad de la naturaleza. Incluye tres niveles básicos de organización en los sistemas vivos: genético, de especie y ecosistemas.

No obstante, la actividad económica sostenible humana depende de que se entiendan, protejan y mantengan los muchos ecosistemas diversos e interactivos del mundo con sus redes complejas de especies y sus vastos cúmulos de información genética. Ahora, la mayoría de las naciones ha emprendido medidas legales y físicas para la protección de especies en peligros de extinción. Asimismo, la idea de proteger importantes recursos escénicos y científicos, la fauna silvestre y la vegetación se ha arraigado en muchas naciones y dado origen a políticas nacionales, que incluyen parques terrestres y marinos. El Catálogo del Patrimonio Mundial, que mantiene la UNESCO, incluye bienes de gran importancia cultural y abundantes áreas geográficas de alto valor universal, lo que fortalece el principio de la diversidad biológica.

La Convención de la Diversidad Biológica suscrita en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Ambiente y el Desarrollo es el primer tratado internacional sobre biodiversidad que se enfocó al análisis de los temas implícitos. Su propósito consiste en salvar especies animales y vegetales de la extinción y evitar la destrucción de sus hábitats. Entre otros objetivos están el uso sostenible de recursos genéticos y la distribución justa y equitativa de los beneficios. Los participantes están obligados a desarrollar estrategias nacionales para la conservación y uso sostenible de los recursos biológico; establecer áreas protegidas; restaurar ecosistemas degradados; controlar especies exóticas y crear infraestructura de conservación; formular programas de capacitación e investigación; fomentar la transferencia tecnológica y biotecnológica; proporcionar recursos financieros a las naciones en desarrollo para favorecer la conservación; realizar estudios de impacto ambiental antes de llevar a cabo proyectos con los que se podría reducir la biodiversidad.

## Silvicultura

Es el manejo de los bosques para la producción comercial de madera y otros productos forestales. Los bosques tienen importantes funciones como cuencas de captación y un medio para preservar ecosistemas naturales y la biodiversidad, además de dar cobijo a la vida silvestre. Asimismo sirven como recursos genéticos, científicos, educativos y estéticos. Las áreas forestales se pueden explotar para el abasto equilibrado de gran cantidad de servicios y beneficios.

Se calcula que entre 1960 y 1990 se perdió una quinta parte de todos los recursos tropicales naturales. La FAO define la deforestación como la transformación de bosques para otros usos, como tierras cultivables y cultivos cíclicos. Con base en dicha definición, el área boscosa mundial y otras zonas arboladas disminuyón 100 millones de hectáreas. Casi todo el cambio se presentó en los países tropicales, donde los bosques y otras zonas arboladas disminuyeron alrededor del 3.6%.

En 1990, la Organización Internacional de Maderas Tropicales se convirtió en el primer organismo intergubernamental en el que se establecían las directrices para el manejo sostenible de los bosques tropicales. En 1995, la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible también creó la Comisión Mundial para los Bosques y el Desarrollo Sostenible a fin de lograr un consenso y resolver el conflicto sobre la doble función de los bosques en la preservación de los hábitats naturales y la promoción de desarrollos socioeconómicos y sobre la importancia de la cooperación entre naciones.

## La selva tropical amazónica

Es una extensa zona enclavada en la cuenca de captación del río Amazonas y sus tributarios, la cual abarca 7 millones de km<sup>2</sup>. Tiene una amplia variedad de flora y fauna. Parece ser demasiado exuberante, lo cual sugiere que el suelo es muy fértil. Pero muchas veces los suelos son arenosos, con poca fertilidad natural y carecen de fosfato, nitrógeno y potasio; también son bastante ácido. Pero para fines agrícolas es limitado a causa de las inundaciones periódicas.

Entre 1966 y 1976, la Agencia Oficial para el Desarrollo del Amazonas autorizó el establecimiento de 354 ranchos. Sin embargo, los pastizales africanos plantados en las zonas deforestadas crecieron poco y se hizo necesario usar fuertes cantidades de recursos en fertilizantes y programas contra la lixiviación del suelo y la maleza. En consecuencia no prosperaron ni los ranchos ganaderos ni las pequeñas granjas establecidas. Se concluyó que el fracaso se debía en parte, a la idea de que los suelos tropicales eran muy fértiles; en vez de eso, se observó que la capa vegetal superior era bastante delgada y frágil en términos ecológicos. La vegetación en descomposición no creaba una capa fértil; además, la mitad de la lluvia provenía de la evaporación de la selva misma.

En 1997, el presidente Cardoso anunció que cerca de 25 millones de hectáreas de la cuenca del Amazonas se agregarían a las áreas ya protegidas.

## Desiertos

So áreas áridas, con poca o nula vegetación y muy baja densidad poblacional. Junto con las regiones semiáridas representan una tercera parte de la superficie del planeta. La causa general de las regiones áridas y sus sitios actuales es la dinámica de la circulación atmosférica; es decir, la radiación solar y los efectos de la rotación del planeta.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desertificación se llevó a cabo en Nairobi en 1977. Es el primer esfuerzo mundial por considerar el problema global de los desiertos crecientes. Tras esta conferencia se formuló el Plan Mundial de Acción para Combatir la Desertificación con 26 recomendaciones específicas. El objetivo del grupo era aportar recursos para el plan de acción. En todas estas actividades, se hizo hincapié en las regiones áridas y semiáridas de África, y en menor grado, en regiones similares en el sureste de Asia. En suma, más de 100 naciones sufren las consecuencias de la desertificación o degradación del suelo en zonas áridas. La pérdida de la productividad y otros efectos sociales, económicos y ambientales afectan de manera directa a los posibles 900 millones de habitantes de estos países.

## Desiertos polares

Descritos por algunos como “desiertos de hielo”, se deben incluir la Antártida y la región ártica, que están bastantes desprovistos de fauna y flora. La Antártida es el quinto continente más grande del mundo y se extiende de manera concéntrica a través del Polo Sur. En el gélido clima de la Antártida sólo existe una reducida comunidad de plantas, capaces de sobrevivir largos periodos invernales en una oscuridad casi total. No obstante, las costas abrigan inmensas parvadas de aves marinas. Queda por encontrarse una gran cantidad de minerales, incluidas inmensas reservas de hierro. Los depósitos de carbón en las montañas de la Antártica pertenecen a uno de los yacimientos de carbón más grandes del mundo. Las investigaciones siguen demostrando la compleja función de la Antártica en el cambio climático.

La región ártica incluye parte del territorio de ocho países: Canadá, EU, Rusia, Finlandia, Islandia, Suecia, Noruega y Groenlandia. El océano glacial Ártico constituye prácticamente dos terceras partes de la región ártica, el territorio restante está formado por un casquete polar y una extensa tundra. Son tres las capas que integran las principales estructuras del Ártico. Están formadas por reservas de minerales de hierro, níquel, cobre y zinc; mientras que las rocas sedimentarias de los flancos tienen importantes reservas de carbón y petróleo. Más de tres quintas partes del ártico tienen hielo y los inviernos son prolongados, fríos y más o menos oscuros. Gran parte de la zona es árida. Una extensa área alrededor de los glaciares se caracteriza por la presencia de “permafrost”, es decir, tierra permanentemente helada. Entre las principales etnias están los lapones, samoyedos, inuit o esquimales, caucásicos nórdicos y groenlandenses.

## Mar Báltico

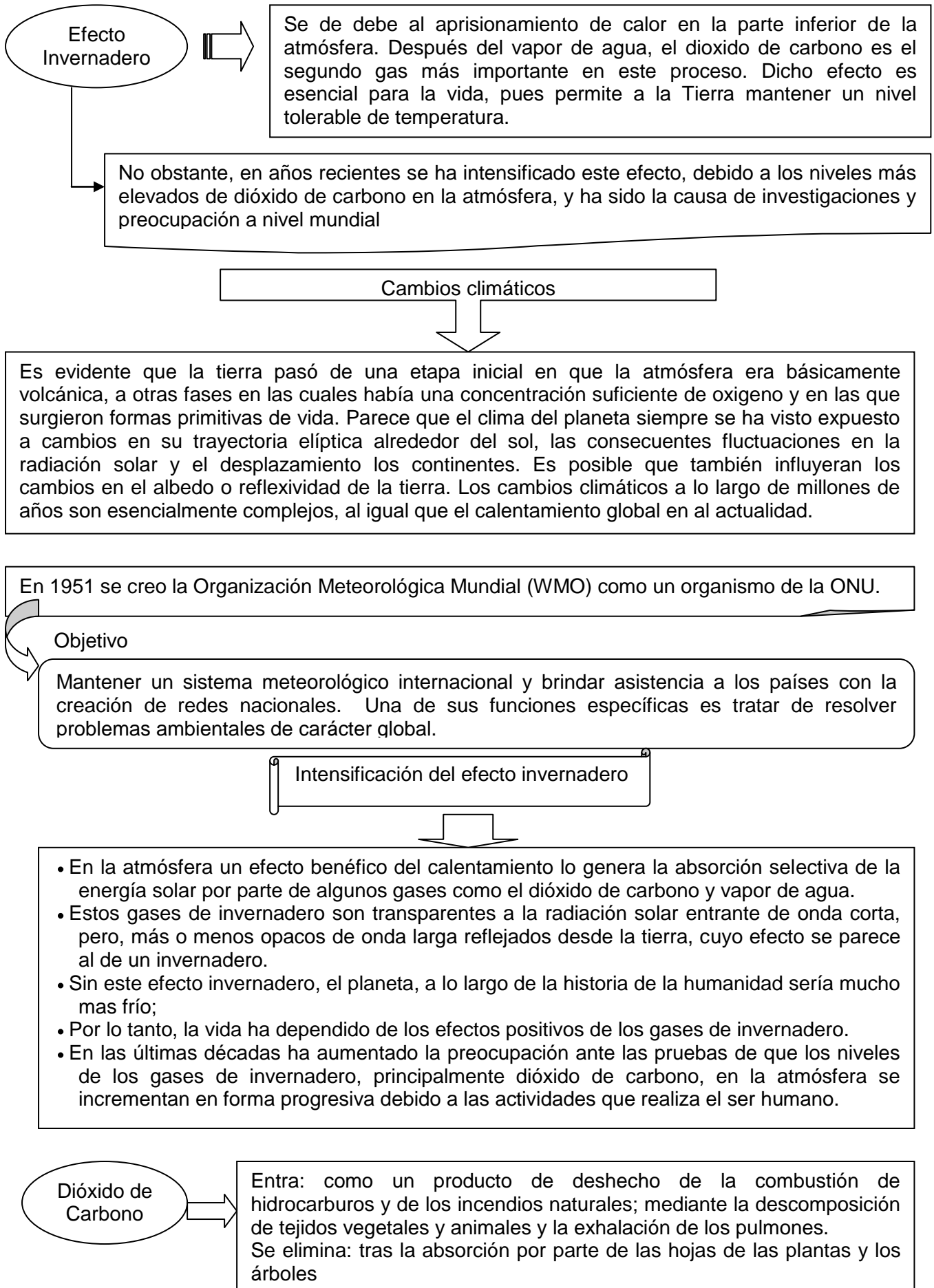
Es un brazo del Océano Atlántico Norte, que se extiende hacia el norte desde el sur de Dinamarca casi hasta el Círculo Polar Ártico y divide la península escandinava del resto del continente europeo. En la Europa báltica viven más de 80 millones de personas de quienes depende alrededor del 15 % de la producción industrial del orbe. Por lo tanto, las aguas del mar Báltico se vuelven cada vez más turbias debido al mayor flujo de nutrientes de la tierra y la atmósfera. Los desechos tóxicos de la industria y los sistemas de transporte han diezmando las poblaciones de focas, nutrias y águilas pescadoras.

En las reuniones de los primeros ministros de las naciones del mar Báltico se han encontrado medios para manejar los problemas ambientales, mientras que la Asociación de Pueblos del Mar Báltico busca optimar la planeación socioeconómica.

## Mar Caspio

Se localiza al este del Cáucaso, en Rusia. Existen alrededor de 850 especies de fauna y más de 500 de plantas en el Caspio. Durante mucho tiempo el Caspio se hizo famoso por su pesca de esturión, aunque en años recientes la disminución de su nivel se tradujo en la reducción de la pesca, junto con la producción de caviar, si bien como contraparte se expande la industria en torno de la foca. El Caspio también es una floreciente ruta de transporte para la región, por la que circulan petróleo, gas natural, maderas, granos, algodón, arroz y sulfato de sodio. Pero el frágil ecosistema del mar Caspio está siendo afectado por el creciente ritmo de explotación.

## 9. CALENTAMIENTO GLOBAL.



Si no se modifica la tendencia de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, es posible que se registren cambios climáticos benéficos para algunas regiones, pero dañinos para otras. Además exista la posibilidad que aumenten los niveles de los mares debido a la expansión térmica de los océanos. Los casquetes polares del Ártico y la Antártica terminar por derretirse.

La descarga de polvo de los volcanes en la atmósfera puede tener un efecto “deprimente”, aunque temporal, en las temperaturas, es decir, un marcado enfriamiento de la atmósfera

IPCC

Fue creado por la WMO y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas. Su objetivo era analizar la información científica sobre el cambio climático y sus consecuencias ambientales y socioeconómicas, además de formular las respuestas a dicho cambio.

El grupo anticipó aumentos progresivos en las temperaturas atmosféricas globales y el incremento del nivel de los mares, Asimismo, subrayó que sus pronósticos se limitaban al desconocimiento de las fuentes y zonas de absorción generadoras de gases de invernadero; de las nubes y los océanos y la forma en la que influyen en el cambio climático.

En 1995 se publicó un segundo estudio. Éste se integra de 3 volúmenes y cada uno es el informe de 3 grupos de trabajo. Las principales conclusiones son:

#### Primer Grupo.

- El aumento de las concentraciones de gases causantes del efecto invernadero ha tenido un efecto climático radiactivo benéfico, el cual tiende a calentar la superficie y generar otros cambios climáticos.
- La temperatura global promedio se ha incrementado entre 0.3 y 0.6° C
- Los últimos años han sido los más calurosos desde 1860
- El calentamiento reciente es el mayor en los continentes de latitud media durante el invierno y el verano
- En los últimos 100 años se ha elevado el nivel de los mares entre 10 y 25 cm.
- Existe una influencia humana importante en el clima global
- Se espera que el nivel promedio del mar se incremente como respuesta a la expansión térmica de los océanos y el derretimiento de los glaciares y las capas de hielo.

#### Segundo grupo.

- El cambio climático inducido por el hombre representa una presión adicional
- El potencial tecnológico para lograr importantes beneficios en términos de eficiencia energética es muy elevado
- Las emisiones globales de dióxido de carbono podrían disminuir dos terceras partes en el 2100, mediante fuertes inversiones y programas de investigación
- En los próximos 50 años sería factible conservar importantes cantidades de carbón.

Tercer grupo.

- En la mayoría de los países existen alternativas viables para los daños ocasionados por los cambios climáticos
- Existe consenso en que los beneficios derivados de una eficiencia energética, se podrían realizar a un costo neto negativo o nulo.
- Estudios para naciones pertenecientes a la OECD sugieren que el costo de una disminución sustancial del dióxido de carbono por debajo de los niveles de 1990 podría representar varios puntos porcentuales del PIB.

### Fuentes alternas de energía



- Energía solar: luz solar
- Energía geotérmica: se obtiene del calor del interior de la Tierra. Manantiales de aguas termales, géiseres, fumarolas
- Sistemas de rocas calientes y secas: son depósitos geotérmicos donde se fracturan en forma artificial granito y otras rocas a una profundidad accesible. Se inyecta agua en el depósito y regresa a la superficie a través de un pozo de producción en forma de vapor.
- Energía eólica: implica la conversión de la energía cinética del viento en electricidad, mediante turbinas o molinos de viento.
- Energía de las mareas: implica el uso del movimiento oscilatorio de las mareas para generar energía eléctrica.
- Energía de las olas
- Hidrógeno: es una sustancia gaseosa, incolora, inodora e insípida, inflamable. La economía del hidrogeno, es un concepto en que este elemento tiene función primordial en la producción y uso de la energía. Se generaría mediante electrólisis, se almacenaría o transportaría y luego se utilizaría para producir energía en los procesos.
- Gas natural: es un hidrocarburo proveniente del subsuelo. son tres diferentes tipos de yacimientos: 1) aquellos en los que solo se puede producir gas en forma económica; 2) yacimientos condensados, donde el gas se asocia con hidrocarburos ligeros, y 3) yacimientos donde éste se encuentra disuelto en petróleo crudo.

## POBLACIÓN Y CALIDAD DE VIDA

### Población mundial

La población mundial se mantuvo bastante estable durante muchos siglos, en realidad hasta los albores de las revoluciones agrícola, comercial, industrial y científica. A partir de, siglo XVII, se disparó y no ha dejado de ser un problema apremiante. Este espectacular crecimiento tiene muchas explicaciones, como la disminución de los índices de mortalidad, en la niñez y la vejez; mejoría de las condiciones de salud y bienestar en general; más alimentos y mejores dietas; servicios de salud y sanidad cada vez de mayor calidad; mejores niveles de educación; ingresos reales y estándares de vida más elevados; mejor infraestructura pública en relación con el suministro de agua y drenaje; un manejo más adecuado de los desechos sólidos; vacunas y sistemas de inoculación; surgimiento de la teoría de los gérmenes; control de epidemias; inspección y análisis de los alimentos; reducción de la sobrepoblación; control de la contaminación del aire; condiciones de trabajo más seguras; control de roedores; abatimiento de la desnutrición y control o erradicación de padecimientos mortales.

Sin embargo, la tasa de crecimiento de las poblaciones en general ha disminuido un poco. Entre 1990 y 1994, se dio un promedio de 1.57% anual, contra 1.73% en los 15 años anteriores. En muchos países se desalientan las familias numerosas y se fomenta la planificación familiar.

### Mortalidad y morbilidad

La tasa de mortalidad infantil refleja el número anual de muertes de niños menores de un año por cada 1000 niños que nacen vivos. Es un índice valioso en aspectos de la calidad de vida que incluyen en la salud y el desarrollo de servicios de salud en términos generales. La tasa de mortalidad infantil en los países desarrollados es de alrededor de siete decesos por millar o menos; en los países pobres y en desarrollo de entre 20 o 140 por cada 1000 niños.

En años recientes también se hace hincapié en la tasa de mortalidad en niños menores de cinco años por cada 1000 nacimientos de niños vivos



## Urbanización

Es un proceso caracterizado por el movimiento de personas de áreas rurales a zonas urbanas o ciudades, donde se concentran de manera permanente en distritos densamente poblados, por lo general más o menos pequeños. La Organización de Naciones Unidas recomienda que los países consideren todas las áreas con más de 20 000 habitantes como zonas urbanas. En realidad, las naciones recopilan estadísticas con base en muchos estándares diferentes.

La Revolución Industrial, que se inició a finales del siglo XVIII, fomentó el proceso de urbanización. En las nuevas fábricas se necesitaban cuantiosa mano de obra y muchos obreros especializados. Inmigrantes de distritos rurales pobres invadieron los florecientes pueblos y ciudades: con frecuencia abandonaban cinturones de miseria en el campo para vivir en barrios pobres y superpoblados invadidos de basura, enfermedades, roedores y otras condiciones insalubres.

La urbanización global es un fenómeno que no se detiene y que se presente con un ritmo cada vez más acelerado en las naciones en desarrollo. Casi la mitad de la población mundial ya es urbana. Las investigaciones no muestran ninguna relación entre la calidad de vida y el tamaño de las ciudades. En las zonas urbanas y rurales, los pobres no tienen acceso a agua potable segura, medidas sanitarias básicas ni a servicios elementales de salud.

## Producción mundial de alimentos

A lo largo de la década de 1960, la generación de alimentos rebasó el índice de crecimiento poblacional, lo cual se tradujo, en promedio, en un mayor consumo per cápita en la mayoría de los países. Gracias a la adopción de nuevas variedades de arroz, trigo y otros granos asociados con el uso intensivo de fertilizantes y mejores sistemas de riego se logran mayores cosechas.

En 1972 se registraron reveses climáticos y económicos en gran parte del planeta. El fenómeno de “El Niño” devastó la industria de las anchoas, ricas en proteínas de Perú. La reducción del flujo de agua fría desde la costa occidental de América del Sur disminuyó el suministro de plancton; al suceder esto, se redujo la cantidad de anchos. Los fenómenos climáticos de 1970 y 1980 revelan la vulnerabilidad de la raza humana antes los efectos adversos del clima anormal, el cual no es constante.

En 1990 la agricultura mundial también se vio influida por las fuerzas fundamentales del mercado; se integraron más los mercados universales de alimentos y forrajes; se modificaron las políticas agrícolas nacionales y se redujeron las barreras comerciales. Los mercados crecieron, especialmente los de carne, frutas y verduras frescas. En China aumentó la demanda de carne, lo cual disparó la demanda de granos y oleaginosas.

No obstante la década de 1990 atestiguó el inicio de otra revolución verde: alimentos, plantas y bacterias genéticamente modificados. La idea original que promovió Monsanto fue desarrollar cosechas manipuladas genéticamente que se ven afectadas por las grandes dosis de herbicidas a base de glifosfato. Esto hace que se incremente la producción sin ningún efecto secundario aparente.



## Pesquerías

Alrededor de 950 millones de personas dependen de la pesca como principal fuente de proteína. La producción pesquera mundial proviene de tres fuentes; pesca marina en alta mar y aguas costeras; pesca nacional en lagos y ríos, y acuicultura, en agua dulce t salada. La acuicultura o cultivo de peces, implica el cuidado de peces, moluscos y algunas plantas acuáticas en condiciones controladas y administradas.

En 1993, la FAO calculó que más de dos terceras partes de las especies marinas eran explotadas por encima de su nivel de rendimiento. En realidad, algunas ya estaban agotadas tras la pesca excesiva, o en inminente peligro de agotamiento grave debido a la explotación exagerada. Aunque la captura desmedida es la causa fundamental de la reducción, más se debe a que la mayoría de las aguas son recursos abiertos, a los que tiene acceso todo aquel que tenga una embarcación y equipo de pesca. El problema también se ha agravado porque muchas naciones subsidian la construcción de barcos pesqueros e instalaciones de procesamiento de pescado.

## Calidad del agua y saneamiento

Los recursos hidráulicos incluyen toda la gama de aguas naturales del planeta y tienen una posible utilidad para la humanidad. Los recursos a los que más fácil se tiene acceso para su aprovechamiento son las aguas de los océanos, ríos, lagos, precipitaciones, mantos freáticos y acuíferos, glaciares y campos nevados. Las aguas freáticas representan más de 95% del agua dulce útil y tienen una importante función en el mantenimiento de la humedad del suelo, el flujo de los ríos y tierras húmedas.

Gran parte de los contaminantes provienen de procesos agrícolas, urbanos e industriales, incluidos fertilizantes, pesticidas; fosas sépticas, sistemas de alcantarillado y contaminación del aire y el agua superficial. La conservación efectiva del basto de agua del subsuelo requiere la integración del uso del suelo y la administración del líquido.

El agua es indispensable para la vida e interviene en casi todos los procesos animales y vegetales, así como en el ambiente. Asimismo, es el fluido de trabajo de los sistemas de vapor, y un medio de calentamiento de enfriamiento. Las impurezas y contaminantes pueden impedir su uso eficiente y poner en peligro la salud pública. Una estrategia sobre los recursos hidráulicos es un espectro de medidas encauzadas a conservar el agua superficial y los mantos freáticos; y con ello asegurar el suministro permanente para el creciente uso doméstico, comercial e industrial; asegurar el abasto suficiente a los ecosistemas naturales y sostener el desarrollo sostenible.

La década de 1980-1990 fue declarada por la Organización de las Naciones Unidas como el Decenio Internacional del Suministro de Agua Potable y Saneamiento, cuyo objetivo era llevar agua limpia y segura, además de ofrecer servicios adecuados de salubridad a todo el mundo en 1990.

### **Riesgo de la transición**

La mayor parte de las naciones en desarrollo tienen importantes reducciones en algunos tipos de riesgo para la salud y el bienestar humanos, como enfermedades infecciosas, infecciones intestinales, desnutrición, males respiratorios y otros padecimientos tropicales. Estas disminuciones se asocian con la prolongación de la esperanza de vida, la declinación de las tasas de mortalidad infantil y de decesos de niños menores de 5 años, y una baja en la incidencia de padecimientos en todas las etapas de la vida. Las tendencias decrecientes tienen índices diferentes en distintos lugares. Al mismo tiempo, la industrialización y la urbanización se traducen en incrementos de la cantidad de peligros urbanos.

### **Comisión Independiente para la Población y Calidad de Vida**

La Comisión Independiente para la Población y la Calidad de Vida se formó por iniciativa de algunas organizaciones que durante muchos años han participado en el terreno de los estudios de población y planeación familiar. El propósito de este órgano era desarrollar y propagar la nueva forma de afrontar los problemas de la población internacional.

### **Parámetros de progreso**

El Índice de Desarrollo Humano es una mezcla de esperanza de vida, alfabetismo adulto, años de educación y PIB per capita, medido en términos de poder adquisitivo. No considera la degradación ambiental.

El Índice Daly-Cobb de Bienestar Económico Sostenible es un parámetro alternativo. Es un indicador completo del bienestar que considera no sólo el PIB, sino la desigualdad de distribución y la degradación ambiental, como el deterioro de los recursos no renovables y la pérdida de tierra de cultivo, la desaparición de humedales, el calentamiento global y los costos de la contaminación del aire y el agua.

## El automóvil

En la década de 1930, la cercanía a una estación de tren a una parada de autobuses era una de las preferencias más importantes en la lista de necesidades, y la bicicleta era un medio de transporte en boga, aunque las personas caminaban bastante. Poco a poco, el mundo cambió para muchos con la adquisición de un carro pequeño; la posibilidad de vivir en las afueras de las ciudades, la independencia de los horarios de los demás, la proximidad y la comodidad cobraron importancia. El automóvil contribuyó a lograr la transformación de la sociedad que conocemos.

Otra de las características sorprendentes del automóvil es su distribución. En todas partes, el automóvil no deja de ser un símbolo de ambición, sus atractivos son muchos, aunque se reconozcan los problemas actuales y los que empiezan a emerger. El problema esencial del automóvil es que no absorbe por completo sus costos sociales, y avances en cuestiones como su consumo de energía, control del ruido y la contaminación.

El problema esencial es modificar los aspectos menos atractivos del automóvil y promover el vehículo libre de emisiones como un elemento creciente del parque vehicular.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carrillo Huerta, Mario M., 1996, Importancia y perspectiva del desarrollo sustentable en México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Tlaxcala, 1ª. edición, Tlaxcala, Tlax., México.
- Enkerlin, Cano y Vogel, 2003, Ciencia ambiental y desarrollo sostenible, Thomson Editores, México.
- Fischer, Stanley y Rudiger Dornbusch, 1986, Economía, Ed. McGraw Hill. 1ª. Edición en español, México.
- Leal, Marina, 1996, Temas ambientales, ZMCM, Grupo Impresor Arma, México.
- Leff, Enrique y Julia Carabias (coordinadores), 1993, Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales, Vol. 1, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, Ed. Porrúa, México D. F.
- Leff, Enrique: Carabias, Julia, 1993, Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales, Volumen I. Ed. Porrúa. México.
- Nebel, J., Bernard, y Richard T. Wright, 1999, Ciencias ambientales. ecología y desarrollo sostenible, Ed. Prentice Hall, México.
- SEMARNAT, 2000, Economía, sociedad y medio ambiente. Reflexiones y avances hacia un desarrollo sustentable en México.
- Torres Carral, Guillermo, 1999, Sustentabilidad y compatibilidad, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.
- Trellez y Quiroz, 1995, Ambiente y desarrollo sostenible, 1ª. Edición, Universidad Real de Madrid.
- Tyler, Millar G., 2002, Ciencia ambientales. Preservemos la Tierra, Ed. Thomson, 5ª. Edición, México.