

## Revista Iberoamericana de Derecho, Cultura y Ambiente



Edición N° 1. Junio de 2022

### LA RESILIENCIA: UN NUEVO CONCEPTO PARA EL DESARROLLO

Por Dr. René Bedón Garzón Ph.D.<sup>1</sup>

#### Abstract

Las dinámicas medioambientales han sido una constante en crecimiento durante las últimas décadas a escala global. Tradicionalmente, tales dinámicas han sido vistas desde tres dimensiones. La primera entendida con una visión económica y de desarrollo, la segunda enfocada en la sociedad y, finalmente, la tercera orientada al ambiente y la conservación natural. Sin embargo, dentro del análisis de tales dinámicas, ha incursionado un concepto determinante al momento de entender la dinámica del ser humano y el ambiente, denominado “resiliencia”. El valor del concepto supone la aplicación de criterios socio-ambientales, los que resulta apropiado para entender cómo reaccionan los ecosistemas frente a los cambios y su forma de adaptarse a tales cambios; esto con el fin de hallar y soluciones a la problemática de la dicotomía entre desarrollo y conservación.

Environmental dynamics have been a constant in growth during the last decades on a global scale. Traditionally, such dynamics have been seen from three

---

<sup>1</sup> *Presidente de la Asamblea de Quito*

*Concejal Metropolitano de Quito*

*Profesor de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de la Universidad de Los Hemisferios*

*Ex Decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas de la Universidad de los Hemisferios*

*Ex Vicepresidente del Colegio de Abogados de Pichincha*

*Ex Consejero Provincial de Pichincha*

dimensions. The first understood with an economic and development vision, the second focused on society and, finally, the third oriented to the environment and natural conservation. However, within the analysis of such dynamics, a determining concept has entered the moment of understanding the dynamics of the human being and the environment, called "resilience". The value of the concept supposes the application of socio-environmental criteria, which is appropriate to understand how ecosystems react to changes and their way of adapting to such changes; this in order to find solutions to the problem of the dichotomy between development and conservation.

A dinâmica ambiental tem sido uma constante em crescimento nas últimas décadas em escala global. Tradicionalmente, essa dinâmica tem sido vista de três dimensões. O primeiro entendido com uma visão econômica e de desenvolvimento, o segundo voltado para a sociedade e, por fim, o terceiro voltado para o meio ambiente e conservação natural. No entanto, dentro da análise de tal dinâmica, um conceito determinante entrou no momento da compreensão da dinâmica do ser humano e do meio ambiente, denominado "resiliência". O valor do conceito supõe a aplicação de critérios socioambientais, adequados para entender como os ecossistemas reagem às mudanças e sua forma de adaptação a tais mudanças; isto para encontrar soluções para o problema da dicotomia entre desenvolvimento e conservação.

### **Palabras Clave:**

Resiliencia – Adaptación – Sostenibilidad - Indicador –Dinámica – Territorio – Medio Ambiente

### **Derecho de los pueblos al desarrollo**

En 1986, los gobiernos del mundo proclamaron que el derecho al desarrollo era un derecho humano inalienable. La Declaración sobre el derecho al desarrollo, aprobada ese mismo año por la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció que "La persona humana es el sujeto central del desarrollo y debe ser el participante activo y el beneficiario del derecho al desarrollo" (Declaración sobre el derecho al desarrollo, 1986). En adición, esta declaración afirma que es imposible la plena realización de los derechos civiles y políticos sin el disfrute de los derechos económicos, sociales y culturales. La Declaración sobre el derecho al desarrollo insta que la responsabilidad principal en la realización del derecho al desarrollo recae en los gobiernos nacionales. La declaración invita especialmente a los gobiernos de los países en vías de desarrollo, a que utilicen los recursos en el fomento del desarrollo y establece que los Estados deben alentar la

participación de la población en todas las esferas. La declaración establece que este es un derecho inalienable y que los gobiernos deben garantizar el desarrollo económico, social y cultural y que para esto debe ejercerse la soberanía sobre todas las riquezas y recursos naturales del Estado.

Los gobiernos para garantizar que este derecho sea ejercido deben asegurar para sus ciudadanos los servicios de atención sanitaria, educación, infraestructura entre otros. Los medios para garantizar este derecho son los recursos naturales del país. Este es el argumento de justificación para el consumo de recursos naturales. A pesar de los efectos del Cambio Climático el derecho de los países a desarrollarse también existe.

Los recursos naturales como los define Andaluz (2006) “son aquella parte de la naturaleza que tiene alguna utilidad actual o potencial para el hombre” estos comprenden todo lo que siendo extraído directamente de la naturaleza sirve para satisfacer las necesidades humanas, inclusive las necesidades que no tienen un carácter material o valor, como la belleza escénica de un área natural por brindar placer estético.

Eduardo Martínez Carretero (1992) parafraseando a J. Morello define a los recursos naturales como “aquellos recursos que el hombre va encontrando en el medio físico y biológico natural, o modificando en función del avance de sus conocimientos científicos-tecnológicos y que permiten satisfacer necesidades humanas”. Esta definición toca un punto muy importante, es muy cierto que lo que se podía considerar como recurso natural hace 50 o 100 años es muy diferente a lo que se puede considerar hoy en día, ya que a medida de los avances científico-tecnológicos cada vez más elementos se van incorporando como recursos naturales, un ejemplo de esto son los recursos genéticos que hoy en día poseen una gran importancia, pero en épocas pasadas ni siquiera se los consideraba.

Es claro que no todo elemento natural constituye un recurso natural, sino que estos últimos deben necesariamente satisfacer una necesidad humana ya sea presente, futura o de carácter simplemente visual o espiritual.

Habiendo definido lo que constituye un recurso natural, es necesario recordar su clasificación más importante, la cual se realiza en función de la capacidad de renovación que posee cada recurso específico. Según esto, los recursos naturales pueden ser clasificados como renovables o no renovables.

Los recursos naturales son materiales existentes en el entorno natural escasos y económicamente útiles en la producción o el consumo, ya sea en estado bruto o tras haber sido sometidos a un mínimo proceso de elaboración (Organización Mundial del Comercio 2010).

En Ecuador “los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de

regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.”<sup>2</sup>. Es así, que en Ecuador todos los yacimientos de hidrocarburos, minerales o en general de cualquier otro producto que provenga del subsuelo pertenecen al Estado y es él quien se encarga de administrarlos y otorgar las concesiones necesarias para su extracción y aprovechamiento por parte de compañías privadas o estatales y en el caso de ser privadas, la Constitución establece que de los beneficios que obtengan las compañías de la explotación de estos recursos, el Estado deberá participar de forma equitativa o superior de ellas.<sup>3</sup> (Constitución de Ecuador, 2008).

## **Crisis mundial y ética ambiental**

Entre 1900 y 2015, la población mundial se ha triplicado, pasando de 1650 millones a 7.300. Además, ha conllevado una mayor longevidad por los avances higiénico-sanitarios y el aumento de la producción alimentaria. El crecimiento industrial, causante de todo ello, se ha multiplicado por cincuenta veces, correspondiendo las cuatro quintas partes de ese crecimiento a los últimos cincuenta años; por ello se suele indicar que 1950 constituye el umbral de la crisis ambiental (Andaluz, 2006).

En los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas de forma más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la tierra. Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos consistentes en la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, un mayor riesgo de cambios no lineales, y la acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas. Estos problemas, si no se los aborda, harán disminuir considerablemente los beneficios que las generaciones venideras obtengan de los ecosistemas <sup>4</sup>(Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

---

<sup>2</sup> Constitución 2008, artículo 317 “Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico”.

<sup>3</sup> Constitución del Ecuador, 2008. Artículo. 408. Inciso tercero “Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución.

El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota. El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad”.

<sup>4</sup> Millenium Ecosystem Assessment. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: Informe de Síntesis. 2005

Se ha convertido más superficie en tierra laborable desde 1945 que en los siglos XVIII y XIX junto. Los sistemas de cultivo (zonas en las que al menos el 30% del paisaje lo constituyen tierras laborables, agricultura migratoria, producción ganadera intensiva o acuicultura de agua dulce) abarcan en la actualidad una cuarta parte de la superficie terrestre.

La cantidad de agua embalsada en presas se ha cuadruplicado desde 1960, y la cantidad de agua contenida en embalses es de tres a seis veces mayor que la de los ríos naturales. La toma de agua desde los ríos y lagos se ha duplicado desde 1960; la mayor parte del agua utilizada (el 70% a nivel mundial) se destina a la agricultura. Desde 1960, se han duplicado los flujos de nitrógeno reactivo (biológicamente disponible) en los ecosistemas terrestres, y los flujos de fósforo se han triplicado. Del total de fertilizantes que contienen nitrógeno sintético (fabricado por primera vez en 1913) utilizado hasta ahora en el mundo, más de la mitad se ha usado desde 1985. Desde 1750, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado alrededor de un 32% (desde unas 280 partes por millón ha pasado a 376 partes en 2003), sobre todo debido a la utilización de combustibles fósiles y a los cambios en el uso de la tierra. Aproximadamente el 60% de ese aumento (60 partes por millón) ha tenido lugar desde 1959.<sup>5</sup> (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Todo ello viene a cuestionar la idea de progreso que surgió en Europa durante la Ilustración, que afirmaba que la historia era una especie de escalera donde cada peldaño era un nivel más avanzado.

Los hechos demostraron que con el desarrollo convencional (desarrollismo, para algunos) se paga un alto precio ambiental, por ello a partir de los años 60 del pasado siglo, coincidiendo con los procesos de reindustrialización en el mundo occidental, por eso empezó el despertar de la conciencia ecológica. Preocupación que aumentó con la publicación del libro “Los límites del crecimiento” (1972), obra gestada en 1968 en el Club de Roma, y tomó carta de naturaleza con la celebración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972)

En la década siguiente aparecieron las primeras Organizaciones no Gubernamentales, ONGs, que asumieron el reto de empezar a luchar por el medio ambiente. Entidades como World Wild Life Fund (WWLF), Greenpeace, Federación de Amigos de la Tierra o la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN).<sup>6</sup> (Cruz Suárez, 2014). La percepción por el hombre de los cambios introducidos por él en los sistemas naturales “ha animado la eclosión de una ética laica del ambiente, apareciendo nuevos conceptos jurídicos como los de recursos compartidos, patrimonio de la humanidad, y elementos esenciales del

---

Borrador final. Disponible en [www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org). p. 6

<sup>5</sup> Millenium Ecosystem Assessment. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: Informe de Síntesis

Borrador final. Disponible en [www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org). p. 7

<sup>6</sup> Antonio Cruz Suárez (2014). Origen de la crisis medioambiental. Recuperado de <http://www.protestantedigital.com/ES/Magacin/articulo/4750/Origen-de-la-crisis-medioambiental> el 11 de febrero de 2014. Párrafo 12

planeta, que van más allá de la versión de derecho público estatal cuasi patrimonial de los bienes comunes.<sup>7</sup> (Martín Mateo, 1991)

Aldo Leopold es considerado un “profeta” porque anticipó por más de una década el advenimiento de una crisis ambiental. Y su libro, Diario de un Condado Arenoso (A Sand County Almanac), publicado póstumamente en 1949, es a menudo llamado la “biblia” del movimiento ambiental contemporáneo. “The Land Ethic, es la conclusión cumbre de la obra de Leopold y ha llegado a ser un texto fundamental para la ética ambiental académica contemporánea.”<sup>8</sup>(Bair Callicott, 2007).

De su obra se extraen las siguientes consideraciones: Llama la atención sobre la actitud del hombre moderno como dueño de la naturaleza. Elabora esta imagen a través de una analogía con la esclavitud y propone que tal como superamos el esclavismo con otros seres humanos, la sociedad moderna podría considerar extender los derechos éticos hacia los seres vivos no humanos; Extiende el ámbito de consideración ética más allá de la especie humana. Propone un nuevo tipo de relación entre la sociedad contemporánea y la naturaleza, extendiendo los límites de consideración ética hacia “los suelos, las aguas, las plantas, los animales o colectivamente: la tierra”. Esta extensión conlleva un cambio de actitud.

Para implementar su propuesta, ofrece imágenes ecológicas de la naturaleza que complementan aquellas puramente económicas. Es decir, no niega el valor económico de la naturaleza, sino que lo complementa con otras imágenes históricas, culturales y ecológicas, no se queda en la crítica, sino que se concentra en ofrecer imágenes alternativas que reorienten la relación de la sociedad moderna con la naturaleza.

En particular desarrolla la conocida imagen de la pirámide trófica, y la ilustra con la analogía entre la figura de un árbol y de los flujos de energía y materia que ocurren en los ecosistemas. Los suelos no son simplemente tierra sino comunidades de organismos vivos, minerales, agua y aire, donde transcurren procesos de transformaciones biogeoquímicas íntimamente ligadas a la vida. Hoy esta imagen es expresada en términos de “bienes y servicios ecosistémicos” que son traducibles parcialmente a términos económicos, e incorporan a la diversidad biológica en un marco de referencia más amplio para la toma de decisiones.<sup>9</sup> (Rozzi, 2007)

---

<sup>7</sup> -Ramon Martín Mateo. Tratado de Derecho Ambiental. Vol.1. Ed Trivium. 1991 Madrid. p. 13

<sup>8</sup> J. Baird Callicott. La ética de la tierra a comienzos del siglo 21. Revista Ambiente y Desarrollo 23 (1): pp. 43 - 45, Santiago de Chile, 2007

<sup>9</sup> Ricardo Rozzi. LA ÉTICA DE LA TIERRA: La tierra no nos pertenece, sino que pertenecemos a la Tierra. Revista Ambiente y Desarrollo 23 (1): pp. 41 - 42, Santiago de Chile, 2007

## **Desarrollo sustentable**

En 1972 se celebró en Estocolmo, Suecia, la primera reunión mundial sobre el medio ambiente; donde los países se reunieron para tratar el tema ambiental en los aspectos técnicos de la contaminación provocada por la industrialización, el crecimiento poblacional y la urbanización. Una de las comisiones más importantes fue la creada en 1983 denominada Comisión Brundtland, que dio los principios de Desarrollo Sustentable. Esta Comisión se creó a finales de 1983 cuando el Secretario General de las Naciones Unidas le pidió a la ministra Noruega, que formara una Comisión independiente para examinar los problemas ambientales, y que sugiriera mecanismos para que la creciente población del planeta pudiera hacer frente a sus necesidades básicas. La principal tarea de la llamada Comisión Brundtland era generar una agenda para el cambio global. “La Asamblea de las Naciones Unidas les pidió que propusieran estrategias medioambientales a largo plazo para alcanzar un Desarrollo Sustentable para el año 2000, y a partir de esa fecha recomendar que la preocupación del medio ambiente pudiera traducirse en una mayor cooperación entre los países en desarrollo y entre los países que poseen diferentes niveles de desarrollo económico y social y condujera a objetivos comunes y complementarios, que tengan en cuenta la interrelación entre los hombres, los recursos, el medio ambiente y el desarrollo; examinar las causas y medios mediante los cuales la comunidad internacional puede tratar más eficazmente los problemas relacionados con el medio ambiente y ayudar a definir las sensibilidades comunes sobre las cuestiones medioambientales a largo plazo y a realizar los esfuerzos pertinentes para resolver con éxito los problemas relacionados con la protección y mejora del medioambiente, así como a ayudar a elaborar un programa de acción a largo plazo para los próximos decenios y establecer los objetivos a los que aspira la comunidad mundial”.

De esta Comisión surgió, como ya se dijo, el concepto base de Desarrollo Sustentable y se sostuvo que este es un proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la orientación de la evolución tecnológica y la modificación de las instituciones están acordes y acrecientan el potencial actual y futuro para satisfacer las aspiraciones y necesidades humanas.

En el informe se describen dos futuros; uno viable y otro que no lo es. En este último, la especie humana continúa agotando el capital natural de la tierra. En el primero los gobiernos adoptan el concepto de Desarrollo Sustentable y organizan estructuras nuevas, más equitativas, que empiezan a cerrar el abismo que separa a los países ricos de los pobres. Este abismo, en lo que se refiere a la energía y los recursos, es el principal problema ambiental del planeta; es también su principal problema de desarrollo.

No se puede desconocer que un determinado tipo de desarrollo económico ha sido el causante directo e indirecto del deterioro de la calidad ambiental. No obstante, tampoco podemos negar que estos procesos dan a su vez origen a otros bienes y servicios que contribuyen a la mejora de la calidad de vida y sustituyen

otros procesos que también deterioran el medio. Entonces, se produce una pregunta válida: ¿Cuál es la alternativa?

La prosperidad, a medida aumente su nivel de vida y se cubran las necesidades básicas de la población, el tema ambiental va adquiriendo cada vez más importancia, los individuos se preocupan por el medio ambiente porque sus necesidades ya están cubiertas, de esta manera el libre mercado asegura la protección del medio ambiente, las expectativas de tenerlo limpio y sano serían más viables.

La economía de libre mercado es un modelo según el cual, con la excepción de determinadas actividades que se consideran propias del Estado. Una economía de libre mercado es aquella que genera un entorno en el que los individuos son libres de intentar alcanzar sus objetivos económicos de la forma que consideren más adecuada, sin la intervención del Gobierno ni ningún mecanismo regulador. Veremos cómo esta tendencia reconoce el daño ambiental y propone una solución donde sus consumidores y productores deben pagar el costo del daño ambiental.

El Medio Ambiente es un tema de gran preocupación entre las instituciones mundiales, pues se entiende que un medio ambiente en equilibrio respecto de todos sus caracteres es fundamental para la calidad de vida, lo cual trasciende en un mayor bienestar, nace la necesidad de proyectar eventuales soluciones a la destrucción indiscriminada de los recursos naturales, con el objeto de facilitar a las nuevas generaciones la facultad de disfrutar de un medio ambiente acorde a sus necesidades.

El libre mercado persigue este objetivo y pone énfasis a la equidad social, el crecimiento económico y la conservación del medioambiente, que son principios fundamentales de un Desarrollo Sustentable, circunstancia que trae consigo una búsqueda permanente de igualdad de oportunidades a través de la creación de un mayor número de empresas, con el fin de crear el mayor porcentaje de trabajo posible. Si la población tiene trabajo, tiene dinero para poder vivir.

La protección de nuestro entorno nos ubica frente a una gran paradoja: El desarrollo económico hace surgir y agudiza la preocupación por el medio ambiente, y al mismo tiempo, es acusado de ser el principal causante, directo o indirecto del deterioro en la calidad ambiental.

Se presenta, por una parte, la situación en la que se nos muestra que el desarrollo económico mejora la calidad de vida y en este sentido, pone a disposición de la sociedad, ciertas ventajas comparativas.

La Sustentabilidad, se entiende como el estado de condición (vinculado al uso y estilo) del sistema ambiental en el momento de producción, renovación y movilización de sustancias o elementos de la naturaleza, minimizando la generación de procesos de degradación del sistema, presentes o futuros (Mora y Garrido, 2015).

La dimensión físico – biológica: considera aquellos aspectos que tienen que ver con preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad. La dimensión social: considera el acceso equitativo a los bienes de la naturaleza, tanto en términos intergeneracionales como intra-generacionales, entre géneros y entre culturas, entre grupos y clases sociales y también a escala del individuo. La dimensión económica: incluye a todo el conjunto de actividades humanas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. La dimensión política: permite la participación en las decisiones de gestión de los espacios naturales de todos los actores implicados, a través de sus representantes institucionales (administración central, autonómica y local) y privados (empresarios y asociaciones).

Resulta, por ende, necesario redefinir conceptos de la economía tradicional, en especial los conceptos de necesidades y satisfactores, las necesidades materiales e inmateriales sociales e individuales.

En síntesis, la idea es encontrar un punto de equilibrio entre los recursos que existen en la tierra y la utilización de éstos, tener conciencia en la utilización de estos, teniendo en mira que deben conservarse para próximas generaciones. Todo esto para poder obtener un crecimiento económico donde los niveles de vida aumenten constantemente y así poder arrancar la pobreza del planeta, con nuevas y mejores tecnologías, que permitan al hombre tener un mejor pasar.

## **Resiliencia como nuevo concepto para el desarrollo**

Históricamente las interacciones ocurridas entre las actividades humanas y el medio ambiente en sistemas terrestres y marinos han resultado en diferentes procesos de perturbación, fragmentación y degradación de hábitats que potencialmente han afectado la biodiversidad del planeta en diferentes vías (Crome et al., 1996; Gascon et al., 2000; Malcom, 2001).

Un claro ejemplo es la fragmentación de bosques que reduce la reproducción y el flujo génico promoviendo la extinción de especies (Nason y Hamrick, 1997), haciendo de los fragmentos sitios más vulnerables a la presencia fuegos, invasión de especies exóticas y a otros procesos de erosión del hábitat (Cochrane et al., 1999, Nepstad et al., 1999; Jackson et al., 2000).

Dentro de un ecosistema conservado, existen funciones que resultan esenciales para su mantenimiento y organización (e.g. purificación de aire y agua, generación y preservación de suelos fértiles, polinización de cultivos y vegetación silvestre, dispersión de semillas, reciclaje de nutrientes, etc.), las cuales se ven afectadas directamente en la fase de perturbación generando un deterioro ambiental con grandes repercusiones biológicas. Por lo tanto, el objetivo primario de las estrategias de manejo ha sido proteger, mantener y restaurar las funciones

ecosistémicas esenciales utilizando procesos y elementos característicos de estas eco-regiones (Andersson et al., 2000). Todas estas características están relacionadas con la integridad y la estabilidad del sistema con respecto al valor humano asociado (e.g. técnicas de silvicultura) que ayuden a la obtención de una alta integridad ecosistémica (Dorren et al., 2004).

De tal modo, la necesidad de reducir los impactos humanos sobre los procesos ecosistémicos ha generado presiones para dar las respuestas adecuadas ante estos problemas. Sin embargo, la demanda por crear dichas soluciones fomenta la simplificación de nociones tales como el desarrollo sustentable y la detección de ecosistemas “saludables”, lo cual favorece una tendencia a ignorar la complejidad de los sistemas naturales (De- Leo y Levin, 1997).

Existen méritos y limitaciones en las diferentes definiciones de ecosistemas y su evaluación con base en un esbozo breve de los nexos que subyacen entre la diversidad biológica, funcionamiento y “resiliencia” del ecosistema y una descripción de los problemas que subyacen en distinguir las perturbaciones de origen natural y antropogénicas (Crome et al., 1996; Sheil et al., 2004).

También resulta importante enfatizar la dificultad en determinar el valor económico de las especies y de los diferentes hábitats, así como la necesidad de utilizar políticas de manejo en ecosistemas naturales que resultan ser más complejos biológicamente que sistemas manejados como los agrícolas.

Por consiguiente, es necesario identificar cuáles son los indicadores biológicos del estado de conservación de los ecosistemas en diferentes escalas espacio-temporales y en los distintos niveles jerárquicos, que permitan desarrollar distintas estrategias de manejo, conservación y restauración ecológica.

Un indicador que permite la identificación, el monitoreo ambiental y el desarrollo de estrategias de manejo y conservación es la resiliencia, que se refiere a la habilidad y capacidad que tienen los ecosistemas de absorber, amortiguar y resistir los cambios abióticos y bióticos que ocurren después de las perturbaciones de origen natural o antropogénico (Bellwood et al., 2004).

Esta capacidad de recuperación o amortiguamiento es determinada por variables específicas asociadas con la regeneración como la composición de plantas, la productividad, la biomasa, la acumulación de nutrientes en el suelo y la diversidad ecológica (Pimm 1999). La conservación y el manejo utilizando a la resiliencia como indicador permite incorporar el papel de las actividades humanas en el funcionamiento de los ecosistemas generando las bases para poder predecir tanto los cambios ecológicos presentes y futuros, como la identificación de los ecosistemas más vulnerables a las perturbaciones (Dornbush, 2004). Por lo tanto, uno de los objetivos de este proyecto es dar importancia al concepto de “resiliencia” como posible indicador del estado de conservación en que se

encuentran los ecosistemas y sus implicaciones sobre la biodiversidad, desarrollo de políticas de conservación y planes de manejo.

Los cambios ecológicos de origen natural o antropogénico ocurren en vías muy complejas y raramente actúan en una sola dirección o en una misma tasa a lo largo del tiempo. Esto disminuye la probabilidad predictiva de cómo un ecosistema puede cambiar en el futuro.

Una excelente herramienta para entender lo anterior ha sido la integración del concepto de resiliencia en el funcionamiento de los ecosistemas, sustituyendo con más rigor al concepto de “sostenibilidad”, que ya está siendo pospuesto tras la última Cumbre de “Río +20” (2012), donde emerge **con fuerza el concepto de Desarrollo Resiliente, que permite establecer indicadores más objetivos y extrapolables de unos países a otros, frente al criterio anterior de dominación de la perspectiva ambiental sobre la social y la económica. El Desarrollo Resiliente, además de ser más científico está más acorde con las necesidades y prioridades de cada territorio (Garrido y Mora, 2015).**

El término “resiliencia” deriva del latín *resiliens, entis*, que significa “*que salta hacia arriba*”, aceptándose genéricamente como equivalente a “elasticidad”. También, otra acepción del término proviene del campo de la física, al referirse “*a la capacidad de un material de recobrar su forma original después de haber estado sometido a altas presiones*”.

Llegados a este punto, la resiliencia en su enfoque territorial o socio-ambiental requiere del establecimiento de relaciones dinámicas y a escalas mayores entre los sistemas económicos y los ecológicos donde, consiguientemente, los efectos de las actividades antrópicas no rebasen límites ambientales que destruyan o minimicen la diversidad, la complejidad y las funciones propias de los ecosistemas prístinos o ligeramente transformados en los que la estabilidad ecológica no es un estado fácil de definir ni de medir, por lo que es la propia resiliencia de la estructura sistémica la que debe de ser sostenida en el tiempo, para avalar su capacidad de equilibrio y estabilidad a largo plazo, que es lo que se pretende. Por ello, los impactos humanos que claramente reduzcan la estabilidad y su dificultad para volver al estado original han de ser evitados en la medida de lo aconsejable (Mora, 2013).

Hasta ahora, en la “sostenibilidad” se incorporaban indefectiblemente las tres dimensiones de la interrelación: economía/desarrollo, sociedad/equidad y ambiente/conservación natural. Pero con la resiliencia, aplicada en el campo ambiental y social, se abre paso como un indicador de las posibilidades de mayor comprensión en los procesos de diagnóstico y, por lo tanto, en la caracterización sistémica de las dinámicas en las diferentes escalas territoriales (global y local): las interrelaciones e intercambios complejos y múltiples entre los sistemas sociales y los ecosistemas naturales, sus amenazas y sus oportunidades.

Por ello, el valor del concepto de “resiliencia” es importante para entender los diferentes sistemas de explotación de los recursos naturales (Doak et al., 1998). El concepto de “resiliencia” al igual que muchos de los bioindicadores estudiados en la literatura, depende de los objetivos planteados, de los tipos de perturbaciones, de las medidas de control disponibles y del tiempo y la escala de interés que se esté manejando (Ludwig et al., 1997). Las estrategias donde se ha utilizado el concepto de resiliencia en la conservación de ecosistemas se basan en minimizar los impactos biológicos de las perturbaciones y aumentar la capacidad de recuperación de los ecosistemas. El crecimiento de las poblaciones humanas se encuentra asociado con el decremento de los recursos naturales.

Consecuentemente, los esfuerzos por el control y el manejo de los recursos naturales por diferentes instituciones no han sido suficientes, resultando en muchos casos en la pérdida de la biodiversidad y en el colapso de los recursos naturales. Esto está directamente relacionado con la pérdida de la “resiliencia” de los ecosistemas y, por lo tanto, si los sistemas naturales están siendo reducidos se genera una disminución de la “resiliencia” ante las perturbaciones (Holling y Meffe, 1996). Por ejemplo, ensamblajes de especies que habitan en ambientes frecuentemente perturbados presentan mayores niveles de resiliencia que aquellos que ocurren en ambientes con menos frecuencia de perturbaciones (Death, 1996; Fritz y Dodds, 2004) debido a que ambientes inestables son más probables a ser dominados por ciertos elementos que presentan ciclos de vida cortos y procesos de latencia (Townsend y Hildrew, 1994).

Los ecosistemas presentan una gran diversidad de especies y responden a situaciones de estrés de diferente manera. Las mayores presiones que causan la transformación del sistema son la reestructuración física y la introducción de especies no nativas (Ricklefs, 1990). Por ejemplo, la urbanización transforma directamente los paisajes y afecta la biodiversidad, productividad y los ciclos biogeoquímicos (McKinney, 2002). Sin embargo, como respuesta a estas presiones, diferentes grupos han evolucionado cierto grado de resiliencia. Por ejemplo, los carnívoros han evolucionado hacia conductas y características de historias de vida que les confieren cierta “resiliencia” ante perturbaciones en varias escalas temporales y espaciales (Weaver J. et al. 1996).

Estudios de monitoreo de la composición de especies de árboles en bosques de coníferas a través del tiempo, muestran que la resiliencia es un buen indicador del estado del ecosistema, ya que en pocos años existe un incremento en la composición de especies por sucesión natural revelando que las perturbaciones naturales tienen poco efecto sobre las especies (Leak y Smith, 1996). Por otra parte, se sabe que el fuego es un elemento natural en los ecosistemas y las especies de este tipo de ecosistemas han evolucionado a través de una serie de “filtros”, resistencia y resiliencia ante alteraciones por fuego, los cuales pueden reducir la infiltración de agua, incrementar la erosión, la degradación y la estructura del suelo desertificando estos ecosistemas y afectando la estructura de las comunidades de plantas (De Luis et al., 2004).

Las adaptaciones de las plantas para el fuego incluyen la habilidad para formar bancos de semillas en el suelo o en el dosel y una alta habilidad de dispersión (Agee, 1996; Wells et al., 1997). Particularmente, diferentes especies de pastos y arbustos de ambientes semiáridos muestran una gran resiliencia como respuesta a la presencia del fuego, incrementando la diversidad de especies mediante la formación de grandes bancos de semillas post-fuego de un gran número de especies, regenerando la comunidad original por persistencia y por auto-reemplazamiento (Latterra et al., 2003; Ghermandi et al., 2004).

Por lo tanto, la resiliencia que presentan este tipo de especies indica que en estados tempranos posteriores a eventos de fuego se favorece una mayor diversidad y biomasa reduciéndose en los estados posteriores (Guo, 2003). Por el contrario, se ha reportado que diferentes comunidades de insectos muestran poca resiliencia después de perturbaciones como la presencia de fuegos o inundaciones al ocurrir una baja recolonización de las poblaciones de insectos (Minshall et al., 1997).

La importancia de la resiliencia en bosques de coníferas muestra que para el caso de *Pinus halepensis* (endémico al borde del mediterráneo) después de frecuentes fuegos a lo largo del tiempo presenta una alta resiliencia por medio de bancos de semillas en el suelo y en el dosel, alta viabilidad de semillas, alta germinación en la estación de lluvias y un gran reclutamiento de plántulas durante los primeros cinco años después del incendio (Daskalaku y Thanos, 1996), lo cual tiene implicaciones muy importantes en las perspectivas de manejo con respecto a los efectos del fuego y el control de especies raras y en peligro de extinción (Wells et al., 1997).

Otro caso similar son las termitas en el sur-oeste de Australia, las cuales presentan una gran resiliencia después del fuego en condiciones de gran diversidad florística. Los resultados encontrados son consistentes con la hipótesis de que una alta diversidad florística aumenta la "resiliencia". Los mecanismos más probables son un alto rango de disponibilidad de especies de plantas (alimento) con diferentes respuestas de regeneración ante grandes incendios (Abensperg-Traun et al., 1996).

En algunos ecosistemas es difícil reconocer los niveles de resiliencia natural, por lo que se requiere conocer la historia del sitio y realizar un riguroso programa de monitoreo para evaluar los signos de estrés del ecosistema, y aplicar diferentes estrategias de manejo para reducir estos signos de estrés (Rapport et al., 1998).

Desafortunadamente, muchos estudios no proveen una base contundente de esta hipótesis ya que los métodos utilizados son incomparables y/o la descripción de los regímenes de perturbación son inadecuados, lo cual sugiere que la realización de estudios bien coordinados en diferentes áreas con buenas variables estandarizadas de muchos hábitats, pueden tener una considerable importancia (Danielsen, 1997).

En definitiva, el concepto resiliencia fue originalmente introducido por Holling (1973), para este autor la resiliencia hace hincapié en las condiciones de un sistema complejo alejado del equilibrio donde las inestabilidades pueden transformar al mismo para que se presente otro régimen de comportamiento, así la resiliencia se mide por la magnitud de perturbaciones que pueden ser absorbidas por el sistema antes de que sea reorganizado con diferentes variables y procesos. Esta definición fue adoptada posteriormente por Gunderson (2000), Folke (2006) y Scheffer (2009).

Otra de las definiciones más relevantes sobre resiliencia es la que se extrae del informe Resilience Alliance, la resiliencia puede definirse por tres características fundamentales: una, es la cantidad de transformaciones que un sistema complejo puede llegar a soportar manteniendo las mismas propiedades funcionales; la segunda, está relacionada con el grado en el que un sistema es capaz de auto-organizarse; y la tercera, corresponde a la habilidad del sistema complejo para desarrollar e incrementar la capacidad de adaptarse. Por lo tanto, puede decirse que la resiliencia de un sistema se refiere a su tendencia a retornar a un estado concreto frente a diferentes presiones, manteniendo unas condiciones óptimas de funcionamiento.

Es necesario diferenciar entre estabilidad y resiliencia ambiental, la primera de ellas se refiere a la capacidad de un sistema de volver a un estado de equilibrio inicial, por otra parte, la resiliencia determina la capacidad de un sistema para absorber los cambios variables conduciendo a un estado que no tiene por qué ser el inicial, aunque sí mantiene un correcto funcionamiento. Para evitar esta confusión, se propone que el comportamiento de los sistemas ambientales bien podría definirse por dos propiedades distintas: la capacidad de recuperación o resiliencia y la estabilidad.

Por lo tanto, la resiliencia de un espacio natural es la capacidad que tiene este espacio para recuperarse de presiones externas, así como de resistir a una serie de impactos que se repiten en el tiempo. Se refiere, por tanto, a los procesos físicos y ambientales que realizan los componentes bióticos y abióticos de un determinado ecosistema (en un tiempo determinado) como respuesta para restablecer su estado anterior al efecto externo, y en esa medida tender a la recuperación.

## **Referencias Bibliográficas**

Abensperg-Traun M, Steven D, & Atkins L. (1996). "The influence of plant diversity on the resilience of harvester termites to fire". *Pacific Conservation Biology*, 2, 279-285.

Agee Jk. (1996). "Achieving conservation biology objectives with fire in the Pacific Northwest". *Weed Technology*, 10: 417-421.

Andaluz, C. W. (2006). *Manual de Derecho Ambiental*. Lima: Ed. Priterra.

Andersson, F., Feger, K., Huttli, R. F., Krauchi, N., Mattsson, L., Sallnas, O. & Sjöberg, K. (2000). "Forest ecosystem research—priorities for Europe". *Forest Ecology and Management*, 132, 111-119.

Bair Callicott, J. (2007). "La ética de la tierra a comienzos del siglo 21". *Revista Ambiente y Desarrollo*. 23 (1), 43-45, Santiago de Chile.

Bellwood, D., Hughes, T., Folke, C. & Nyström, M. (2004). "Confronting the coral reef crisis". *Nature*, 429, 837-833.

Cochrane, M., Alencar, A. Schulze, M., Souza, C., Nepstad D., Lefebvre, P. & Davidson E. (1999). "Positive feedbacks in the dynamic of closed canopy tropical forests". *Science*, 284, 1834-1836.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. (1972). Estocolmo. Recuperado de: <http://www.codenoe.gov.ec/htm.htm>. Consultado el 5 de julio de 2016.

Crome, F., Thomas M. & Moore L. (1996): "A novel Bayesian approach to assessing impacts of rain forest logging". *Ecological Applications*, 6, 1104-1123.

Cruz Suárez, A. (2014). Origen de la crisis medioambiental. Recuperado de: <http://www.protestantedigital.com/ES/Magacin/articulo/4750/Origen-de-la-crisis-medioambiental> . Consultado el 5 de mayo de 2016.

Danielsen, F. (1997). "Stable environments and fragile communities: Does history determine the resilience of avian rain-forest communities to habitat degradation?". *Biodiversity and Conservation*, 6, 423-433.

Daskalidou, E. & Thanos C. (1996). "Aleppo pine (*Pinus halepensis*) postfire regeneration: The role of canopy and soil seed banks". *International Journal of Wildland Fire*, 6, 59-66.

De Luis, M., Raventós, J., Cortina, J., González-Hidalgo, J. & Sánchez, R. (2004). "Fire and torrential rainfall: effects on the perennial grass *Brachypodium retusum*". *Plant Ecology*, 173, 225-232.

Death, R. (1996). "Predicting the impacts of biological and physical disturbances: does theoretical ecology hold any answers? New Zealand" *Journal of Ecology*, 20, 17-26.

Doak, D., Bigger, D., Harding, E., Marvier, M., O`Malley, R. & Thomson, D. (1998). "The statistical inevitability of stability-diversity relationships in community ecology". *The American Naturalist*, 151, 264-276.

Dornbush, M. (2004). "Plant community change following fifty-years of management at KalsowPrairie preserve, Iowa, U.S.A.". *American Midland Naturalist*, 151, 241-250.

Dorren, L., Berger, F., Imeson, A., Maier, B. & Rey, F. (2004). "Integrity, Stability and management of protection forests in the European Alps". *Forest Ecology and management*, 195, 165-176.

Ecuador (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

Folke, C. (2006). "Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses". *Global Environmental Change* v. 16, 253-267.

Fritz K. & Dodds W. (2004). "Resistance and resilience of macroinvertebrate assemblages to drying and flood in a tallgrass prairie stream system". *Hydrobiologia*, 527: 99-112.

Garrido Velarde, J. & Mora Aliseda, J. (2015). "A proposal of resilience indicators for Monfragüe National Park". *International Journal of Geology*. Vol. 9.

Gascon, C., Williamson, G. & Da Fonseca, A. (2000). "Receding forest edges and vanishing reserves". *Science*, 288, 1356-1358.

Ghermandi, L., Guthmann, N. & Bran D. (2004). "Early post-fire succession in northwestern Patagonia grassland". *Journal of vegetation Science*, 15, 67-76.

Gunderson, L.H. (2000). "Ecological resilience: in theory and application". *Annual Review of Ecology and Systematics* 31, 425-439.

Guo, Q. (2003). "Temporal species richness-biomass relationships along successional gradients". *Journal of vegetation Science*, 14, 121-128.

Holling C. & Meffe G. (1996). "Command and control and the pathology of natural resource management". *Conservation Biology*, 10(2), 328-337.

Holling, C. (1973). "Resilience and stability of ecological systems". *Annual Review of Ecology and Systematics* 4, 1-23.

Jackson, S., Fredericksen, T. & Malcom Jr. (2002). "Area disturbed and residual stand damage following logging in a Bolivian tropical forest". *Forest Ecology and Management*, 166, 271-283.

Jackson, S., Pinto, F., Malcom, Jr. & Wilson E. (2000). "A comparison of pre-European settlement (1957) and current (1981-1995) forest comparison in central Ontario". Canadian Journal of Forest Restoration, 30, 605-612.

Laterra, P., Vignolio, O., Linares, M., Giaquinta, A. & Maceira, N. (2003). "Cumulative effects of fire on a tussock pampa grassland". Journal of vegetation Science, 14, 43-54.

Leak, W. & Smith, M. I. (1996). "Sixty years of management and natural disturbance in a New England forested landscape". Forest Ecology and Management, 81, 63-73.

Leopold, A. (1949). A sand county almanac. Oxford: University press.

Ludwig, D., Walker, B. & Holling, C. (1997). "Sustainability, stability, and resilience". Conservation Ecology, 8163-73.

Malcom, Jr. (2001). "Unifying the study of fragmentation: external vs. internal forest fragmentation". In R Fimbel, A Grajal, J Robinson (eds), The cutting edge: conserving wildlife in logged tropical forests, 136-138. NY: Columbia University Press.

Martin Mateo, R. (1991). Tratado de Derecho Ambiental. Madrid: Ed. Trivium.

Martinez Carretero, E. (1992). "Recursos naturales, biodiversidad, conservación y uso sustentable". Botánica y Fitosociología 1, 11-18.

Mckinney, M. L. (2002). "Urbanization, biodiversity, and conservation". BioScience, 52, 883-90.

Millenium Ecosystem Assessment. (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: Informe de Síntesis. Recuperado de: [www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org). Consultado el 3 de junio.

Minshall, G., Robinson, C. & Lawrence, D. (1997). "Postfire responses of lotic ecosystems in Yellowstone National Park, USA.". Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 54, 2509-2525.

Mora Aliseda, J. (2013) "Algunas consideraciones sobre la resiliencia". International Journal of Geology. Volume 9, 15-24.

Mora Aliseda, J. (2013). "Algunas consideraciones sobre la Resiliencia". Monfragüe Resiliente, nº 1, 11-16.

Mora Aliseda, J. & Garrido Velarde, J. (2014). "A proposal of resilience indicators for natural spaces ". In Advances in environmental and geological science and engineering. Madrid: Ed. WSEAS Press.

Mora Aliseda, J. & Garrido, J. (2015): "A proposal of resilience indicators for Monfragüe National Park". Revista científica Monfragüe Resiliente. Volume 1 (1), 8.

Nason, J. & Hamrick, J. I. (1997). "Reproductive and genetic consequences of forest fragmentation: two case studies of neotropical canopy trees". Journal of Heredity, 88, 264-276.

Nepstad, D., Verissimo, A., Alencar, C., Nobre, E., Lima, P., Lefebvre, P., .... Brooks, V. (1999). "Large-scale impoverishment of Amazonian forest by logging and fire". Nature, 398, 505-508.

Organización de las Naciones Unidas. (1986). Declaración sobre el derecho al desarrollo. Recuperado de: <http://www.un.org/es/events/righttodevelopment/declaration.shtml>. Consultado el 3 de mayo de 2016.

Pimm, S. L. (1999). "The dynamics of the flows of matter and energy". In J McGlade (ed), Advanced ecological theory, principles and applications, 172-193. London: Blackwell Science.

Rapport, D., Whitford, W. & Hilden, M. (1998). "Common patterns of ecosystem breakdown under stress". Environmental-Monitoring-and-Assessment, 51, 171-178.

Ricklefs, R. (1990). Ecology. New York: W.H. Freeman and Co.

Rozzi, R. (2007). "La ética de la tierra: La tierra no nos pertenece, sino que pertenecemos a la Tierra". Revista Ambiente y Desarrollo 23 (1), 41 - 42, Santiago de Chile.

Scheffer, M. (2009). Critical transitions in nature and society. NJ: Princeton University Press, Princeton.

Sheil, D., Nasi, R. & Johnson, B. (2004). "Ecological criteria and indicators for tropical forest landscapes: Challenges in the search for progress". Ecology and Society, 9, 7-12.

Townsend, C. & Hildrew, A. (1994). "Species traits in relation to a habitat template for river systems". Freshwater Biology, 31, 265-275.

UICN. (2003). World Commission on Protected Areas recommendation: 25. Co-management of protected areas. Durban: World Park Congress.

UICN. (2006). Gobernanza de los sistemas nacionales de áreas protegidas en los Andes tropicales: diagnóstico regional y análisis comparativo. Quito.

UNESCO (2013). Conferencia de expertos de la UNESCO sobre la Red Mundial de la Biosfera. Paris.

UNESCO (1995). Conferencia de expertos sobre la Red Mundial de la Biosfera. Sevilla Ambiente, M. d. Coordinador programa Reserva de la Biosfera Yasuní ITT.

UNESCO (1996). Reservas de la Biosfera, La estrategia de sevilla y el marco estatutario de la red mundial. Paris.

Union Nations. (2001). Indicators of sustainable development. Framework and methodologies. NY.

United Nations Development Group. (2013). Multi-Partner Trust Fund Office. Recuperado de: <http://mptf.undp.org/yasuni/es>. Consultado el 4 de junio de 2016.

Weaver, J.I, Paquet, P. & Ruggiero, L. (1996). "Resilience and conservation of large carnivores in the Rocky Mountains". Conservation Biology, 10, 964-976.

Wells, M.I., Hathaway, S. y Simovich, M. (1997). "Resilience of anostracan cysts to fire". Hydrobiologia, 359, 199-202.