

Ecosistema ecológico y social: el caso de la laguna de Papallacta-Napo-Ecuador*

*Ecological And Social Ecosystem: The Case Of The Lagoon
Of Papallacta - Napo - Ecuador*

*Ecosystema ecológico e social: o caso da laguna
de Papallacta, Napo, Equador*

Edisson Armando Tarupí Montenegro¹

Recibido: 14 de febrero de 2018

Aceptado: 15 de marzo de 2019

Publicado: 21 de julio de 2019

Cómo citar este artículo: Tarupí Montenegro, E. A. (2019). Ecosistema ecológico y social: el caso de la laguna de Papallacta-Napo-Ecuador. *Cooperativismo & Desarrollo*, 27(2), 1-26. doi: <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2019.02.02>

* Artículo de investigación. <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2019.02.02>

1 Docente Investigador Universitario – Bogotá. Economista (UCE) , Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria UGC-Bogotá, Magister en Economía (Políticas Económicas y Sociales) UNT. Join Master in Environmental Economics and natural Resources (Economic Valuation) U of Maryland . Maestría en Gerencia Ambiental (Ecosistemas – empresa y sociedad) UNIANDES. Master Internacional en Desarrollo Sustentable (UEMA). Dr. Sostenibilidad (FONDO VERDE-UEMA-CEPES) y Doctor (c) en Economía (UNAM).

Resumen

Este artículo se enmarca dentro de la literatura de las ciencias ambientales, el desarrollo sostenible y la conservación de los ecosistemas. Destaca la presencia de las reservas naturales y su biodiversidad en la Amazonia Ecuatoriana, especialmente de la laguna de Papallacta. El objetivo de este artículo es identificar aquellas interrelaciones naturaleza-sociedad y los impactos de las actividades económicas, sociales y ambientales que han generado cambios en el ecosistema ecológico y social, como en los servicios ecosistémicos de Papallacta. En primer lugar, mediante un análisis integral se caracteriza a Papallacta como un ecosistema social y ecológico, teniendo en cuenta el marco teórico conceptual desde la economía y sus cambios de paradigma ambiental-ecológico, evidenciando una interdependencia mutua entre naturaleza y sociedad que genera interrelaciones entre actividades antrópicas y el medio ambiente. En segundo lugar, al repensar en Papallacta como un sistema ecológico y social, se identifican los impactos y cambios que involucran a empresas privadas, petroleras, turísticas; organizaciones de la sociedad civil representadas por la comunidad indígena, comunidad local y nacional, y las organizaciones públicas como gobiernos locales e instituciones regionales de administración ambiental y demás sociedad civil. Finalmente, a la luz de las dimensiones del desarrollo sostenible se presentan las conclusiones y discusión final remarcando la necesidad de una cultura ecológica hacia un buen manejo, gestión ambiental y el mejor comportamiento de la sociedad en pro de la conservación del ecosistema con el fin de mitigar los impactos-cambios no deseados que afectan la oferta ecosistémica y al ecosistema lacustre de Papallacta en general.

Palabras clave: ecosistema social y ecológico. laguna. desarrollo sostenible. conservación, servicios ecosistémicos, Papallacta, Ecuador.

Abstract

This article is framed within the literature of environmental sciences, sustainable development and the conservation of ecosystems, highlighting the presence of natural reserves and their biodiversity in the Ecuadorian Amazon, especially of the Papallacta lagoon. The objective of this article is to identify those nature-society interrelations and the impacts of economic, social and environmental activities that have generated changes in the ecological and social ecosystem, as in the Papallacta ecosystem services. In the first place, through an integral analysis, Papallacta is characterized as a social and ecological ecosystem, in which a mutual interdependence between nature and society is evidenced that generates interrelations between anthropic activities and the environment. Secondly, by rethinking Papallacta as an ecological and social system, all stakeholders are integrated, among which private companies - oil, tourism; civil society organizations represented by the indigenous community, local and national community, and public organizations such as local governments and regional institutions of environmental administration and other civil society. And finally, in light of the dimensions of Sustainable Development, the need for an ecological culture towards good management, environmental management and the best behavior of society for the conservation of the ecosystem in order to mitigate the effects-changes is highlighted. unwanted effects that affect the ecosystem supply and the lake ecosystem of Papallacta in general.

Keywords: Social and ecological Ecosystem. Lagoon. Sustainable development. Conservation, Ecosystem Services, Papallacta, Ecuador.

Resumo

Este artigo está delimitado na literatura das ciências ambientais, no desenvolvimento sustentável e na conservação dos ecossistemas. Destaca a presença das reservas naturais e sua biodiversidade na Amazônia equatoriana, especialmente da laguna de Papallacta. O objetivo deste artigo é identificar as inter-relações

naturaleza-sociedade e os impactos das atividades econômicas, sociais e ambientais que geram mudanças no ecossistema ecológico e social, como nos serviços ecossistêmicos de Papallacta. Em primeiro lugar, mediante uma análise integral, caracteriza-se a laguna como um ecossistema social e ecológico, em que o referencial teórico conceitual é considerado a partir da economia e de suas mudanças de paradigma ambiental-ecológico, o que evidencia uma interdependência mútua entre natureza e sociedade que gera inter-relações entre atividades antrópicas e meio ambiente. Em segundo lugar, ao repensar em Papallacta como um sistema ecológico e social, são identificados os impactos e as mudanças que envolvem empresas privadas, petrolíferas, turísticas, organizações da sociedade civil representadas pela comunidade indígena, comunidade local e nacional, e as organizações públicas como governos locais e instituições regionais de administração ambiental e demais da sociedade civil. Finalmente, à luz das dimensões do desenvolvimento sustentável, são apresentadas as conclusões e a discussão final que salienta a necessidade de uma cultura ecológica dirigida a uma boa gestão ambiental e ao melhor comportamento da sociedade em prol da conservação do ecossistema a fim de diminuir os impactos e as mudanças não desejados que afetam a oferta ecossistêmica e o ecossistema lacustre de Papallacta em geral.

Palavras-chave: conservação, desenvolvimento sustentável, ecossistema social e ecológico, Equador, laguna Papallacta, serviços ecossistêmicos.

Introducción: caracterización ecossistema ecológico y social. Papallacta

La reserva Cayambe-Coca es uno de los ecosistemas más reconocidos en el oriente ecuatoriano con alrededor de 400 especies vegetales por hectárea de bosque y 350 especies de peces en medio de su mega diversidad dentro de la región amazónica del Ecuador. Hace parte del continuo de la ecoregión andina y se constituye en un ecosistema importante en la región andina que experimenta la influencia de una diversidad de actividades como la petrolera, turística, ganadera y agrícola en un mercado que genera importantes ingresos a la localidad, cuyos 920 habitantes conviven en el entorno natural y ambiental para subsistir en medio de este sistema ecológico y diverso en recursos naturales (Municipio de Quijos, 2012).

Papallacta nace en la cordillera de los Andes y hace parte de un ecosistema lacustre con alrededor de 60 lagunas que estructuran un paisaje único en la región, por lo cual se vuelve un entorno digno de atención e investigación para promover su conservación. Actualmente se ve muy afectada en su oferta ecossistémica principalmente la producción de agua, como se aprecia en la figura 1, cuyo problema se refleja en la reducción de su caudal debido a proyectos de infraestructura como "Papallacta" adelantado por la Empresa Municipal de Agua Potable-Quito (Canton Quijos, 2012), y otras actividades económicas, sociales y ambientales que utilizan el ecosistema y sus servicios ambientales en la producción de bienes y servicios.

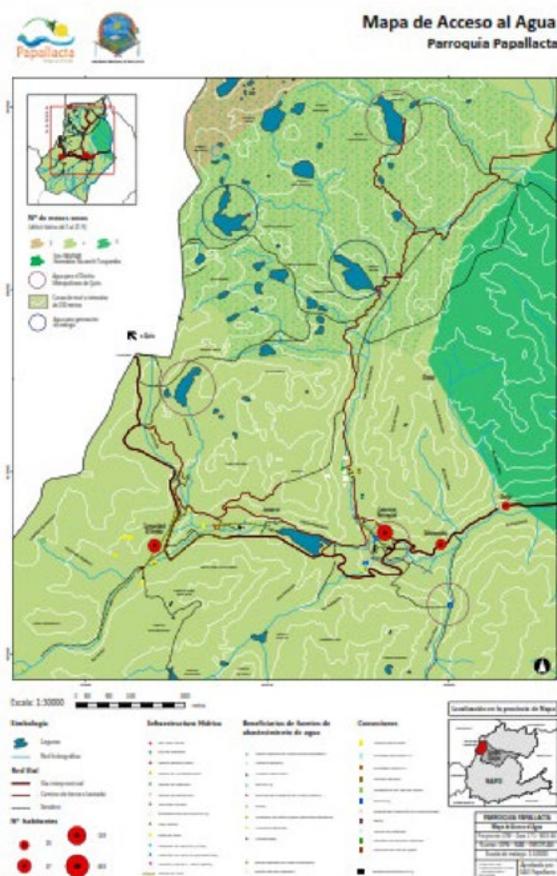


Figura 1. Mapa de acceso al agua.

Fuente: Care, proyecto para, Ministerio del Ambiente, Gobierno parroquial Papallacta (2011)

En este contexto, al hacer un alcance del perfil ecosistémico de Papallacta teniendo en cuenta el umbral de la reserva Cayambe Coca que se localiza a 67 kilómetros, (40 millas) al este de la ciudad de Quito, con una altitud de 3.180 m s.n.m., una laguna con 34,2 Has., de extensión, que además marca el inicio de la Amazonia ecuatoriana y hace parte de un ecosistema importante para la Región andina.

Papallacta presenta un clima frío-húmedo cuya temperatura promedio ambiental es de 9,8°C. Los ríos Papallacta y Quijos drenan por la vertiente oriental de los Andes ecuatorianos y se constituyen en una parte importante del Páramo del Valle del Tambo. El río Tambo es el sistema principal tributario de la laguna y del sistema fluvial Quijos-Coca-Napo-Amazonas, que enfrenta riesgos por la actividad antrópica y por los cambios en las condiciones climáticas, sociales y ambientales, así como se muestra en la figura 2.

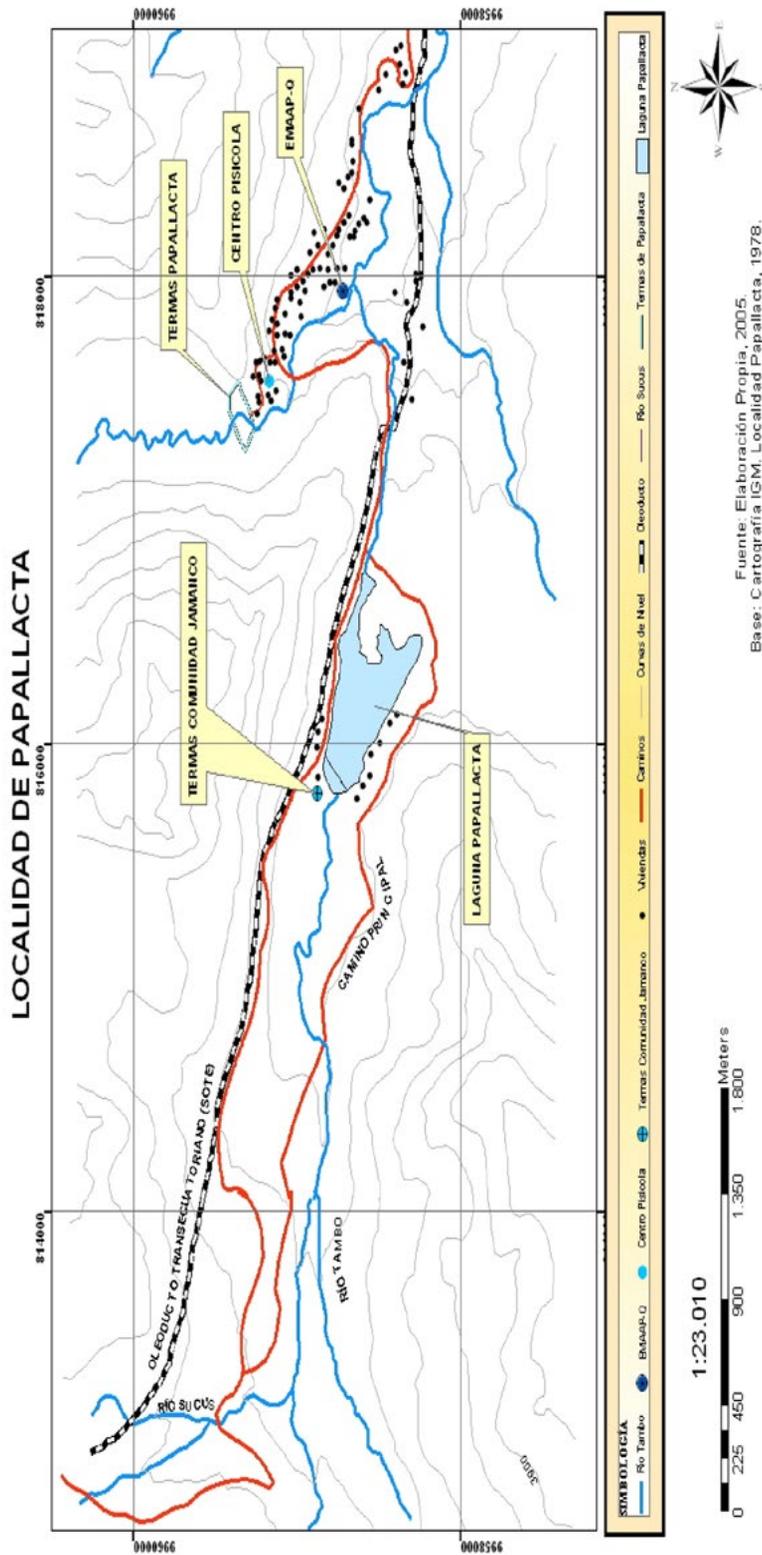


Figura 2. Mapa de percepciones de riesgo en Papallacta
Fuente: Andrade, 2005, p. 18

Papallacta, es una laguna relativamente joven formada hace 300 años, cuyo origen se produce en el año 1760 por una erupción del Antisana que, a través de sus grietas, emanó lavas que penetraron y rellenaron el antiguo valle glaciar del río Papallacta y represaron las aguas del río Tambo (Municipio de Quijos, 2012).

En este contexto, en esta parroquia siempre existirá un riesgo latente por las condiciones naturales y desde el punto de vista social, como se ha identificado en el plan de ordenamiento y estratégico del cantón Quijos (2011). Además, este recurso ambiental —hídrico— y su servicio de regulación se han transformado en el baluarte de la región de Papallacta y sus alrededores, principalmente hacia la provincia de Pichincha, en el municipio de Quito, que ha realizado obras en este sector para captar el agua hacia la ciudad.

Con cerca de 1 000 habitantes, la parroquia de Papallacta, incluida la población más cercana al espejo de agua, según la denominación que le da la comunidad indígena Jamanco a este ecosistema, presenta una densidad demográfica de apenas de 1,60 hab/km². Esta densidad es relativamente baja y probablemente se deba a las condiciones geográficas que no permiten un desarrollo y asentamiento humano adecuado, pero que tiende a aumentar por la presencia y fomento del turismo, comercio, entre otras actividades acentuadas en la región durante la última década.

El planteamiento del cuidado y manejo ambiental por parte de la alcaldía, gobierno parroquial de Papallacta o la administración pública propiamente dicha, requiere incorporar a esta zona como un sistema abierto con organización jerarquizada de factores físicos, bióticos y socioculturales para desarrollar una alternativa de planificación y manejo los recursos naturales. Esto en medio de la producción y flujos comerciales propios de ecosistema de Papallacta, según la figura 3.

Además, porque también se complementa con la interdependencia de recursos y la oferta de servicios ambientales ligados al paisaje que convalidan la entrada y salida de turistas y consecuentemente el uso de los recursos naturales bajo el paradigma ecológico del desarrollo sustentable.

cumplimiento de la anhelada sostenibilidad y la interdependencia entre el bienestar y los recursos, sean económicos, sociales y ambientales, de ahí se describe a continuación un marco conceptual relevante:

- Ecología: ciencia que estudia las relaciones entre los seres vivos, y entre éstos y su medio (Odun, 2007)
- Economía: ciencia que estudia la interacción y la manera como la sociedad gestiona los recursos escasos. (Mankiw, 2009). Entre ellos los recursos naturales, para este caso los bienes públicos y de uso común.
- Economía ecológica: en este concepto se tiene en cuenta lo mencionado por Hawermeiren (2001, pp. 69-71), entre otras apreciaciones dice que la economía ecológica entiende que la actividad económica no es una actividad que sólo utilice bienes ambientales o recursos naturales de manera aislada, sino que es una actividad económica que está precisamente centrada en la utilización de los ecosistemas.

La economía ecológica se articula sobre algunas nociones biofísicas fundamentales, tales como las leyes de la termodinámica:

- a) La imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas.
- b) La imposibilidad de extraer de los sistemas biológicos más de lo que puede ser considerado como su rendimiento sustentable o renovable.

La economía ecológica es una economía para la cual la escala de la economía está limitada por los ecosistemas y al mismo tiempo entiende que gran parte del patrimonio natural no es sustituible por el capital hecho por los humanos. Propone como alternativa para medir la sustentabilidad ecológica el desarrollo de indicadores biofísicos en lugar de los actuales indicadores económicos, monetarios.

La economía ecológica o la economía socioecológica también cuestiona el sistema socioeconómico, es decir, los factores económicos, sociales e institucionales que están a la base de los problemas ambientales y de la forma de gestionarlos

Una economía ecológica es una economía que reconoce la racionalidad económica y la racionalidad ecológica por sí solas, son insuficientes para llegar a decisiones correctas sobre los problemas ecológicos y económicos.

- **Ecosistema:** unidad que incluye todos los organismos —es decir: la “comunidad”— en una zona determinada interactuando con el entorno físico así como un flujo de energía que conduzca a una estructura trófica claramente definida, diversidad biótica y ciclos de materiales —es decir, un intercambio de materiales entre la vida y las partes no vivas— dentro del sistema (Common y Stagl, 2005).
- Ecosistema social y ecológico: sistema integrado de ecosistemas y la sociedad con retroalimentación recíproca e interdependiente. Bajo una perspectiva del ser humano como parte de la naturaleza (Walker y Salt, 2006)
- Resiliencia: capacidad que tienen los ecosistemas para tolerar las perturbaciones del ambiente, el cambio y seguir desarrollándose (Holling, 2008).
- **Sustentabilidad:** se define como la satisfacción de las necesidades básicas, mientras se mantengan los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de soporte de vida, la preservación de la diversidad genética y se garantice la utilización sostenible de las especies y de los servicios ecosistémicos (Berkes y Folke, 2012).
- Indicador de Sostenibilidad (IDS): pueden interpretarse como un sistema de señales que facilitan evaluar el progreso de nuestros países y regiones hacia el desarrollo sustentable. Los indicadores son herramientas concretas que apoyan el trabajo de diseño y evaluación de la política pública, fortaleciendo decisiones informadas, así como la participación ciudadana, para impulsar a los países hacia el desarrollo sustentable (Quiroga, 2001).
- Reserva ecológica: área terrestre, marina, o ambas, en estado predominantemente natural o seminatural designada para proteger la integridad ecológica de ecosistemas, o parte de ellos, de importancia internacional, regional o nacional manejada con fines de conservación (Camacho y Ariosa, 2000).
- Gestión: como las formas y métodos de administración, conservación y utilización de los recursos de un territorio o área protegida que se ejercen con el fin de preservar sus características fundamentales, lograr su aprovechamiento y sostenibilidad.
- Gestión ambiental: conjunto de acciones dirigidas a la administración, uso y manejo de los recursos y a la conservación, preservación, mejoramiento y monitoreo del medio ambiente sobre la base de una coordinada información y con la participación ciudadana (Camacho y Ariosa, 2000).

- Ecosistema léntico: un sistema de agua quieta o de escaso caudal como en los lagos, estanques, pantanos y embalses.
- Gobernanza ambiental: se entiende como procesos de toma de decisiones y de ejercicio de autoridad en el ámbito de los bienes públicos, en los cuales interactúan instituciones gubernamentales, empresas privadas y la sociedad civil. Como se entenderá, los marcos regulatorios deben fijarse para establecer los límites y las restricciones en el uso de los recursos naturales y los ecosistemas, con el fin de evitar los excesos y la afectación a la naturaleza (Molina, 2014, p. 30).
- **Servicios ambientales:** son aquellos servicios que brindan — fundamental pero no en exclusivamente— las áreas silvestres —sean bosques, pantanos y humedales, arrecifes, manglares, llanuras, sabanas—, las áreas que en su conjunto conforman los ecosistemas, eco-regiones, y las cuencas hidrográficas (Espinoza, Gatica y Smyle, 1999).

Por lo tanto, los bienes y servicios que se obtienen a partir del entorno natural se conocen como servicios ambientales (SA). Los servicios ambientales están directamente vinculados con la provisión de agua, aire y alimentos. No obstante, existen otros servicios ambientales como la protección contra desastres naturales —huracanes—, el control de plagas o la recreación, la belleza escénica, entre otros servicios ambientales o ecosistémicos. Por ello, es evidente que existe una estrecha relación entre la calidad de los servicios ambientales y la calidad y mantenimiento de la vida (Camacho y Ruiz, 2011).

Servicios ambientales que se constituyen en los beneficios que la sociedad recibe de los ecosistemas.

Marco teórico

En el marco teórico que permite describir, modelar y caracterizar el comportamiento de la sociedad, y sus relaciones que derivan decisiones frente al uso de los bienes y servicios ecosistémicos, se destacan las ciencias económicas y de la sostenibilidad. Así, desde el planteamiento de la economía ecológica y la del bienestar, se aporta al estudio de las condiciones en las cuales la solución de un modelo de equilibrio general puede ser óptima, es decir, se requiere de una asignación inmejorable de los recursos, bajo un mecanismo de equilibrio del mercado que internalice las externalidades

negativas y a su vez incorpore la disponibilidad y calidad de recursos y sus servicios ambientales (Huelth, 1982).

Por su parte, la economía ecológica que redunde en aquellas relaciones naturaleza-sociedad que conllevan decisiones sobre los límites ecológicos de la economía están basados en debates científico-políticos de carácter democrático. Llama la atención sobre los ritmos de tiempo diferentes entre la dimensión económica y la biogeoquímica para frenar y disminuir el transflujo de energía y de materiales de la economía (Hawermeiren, 1999, pp. 69-91)

En este sentido, los recursos naturales al ser considerados como bienes públicos son aquellos cuyos beneficios se extienden a todos los agentes económicos sin discriminación, sin que los agentes deseen adquirirlos o no. Poseen dos propiedades:

1. No cuesta nada que otros agentes económicos disfruten de sus ventajas —no-exclusión—.
2. Es difícil o casi imposible impedir que se disfrute del bien —ausencia de rivalidad en el consumo— (Varian, 1992).

Por otra parte, están los bienes y su clasificación en bienes públicos, bienes privados, bienes de uso común y bienes de club; que se asocian a las externalidades. Para lo cual se rescata la apreciación de Baumol y Oates (1998) quienes explican que existen dos condiciones para su existencia:

1. La utilidad o producción de uno o varios individuos se ve afectada negativamente, o positivamente, por diferentes variables cuyos valores son determinados por otros individuos.
2. Los individuos extraños al proceso no reciben (dan) en compensación a la (al) pérdida (beneficio) originada (o) ningún pago adicional de (a) otro agente económico. La internalización es hacer que el sujeto responsable de causar una externalidad enfrente el costo de sus acciones.

Es decir, cuando se habla de bienes y servicios ambientales no hay un mercado establecido que gestione estos recursos, por lo que no hay precio establecido para muchos servicios ambientales, como el paisaje, la belleza escénica, hábitat de flora y fauna, entre otros. No obstante, su sobreexplotación, contaminación, mal uso y demás impactos negativos deberían ser compensados por y para la sociedad (Schlager y Ostrom, 1992).

Al respecto Pearce, Oates, Baumol y en general los economistas neoclásicos sugieren que la segunda mejor solución de corregir las fallas de mercado derivadas de las características de los bienes públicos, y por ende la internalización de estas externalidades, es por medio de la definición de los derechos de propiedad o mediante instrumentos económicos. Estos deben estar basados en el mercado que relacionan las decisiones de los agentes económicos y la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales del ecosistema.

Por su parte, la economía ambiental como disciplina económica encargada del análisis económico de los recursos naturales provee la regulación ambiental e intenta introducir incentivos para lograr un uso eficiente de los recursos y el medio ambiente, y por medio de diferentes instrumentos económicos respaldar la política ambiental. Tomando la clasificación hecha por Field (1992) para los instrumentos de política ambiental se cuenta con:

1. Políticas descentralizadas —leyes de responsabilidad, derechos de propiedad, persuasión moral—.
2. Instrumentos de regulación directa y control —estándares—.
3. Instrumentos basados en el mercado —impuestos, subsidios, sistemas de depósito reembolso y permisos transables de emisión—.

Por otra parte, el ambientalismo nace y se desarrolla bajo la atmósfera intelectual de la teoría general de sistemas, concomitante con un resurgimiento filosófico del vitalismo en las ciencias naturales y, en general, de los enfoques holísticos.

Por su parte, Bertalanffy (1989) desarrolló las bases de la teoría general de los sistemas. A partir de conceptos y estudios biológicos, este fisiólogo austriaco encontró que los mismos modelos, ecuaciones, procesos e interrogantes se encontraban en campos aparentemente tan disímiles por la naturaleza y escala de su objeto, como la microbiología, la economía, la psicología y la electrónica. Denominó isomorfismos a estas analogías que reflejaban patrones universales de organización de la materia y la energía.

El planteamiento de la teoría general de los sistemas se enfoca en los sistemas abiertos como el planeta tierra. Además de la definición —que a fuerza de desgaste se ha hecho casi infame: “son aquellos que intercambian materia, energía e información con su entorno”—. Es preciso decir que los sistemas abiertos incluyen subsistemas que sustentan vida —sistemas abiertos autoorganizados—, y que por su relación dialogal con el entorno no responden a las fuerzas externas como objetos inertes. Por el contrario, las recogen y asimilan, elaborando estructuras y respuestas

propias, siendo capaces de transformarse y transformar su medio, siguiendo lo que parecería un plan propio, una tendencia intrínseca de desarrollo, para aportar y establecer en gran parte lo que trata la economía ecológica.

Por su parte, la teoría de la resiliencia ofrece un modelo complejo para pensar en la gestión de los sistemas socioecológicos. Proporcionando estrategias para amortiguar o hacer frente a los cambios imprevistos o *tipping point* (Resilience Alliance, 2007).

De ahí que sea necesario que en todos los socioecosistemas se establezcan, diseñen y planeen actividades para determinar parámetros y desarrollar opciones que permitan gestionar las funciones de los ecosistemas en pro de mejor uso y asignación de los recursos. Esto requiere inevitablemente la consideración social del estado ecosistémico y su nivel de resiliencia.

Esta dinámica incide el pensamiento ecosistémico para repensar en el equilibrio ecológico-ambiental como un estado integrado de cambios sociales, ecológicos, ambientales bajo la aplicación del concepto de resiliencia desde el punto de vista de la capacidad ecosistémica para tolerar perturbaciones y seguir desarrollándose o prestando sus servicios ambientales (Holling, 1973).

De ahí que, a pesar de las perturbaciones o cambios de estado en los ecosistemas, la sociedad pueda seguir disfrutando de los servicios ambientales que los ecosistemas brindan, ya que su disponibilidad también se traduce en bienestar social. Así por ejemplo, en Papallacta se establecen las interacciones existentes entre los diversos elementos sociales, ambientales, culturales y económicos, como para comprenderlo como un sistema social y ecológico (Berkes y Folke, 2012), es decir, como un sistema integrado de ecosistemas —mega diversidad— y la sociedad —comunidades indígenas, campesinos y ciudadanos— con retroalimentación recíproca e interdependiente. Bajo una perspectiva del ser humano como parte de la naturaleza (Resilience Alliance, 2007), que influye en su funcionamiento (ver figura 4).

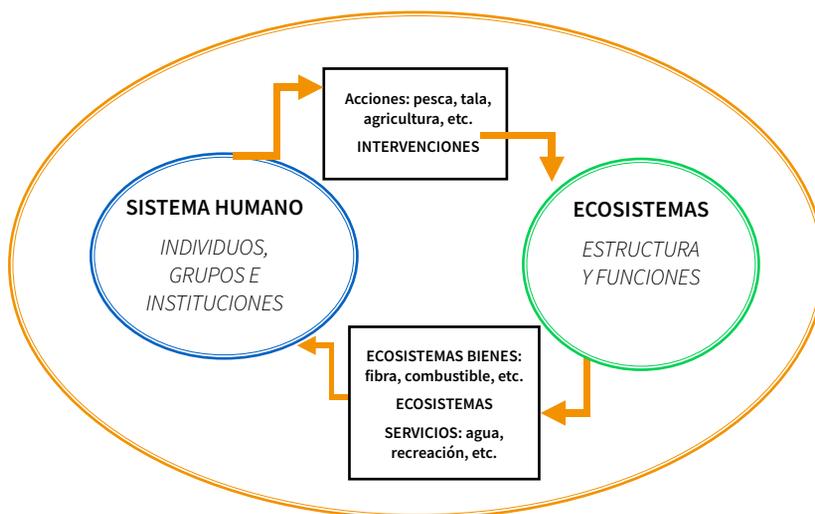


Figura 4. Sistema ecológico y social.

Fuente: elaboración propia a partir de Berkes y Folke, 2012

Definitivamente el sistema ecológico y social (figura 4) permite establecer también una aproximación a la gobernanza ambiental como la habilidad de las comunidades humanas para resistir y recobrase del estrés, como el cambio medioambiental o la agitación social, económica o política.

Desde la perspectiva del profesor Walker y Salt (2006), en su visión de la evolución de la resiliencia se encuentran dos aspectos, actualmente resaltan el horizonte del estudio de la evolución de la resiliencia; y, en segundo lugar, permite entender el comportamiento de los sistemas sociales y ecológicos, para adaptar y reconocer los estados alternos de equilibrio en la evolución de los ecosistemas y las perturbaciones como parte constitutiva.

Además, sostienen que se parte de un sistema complejo que se compone de las sociedades humanas y los ecosistemas, por lo cual se debe pensar también que éstos no responden a cambios lineales, es decir, en existe un *feedback* y se cumple un ciclo de vida e interacción con aquellas perturbaciones que marcan los puntos de no retorno (Tipping Point), cambio de estado o el tránsito a otro equilibrio.

Estos cambios de estado ecológicos (Ecological Regime Shifts) se presentan como efecto de la actividad humana sobre los ecosistemas, y se generan por esa influencia antrópica que transforma tanto su estructura como su funcionamiento, de manera directa e indirecta en la oferta de bienes y servicios; como por ejemplo: bosques, recursos forestales no maderables, la agricultura intensiva, ríos, lagos y estuarios, entre otros (Background Report, 2009).

Además, se consideran las dimensiones de escala temporal, geográfica y los dominios ecológicos, económicos y culturales que constituyen el ecosistema y sus servicios ambientales. Que en el caso de la laguna de Papallacta son de aprovisionamiento, culturales y de regulación².

Integrando estas teorías y reconociendo el aporte de la economía ecológica se puede comprender, identificar y analizar las diversas interacciones que se derivan de la actividad humana, la naturaleza y un cumulo de atributos que generan cambios reversibles e irreversibles, en la dimensión del manejo y gestión del actual socioecosistema de Papallacta.

Papallacta se establece como un sistema abierto que recibe interacciones sociales, económicas de su entorno y entrega una mejor calidad de vida, desde sus servicios de aprovisionamiento, culturales y de regulación que proporcionan bienestar.

Por su parte, la economía ecológica permite rescatar las interacciones del ser humano y el medio ambiente que se establecen en la laguna. Como parte de una reserva natural nacional se incluye en las políticas de conservación orientadas no solamente al cuidado de la naturaleza y sus recursos naturales, sino también a la de aquellos valores culturales de la comunidad indígena (Jamanco), campesina (Papallacta-Quijos) y ciudadina (Quito).

Dentro del aspecto o relaciones económicas se encuentran empresas petroleras estatales y privadas que impactan el funcionamiento de este ecosistema, dependiendo del buen funcionamiento de instalaciones, especialmente los oleoductos que atraviesan sus afluentes y va muy cercano a ella y a la actividad de subsistencia de las comunidades –agricultura y ganadería–.

Un aspecto importante para considerar a Papallacta como socioecosistema es el cultural. Desde su origen, en Papallacta se asienta la Comuna Jamanco, que data de 1903. Posee como propiedad comunal 1 873 hectáreas. Está conformada por 41 familias mestizas, pertenece a la Federación Nacional de Organizaciones indígenas del Ecuador (Fenocin). El 75 % de las tierras de esta comunidad es páramo y cuentan con unas aguas termales; el 25 % restante está cubierto por pastos (400 hectáreas), cultivos de papas y hortalizas (2 hectáreas). El área de pastos y cultivos se encuentra en el sector de la laguna hasta un sector denominado dos puentes (OCP ECUADOR SA, 2000).

2 Según la Ley de Aguas vigente, el agua de los ríos, lagos, lagunas, manantiales y las subterráneas, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible. Su asignación se realiza mediante concesión de derechos de aprovechamiento por parte del CNRH, a través del dictamen del Jefe de la Agencia de Agua.

Entre los servicios ambientales se rescata principalmente el de regulación hídrica que se sustenta en el sistema hidrográfico de la localidad de Papallacta y se distribuye en varias cuencas: río Quijos, río Cosanga y río Papallacta. Este último nace en la cordillera oriental de los Andes y es uno de los tributarios del río Amazonas.

Finalmente, es claro que al interior del socioecosistema andino-amazónico también se desarrollan, aunque en menor grado, actividades productivas y comerciales que se reflejan en economías domésticas, la pesca artesanal, agricultura y ganadería que sustentan el quehacer socioeconómico, y consecuentemente aumentan la preocupación por conservar los ecosistemas que en general proporcionan medios de subsistencia y bienestar.

Naturaleza y sociedad, impactos y posibles cambios

En su devenir histórico, con algunos impactos provocados por la actividad humana, se han generado factores de cambio potenciales que afectan la laguna como sistema acoplado al reconsiderar que el ser humano es parte y se interrelaciona con el ecosistema natural.

Impactos

Un primer impacto es el hecho registrado hace varios años con la ruptura del oleoducto en el 2003 que provocó el derrame de crudo pesado afectando y perturbando gravemente a la laguna. Afectó en la biota y otras especies silvestres que dependen de este recurso para su supervivencia. El volumen de petróleo derramado fue de 134 900 barriles, que provocaron un cambio de estado al ecosistema (Andrade, E., 2005).

Con lo cual, y de igual manera a nivel local, la comunidad Jamanco sufrió un grave perjuicio, puesto que utiliza este recurso para su proyecto piscícola —cuyas instalaciones se cubrieron por el crudo—, y en la actividad ganadera-agrícola que redujo su producción. Además, se afectaron otras actividades vinculadas con el turismo, debido a la contaminación del agua que provocó una disminución de la pesca deportiva y degradó el paisaje, por lo que aquellos proyectos ecoturísticos también vieron reducidos sus ingresos en oposición al aumento de sus costos de operación.

A nivel regional, por su cercanía a la ciudad de Quito en la región Sierra, la comunidad quiteña, en años anteriores, se vio privada del agua que toma de la laguna, sufriendo racionamientos y gastos por tratamientos del agua que llega a los hogares. A nivel nacional, este hecho paralizó la producción de petróleo lo cual representó muchas pérdidas y gastos de operación en términos económicos, laborales y ambientales.

A esta situación se le suma el impacto y percepción social hacia las actividades agrícolas, ganaderas y turísticas comunitarias que también representan un buen rubro de ingresos en los hogares de Papallacta. De donde, lamentablemente también se generó un gran impacto negativo, que se le atribuye a diversas actividades antrópicas como procesos de recuperación, limpieza con el uso de fertilizantes, el cambio de uso del suelo y el mal manejo de los residuos sólidos propios de cada actividad, entre otros posibles impactos a los servicios ambientales.

Para entender el grado e impacto o efecto de aquellas actividades humanas en el medio es preciso considerar un atributo importante de las comunidades y de los ecosistemas como el de la resiliencia. Se entiende esta como la velocidad a la cual se retorna al equilibrio después de una perturbación. Por ejemplo, las comunidades ante eventos no deseados y aspectos propios del convivir diario, la de los ecosistemas acuáticos lénticos³, la flora y la fauna en la visión de biodiversidad

En la última década la laguna de Papallacta se ha expuesto a perturbaciones latentes, por ejemplo la actividad económica-productiva e industrial, que ha causado un cambio de estado debido a aquellos eventos no deseados además de los naturales como terremotos-deslaves, que se establecen como motores de cambio rápido: como derrames de crudo pesado y la influencia de comunidades no nativas que realizan actividades turísticas, comerciales e industriales, como es el caso campamentos de Petroecuador, OCP ECUADOR S.A., el complejo Papallactay las corporaciones locales, sean municipales o provinciales, entre otras organizaciones de la sociedad civil (Andrade, E., 2005).

Entre los aspectos desfavorables en Papallacta, según sus habitantes, están el desempleo, la contaminación y los riesgos naturales, tales como los desbordes de ríos en épocas de invierno, así como los derrames de petróleo que se producen a causa de los oleoductos que atraviesan la Parroquia (Sandoval y Andrade, 2012).

Con lo cual se incrementa y requiere control para las principales fuentes de contaminación orgánica como son:

-
- 3 Ecosistema acuático léntico caracterizado porque sus aguas fluyen lentamente y se forman sobre depresiones de la topografía en las que se acumula el agua: lagos, lagunas, humedales etc. Cuyas propiedades físicas y químicas van cambiando con la profundidad.

- Doméstica: en la cual están los desechos humanos, detergentes, papel, residuos sólidos domiciliarios.
- Agrícola y pecuaria: estiércol, de palma africana, desechos de industria piscícola, entre otras.
- Industrial: por los residuos de la industria ganadera, alimentos y lácteos, así como también petrolera, turística, entre otras.

A todo esto se suma la situación socioeconómica que se agrava por la pobreza, las condiciones geográficas y naturales del entorno, además de la vulnerabilidad de esta población rural.

Como es de esperar, este escenario no solo perjudica a las funciones de los ecosistemas en sus servicios de soporte para la vida, sino que provoca conflictos socioambientales entre los stakeholders, porque generan antagonismos involucrando a: comunidades campesinas e indígenas, empresas petroleras, gobierno local y nacional, entre otros eventuales involucrado o interesados.

Conflictos que en muchos casos, a pesar de llegar a acuerdos, no han logrado superar las diferentes posiciones entre ambientalistas, gobierno, academia y comunidades, sea por la demora en concretarlos o por los constantes cambios de política, en la administración pública e inesperados cambios ambientales.

En este orden de ideas no se tiene en cuenta la fragilidad y se sobreestima la capacidad del ecosistema que no resiste las diversas perturbaciones como la contaminación de petróleo, o la falta de una planificación, organización, separación e implementación de la gestión ambiental en la administración pública y en las organizaciones o empresas productivas públicas o privadas (EMAP-Q, 2004).

Adicionalmente, es inevitable el desarrollo ecoturístico dentro del cual la comunidad está en constante interacción con el medio y con la población. Esto ha causado un cambio de estado a lo largo de las cuencas debido a la sobreexplotación del recurso pesquero, con lo cual se reduce el sustento a la comunidad. Así mismo, el manejo de desechos, el cambio de uso del suelo que afecta la calidad de los alimentos y servicios ambientales, entre otros cambios.

Cambios

Para describir los cambios que puede sufrir el ecosistema ecológico y social de Papallacta se retoma a Huitric, et al. (2009), quienes identifican los diferentes escenarios que llevan a un ecosistema lentic o lacustre a cambios de estado representados

en la calidad y cantidad de agua, es decir mayor contaminación, menor resiliencia, por lo tanto menor bienestar para todos.

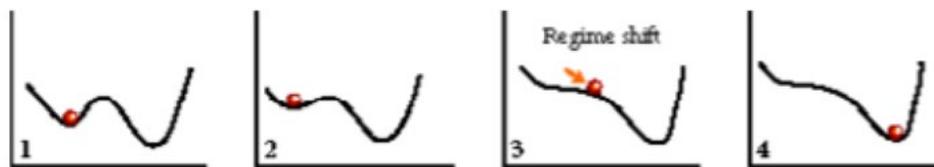


Figura 5. Cambios en el ecosistema.

Fuente: Huitric, et al., 2009, p. 34

En la figura 5 se muestra la secuencia y se explica generalmente lo que sucede ante un cambio provocado por perturbaciones económicas, sociales, culturales y ambientales en un socioecosistema lacustre de este tipo.

1. Regulación hídrica y calidad deseable del agua de la laguna y sus servicios ambientales.
2. Acumulación de contaminantes, por derrames, agricultura, barro, desechos.
3. Sobrexplotación, acumulación de sedimentos y contaminantes.
4. Cambio del estado del ecosistema, agua con baja calidad ambiental, perjudica a las especies y sobre todo a la comunidad —contaminación del agua— alimentos, animales y extinción de peces.

Por otra parte, la laguna de Papallacta se encuentra expuesta a estas perturbaciones externas, generadoras de cambio que atentan a la sustentabilidad del ecosistema, A lo anterior se suma la presencia de interacciones complejas con múltiples escalas que la comunidad traslapa a lo local y regional, por lo que, como lo sugiere Ostrom (2009), se requieren soluciones complejas, que integren geografías y dinámicas sociales incluyentes en un solo modelo de desarrollo sustentable económico, social y ambiental.

En este contexto, las relaciones naturaleza y sociedad requieren estrategias que se desarrollen en las poblaciones cercanas al ecosistema y en toda la sociedad, cuyas acciones por ejemplo se encaminen a contribuir a la recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas altas de los ríos Papallacta y Oyacachi. Lo anterior con el fin de mejorar la calidad y cantidad de agua, a través de acciones que promuevan y mejoren la gestión ambiental sostenible de las actividades de las comunidades involucradas (Fonag, 2006).

De ahí que sea urgente identificar el sistema de gestión ambiental en la laguna y su entorno para establecer estrategias que permitan la mejor adaptación a los cambios ambientales y la mitigación a sus impactos en la calidad de vida.

Es decir, repensar desde un socioecosistema como un todo holístico que requiere acciones concretas y dirigidas al cumplimiento de acuerdos, que no solo prevean la productividad sostenible sino también el consumo responsable para minimizar los costos de mitigación, prevención y control.

Además, en las interacciones sociales se establecen pérdidas de bienestar para la comunidad cercana, asociadas a la producción del servicio público de agua potable y otras de carácter privado como las termales y de los proyectos ecoturísticos. Dicha situación debería ser compensada por los generadores y por el gobierno como actor relevante en la conservación de los recursos naturales de la nación.

De la misma manera, se debería tener en cuenta que muchos procesos biológicos ocurren a distintas escalas —pequeña, mediana y grande—, entonces los arreglos institucionales y el manejo que el gobierno pueda tratar a este nivel de complejidad depende de su organización a múltiples escalas y con las interacciones que ellas implican.

La importancia de los arreglos institucionales encaminados mediante unidades casi autónomas que operan desde escalas más pequeñas—local—subnacional hasta las más grandes—nacional y regional, evidencian la factibilidad de establecer y dar cumplimiento a acciones administrativas enfocadas en la acción colectiva que gestione adecuadamente los recursos con el consentimiento y legitimación de las instituciones u organizaciones ambientales públicas, privadas y del tercer sector —solidarias— con un mecanismo de autogobierno—autogestión, ya que estas organizaciones permanecen en la administración del ecosistema durante largo tiempo.

Escala temporal que refuerza en muchos casos las perturbaciones en las funciones ecológicas y sociales que son propias de buen funcionamiento de la laguna. Por ello se estima una sensibilidad alta, es decir, se ha sobrepasado su nivel de resiliencia, debido a procesos productivos que han contaminado en el pasado y en acciones recientes que, a pesar de las remediaciones y demás cuidados, no se ha logrado retornar a su estado antes de la perturbación —antes de los derrames y contaminación—, en otras palabras se llegó a un punto de no retorno.

Igualmente se evidencia un cambio irreversible, ya que hasta la actualidad no se ha visto una recuperación, lo que hace pensar que, a pesar de la memoria ecosistémica, se mantiene una rebelión al retorno sea por la gravedad del impacto o sea por el descuido en los tratamientos para remediar el impacto, así como también por la dinámica de la gestión en este ecosistema.

No obstante, en el escenario de prevención de derrames y sensibilización de las comunidades en pro del desarrollo sustentable, se espera contar con aquellos estados de funcionamiento deseable en la provisión, y consecuentemente en menor escala, de los diferentes servicios ambientales.

De igual manera, la interrelación entre naturaleza y sociedad rescata el tema de la gobernanza, desde el punto de vista del interés social, la regionalización, en medio de la difícil tarea de establecer las fronteras y sus efectos, o quizá solo se han establecido fronteras sociales, pero aún no las ambientales. Por otra parte está el aspecto ético, si cada vez estamos frente al dilema de decidir si más desarrollo económico con mayores costos sociales o ambientales, debido a la implementación de instituciones que no funcionan adecuadamente, o todas esas decisiones políticas que pretenden mejorar la estructura debe regular y sensibilizar a la sociedad hacia el cambio de un comportamiento sostenible y amigable con el medio ambiente.

En efecto, si se piensa en liberar o minimizar los recursos que usualmente se destinan a la mitigación de esos efectos negativos en el balance disturbio-regeneración, para que en este proceso mitigante se permita la adaptación de las especies a esos cambios de estabilidad y la autoorganización de los servicios ecosistémicos y del ecosistema en general (Andrade, G., 2008).

Por consiguiente, solo teniendo presente información relevante y confiable se puede considerar una evaluación del estado de los ecosistemas y controlar o modelar el comportamiento humano en favor de la sustentabilidad ambiental.

Con el mismo propósito, rescatar la memoria ecosistémica soportada por la inclusión comunitaria, organizacional y gubernamental, local y nacional para mitigar esos cambios bruscos de estado, aumentar la resiliencia y planificar la adaptación.

Conclusiones y discusión

La interacción sociedad-ecosistemas describe una dinámica que requiere la consideración de cada actor —involucrado—, su actividad sobre el ecosistema en mención. Con el fin de establecer sinergias en las cuales se integran no solo actividades productivas, individuos, organizaciones sino también los ecosistemas.

La necesidad de reconocernos como parte del ecosistema incluye mejorar la práctica política y de planificación ambiental para no poner en peligro la fragilidad de los ecosistemas locales, que son un medio potencial de generación de oportunidades económico-laborales, socioculturales y ecológico-ambientales dentro del desarrollo

local y de la gestión ambiental del país a través del uso sostenible de los recursos naturales.

En este sentido, como ecosistema social y ecológico, Papallacta promueve la participación ciudadana y la preocupación no solo de autoridades locales, regionales y nacionales en relación a mitigar todos los impactos negativos que el mal uso y manejo de los recursos naturales generan. Así como también la necesidad de internalizar aquellas externalidades cuyos costos sociales y ambientales que aún no se compensan adecuadamente por lo que mantienen en incertidumbre a la administración pública sobre la conservación de la reserva natural frente a la actividad extractiva y económica activa en la región.

Los cambios de paradigma en la economía, de una economía ambiental a una economía ecológica, sugieren que los sistemas económicos además de modificar los sistemas biológicos, deben adaptarse a los cambios que experimentan los ecosistemas. Es decir, una manera de comprender los efectos sobre los ecosistemas y usar adecuadamente los bienes y servicios ambientales. Para el caso de estudio, la calidad y cantidad de agua como recurso vital, lo cual sugiere finalmente la necesidad de una gestión ambiental con la creación de reglas y normas sociales de comportamiento frente al uso eficiente y la gestión de los ecosistemas.

En resumen, un ecosistema ecológico y social se perfila con la concepción de una economía que reconozca la racionalidad económica y la racionalidad ecológica en conjunto para tomar decisiones sociales que conlleven a atender, mitigar y erradicar los problemas ecológicos y económicos.

Al repensar en un ecosistema ecológico y social, con el enfoque de que el ser humano es parte constitutiva y generador de cambios: sociales, culturales, ambientales y económicos, es preciso motivar a los involucrados para que conjuntamente contribuyan al desarrollo sostenible, social y ambientalmente responsable, orientado a:

- Eliminar los conflictos socioambientales e institucional entre los posibles involucrados, Petroecuador, OCP-Ecuador S.A., EMAP-Q, comunidades, autoridades locales, organizaciones ambientales, entre otros involucrados.
- Mitigar los impactos y daños ambientales a los ecosistemas y su biodiversidad, provocados por derrames, agricultura, turismo, entre otras actividades humanas.
- Cuidar la oferta hídrica y su calidad, ya que Papallacta es la principal fuente de agua que provee del servicio vital a Quito.

- Mejorar la calidad de vida de las poblaciones asentadas en las cercanías del sector, como son las comunidades aledañas y sus actividades, especialmente la pesca artesanal.
- Impulsar la actividad ecoturística sostenible ya que Papallacta recibe en sus piscinas termales a turistas nacionales y extranjeros quienes dejan ingresos significativos en esa región.

Por consiguiente, es fundamental dejar abierta la investigación encaminada a establecer el desarrollo humano futuro. Todo esto con el propósito de brindar la posibilidad ecosistémica de cada ambiente natural para autoorganizarse frente a los efectos exógenos a su funcionamiento y a las perturbaciones que se derivan de las actividades humanas sean productivas o no.

Por lo cual, tomar contacto amigable con Papallacta es posible cuando se dinamizan las actividades productivas y se forman capacidades locales para que, desde los gobiernos parroquiales y la administración ecosistémica, creen una nueva gestión ambiental integrada del recurso principalmente del agua para no seguir deteriorando los usos que incluyen el consumo humano, como el abrevadero del ganado, piscicultura, recreación —aguas termales—, generación eléctrica, entre otros usos.

Finalmente se requiere la incorporación masiva de grupos sociales de base como paso ineludible para establecer estrategias económicas que incluyan la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente para comprometerse con la sostenibilidad y equidad que aún no se evidencia en Papallacta.

Referencias

- Alliance Resilience. (2007). *Assesing and managing resilience in social-ecological system*. Estocolm: Alliance Resilience.
- Andrade, E. (2005). *Persepción Social del Riesgo y vulnerabilidad de la población de papalcata por derrames de peroleo*. Napo: MQ.
- Andrade, G. (2008). *Cambio Ecosistemico y conservación de areas protegidas*. Bogotá, Colombia: Alfa Omega.

- Background Report. (2009). *Biodiversity, Ecosystem Services and Resilience Governance for a Future with Global Changes*. Estocolmo: REsilience Alliance. Recuperado de: <https://www.stockholmresilience.org/publications/artiklar/2010-03-19-biodiversity-ecosystem-services-and-resilience---governance-for-a-future-with-global-changes.html>
- Barkin, D. (2002). *Desarrollo autónomo: un camino a la sostenibilidad*. Xochimilco, Mexico: Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía.
- Baumol, W., and Oates, W. (1998). *The Theory of Environmental Policy*. Melbourne, Australia: Cambridge University Press. Recuperado de: <https://www.cambridge.org/core/books/theory-of-environmental-policy/E8FE3C8AB6D8D6982E5B65CC95FA1478>
- Berkes, F. and Folke, C. (2012). *Linking social and Ecological Systems. Management practices and Social Mechanism for Building Resilience*. Winipeg, Canadá: Cambridge University Press.
- Bertalanffy, L. V. (1989). *Teoría General de los Sistemas, fundamentos, desarrollo y aplicaciones*. México : Fondo de Cultura Económica.
- Camacho, A. y Ariosa, L. (2000). *Diccionario de Términos Ambientales*. La Habana, Cuba: Publicaciones Acuarios.
- Camacho, V. and Ruiz, A. (2011). *Conceptual framework and clasification of Ecosystems Services*. Mazatlán, Sinaloa: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD).
- Canton Quijos. (2012). *Quijos*. Recuperado de: <https://aventura.quijos.gob.ec/el-canton-quijos/>
- Common, M. and Stagl, S. (2005). *Ecological Economics*. New York, USA: Cambridge. Recuperado de: <https://www.cambridge.org/core/books/ecological-economics/6E3AE4FF220B28AC8CEF4AE57A663018>
- EMAP-Q, E. M. (2004). *Proyecto papalacta - La Josefina*. Quito, Ecuador: EMAP-Q.
- Espinoza, N., Gatica, J. y Smyle, J. (1999). *El pago de servicios ambientales y el desarrollo sostenible en el campo rural*. San José-Costa Rica: Unidad Regional de Asistencia Técnica-RUTA. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/B3182e/B3182e.pdf>
- Field, B. (1992). *Economía Ambiental, Una introducción*. México: Prentice Hall.
- Fonag. (2006). *Conservación del agua y tecnificación de la producción en Oyacachi y Papallacta*. Quito, Ecuador: Fondo de Protección del Agua .

- Garrett, H. (1968). *The tragedy of the commons*. Science. Recuperado de: <https://science.sciencemag.org/content/162/3859/1243>
- Hawermeiren, S. (1999). *Manual de Economía Ecológica*. Quito, Ecuador: ILDIS/Abya-Yala/Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo. Recuperado de: https://www.fes-ecuador.org/fileadmin/user_upload/pdf/indice_libros-manual-de-economia-ecologica_0357.pdf
- Holling, C. (1973). *Resilience of Ecological Systems*. Florida, USA: University of Florida. Recuperado de: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Huelth, J. (1982). *Applied Welfare Economics and Public Policy*. Fortcoming: Prentice Hall.
- Huitric, M., Walker, B., Moberg, F., Österblom, H., Sandin, L., Grandin, U. and Bodegård, J. (2009). *Biodiversity, Ecosystem Services and Resilience – Governance for a Future with Global Changes. Background report for the scientific workshop Biodiversity, ecosystem services and governance – targets beyond 2010 on Tjärnö, Sweden, 4-6 September 2009*. Albaeco, Sweden: Miriam Huitric, Albaeco. Recuperado de: https://www.stockholmresilience.org/download/18.235c0ace124479a1f73800013572/1459560202956/Tjarno_report_final.pdf
- Mankiw, G. (2009). *Principios de Economía*. México: Cengage. Recuperado de: <http://www.jaimedv.com/eco/1c1-micro/mankiw-principios-eco-ed6.pdf>
- Molina, D. (2014). Gobernanza ambiental en Colombia: la acción estatal y de los movimientos sociales. *Ambiente y Desarrollo*, 18(34), 27-42. Recuperado de: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/ambienteysesarrollo/article/view/9738>
- Municipio de Quijos. (2012). *Plan de Desarrollo Estrategico Cantonal de Quijos*. Quijos: IMQ.
- Nelson, D., Adger, N. and Brown, K. (2007). *Adaptation to environmental change: contributions of a resilience Framework*. United kingdom: Annual Review of Environmental Resources. Recuperado de: http://eprints.icrisat.ac.in/4245/1/AnnualReviewofEnvResources_32_395-419_2007.pdf
- OCP Ecuador SA. (2000). *Plan de Manejo Ambiental - Estudio de Impacto Ambiental*. Quito, Ecuador: Walsh.
- Odun, E. (2007). *Ecología. bases científicas para un nuevo paradigma*. Barcelona, España: VEDRA.
- Ostrom, E. (2009). *Gobernabza*. Los Angeles, USA: UCLA.

- Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de Desarrollo Sostenible: estado del arte y perspectivas*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817_es.pdf?sequence=1
- Resilience Alliance. (2007). *Assesing and Managing resilience in social-Ecological System*. Estocolmo: REsilience Alliance Recuperado de: http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/cs/practitioner_workbook_1.pdf.
- Resilience Alliance. (2007). *Assessing and managing resilience in social ecological system*. Estocolm: Resilience Alliance. Recuperado de: https://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2_2.pdf
- Rodriguez, M. (2009). *La mejor Orinoquia que podemos construir*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes. Recuperado de: https://administracion.uniandes.edu.co/index.php/en/publications/publications/1425/view_bl/53/libros/497/la-mejor-orinoquia-que-podemos-construir-elementos-para-la-sostenibilidad-ambiental-del-desarrollo?tab=getmybooksTab&is_show_data=1
- Sandoval, J. y Andrade, G. (2012). *Plan de Desarrollo Turístico para la parroquia de Papallacta*. Quito, Ecuador: UCE.
- Schlager, E. and Ostrom, E. (1992). *Properties-Regimes and natural resources: a conceptual analysis*. LA, USA: Land Economics. Recuperado de: http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/3857/Schlager_and_Ostrom--Property_Rights_regimes_and_natural_resources_a_conceptual_analysis.pdf?sequence=1
- Varian, H. (1992). *Análisis Microeconómico*. Barcelona, España: Anthony Bosch .
- Walker, B. and Salt, D. (2006). *Living in a complex world. Chapter 1 Resilience Thinking*. Estocolmo: Island Press.